

Piotr WOJCIECHOWSKI*

MAGAZYN SZYTY NA MIARĘ – DOSTOSOWANIE PROCESÓW MAGAZYNU WYSOKIEGO SKŁADOWANIA DO JEGO POTRZEB

Magazyn szyty na miarę jest to magazyn, którego potencjał jest maksymalnie wykorzystywany i którego mocami gospodaruje się bez kosztochłonnych, zbędnych działań. W artykule poruszone są istotne zagadnienia związane z wydajnością poszczególnych procesów wewnątrzmagazynowych, a tym samym całego centrum dystrybucyjnego: kwestia rozmieszczenia ramp załadunkowo-rozładunkowych, rozładowanie natężenia ruchu w transporcie horyzontalnym przez optymalne gospodarowanie flotą wózków, a także zarządzanie zespołem pracowniczym przez delegowanie wewnętrzne magazynierów do obsługi procesów, gdy zachodzi nagle potrzeba wykorzystania siły roboczej większej od zaplanowanej. Każde zagadnienie zilustrowano praktycznym przykładem obrazującym przedstawioną wcześniej teorię w odniesieniu do realnych sytuacji, mogących wystąpić w każdym magazynie wysokiego składowania będącym centrum dystrybucyjnym.

Słowa kluczowe: transport horyzontalny, rampa, flota wózków, delegowanie pracowników.

1. WPROWADZENIE

Problem modelowania procesów w magazynie wysokiego składowania jest kluczowy w kontekście pracy całego centrum dystrybucyjnego. Tylko właściwe i odpowiednio wczesne reagowanie na bieżące potrzeby i przeciwdziałanie zagrożeniom zapewni utrzymanie płynnej pracy i przepływów wewnętrznych. Celem artykułu jest zwrócenie uwagi na poszczególne zagadnienia, które znacząco wpływają na bieżące dostosowanie magazynu wysokiego składowania, będącego jednocześnie centrum dystrybucyjnym, do jego potrzeb. Poruszono w nim problem optymalnego rozmieszczenia ramp załadunkowo-rozładunkowych, kwestię zarzą-

* Student Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego.

dziania natężeniem ruchu w transporcie horyzontalnym przez optymalne gospodarowanie flotą wózków, a także zarządzanie zespołem pracowniczym przez delegowanie wewnętrzne magazynierów. Na podstawie analizy konkretnych przypadków oraz przytoczonych przykładów wykazano istotność wszystkich wymienionych elementów.

2. ROZMIESZCZENIE RAMP

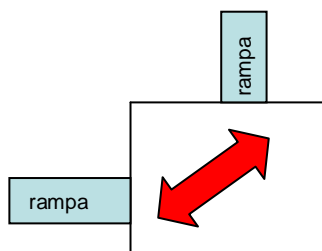
W przypadku każdego magazynu, w którym składowane są szeroki asortyment towarów, oraz gdy korzysta się z szerokiej bazy dostawców, odpowiednie rozmieszczenie doków jest kluczowym aspektem optymalizacji procesów wewnętrznych, a zwłaszcza transportu horyzontalnego. Zgodnie z klasycznym podziałem, ze względu na ich przeznaczenie wyróżnia się doki:

- **rozładunkowe**, gdzie pełne środki transportu są rozładowywane z towarów dostarczonych do magazynu w celu ich późniejszego zmagazynowania,
- **załadunkowe**, na których skompletowane towary przeznaczone do wysyłki są ładowane na środki transportu, którymi mają być dostarczone do miejsca przeznaczenia.

Do ich obsługi mogą służyć zarówno ręczne czy elektryczne wózki podnośnikowe obsługiwane przez magazyniera, jak i wyspecjalizowane, zaawansowane technologicznie automatyczne systemy przenośników eliminujące udział człowieka w procesie załadunku czy rozładunku. Procesy pośrednie między etapami rozładunku i załadunku, a w szczególności transport horyzontalny powiązany z zarządzaniem magazynem, powinny wywierać wpływ na sposób rozmieszczenia ramp. Najważniejsze jest zarządzanie magazynem w taki sposób, by maksymalnie skrócić czynności operacyjne przed zmagazynowaniem danego towaru oraz po jego pobraniu w celu skompletowania zamówionych towarów do wysyłki [5].

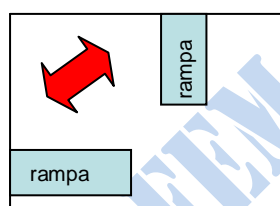
Liczba ramp jest ściśle uzależniona od specyfiki danego magazynu oraz od jego funkcji. Liczba ramp załadunkowych zależy przede wszystkim od wielkości wysyłki oraz stopnia rozbudowania sieci dystrybucji towarów do odbiorców lub innych obiektów docelowych. Ponieważ proces rozładunku trwa krócej niż załadunek całej dostawy na środek transportu, aby zapewnić płynny przepływ towarów i nie powodować niepotrzebnych zastoju czy kolejek, przyjęto, że magazyn powinien dysponować liczbą ramp załadunkowych średnio dwukrotnie większą od liczby ramp rozładunkowych. Nie jest to oczywiście reguła, ponieważ liczbę ramp dostosowuje się do potrzeb danego magazynu, jednak problem ten jest bardzo istotny już na etapie projektowania obiektu magazynowego, gdyż późniejsza decyzja o zmniejszeniu lub zwiększeniu liczby ramp będzie niezmiernie kosztowna oraz może spowodować reorganizację czy przebudowę całego centrum dystrybucyjnego.

Kolejnym ważnym aspektem w kontekście rozmieszczenia ramp jest unikanie narożników w budynku magazynu. Narożniki wewnętrzne (rys. 1) stanowią niewygodne miejsca w przypadku nadmiernego ruchu, ponieważ ograniczają przestrzeń na posadzce przeznaczoną do rozładunku lub załadunku towarów [6].



Rys. 1. Narożnik wewnętrzny w magazynie. Oprac. własne

Narożniki zewnętrzne (rys. 2) powodują brak miejsca dla samochodów dostawczych, uniemożliwiając im swobodne manewrowanie na placu zewnętrznym magazynu.

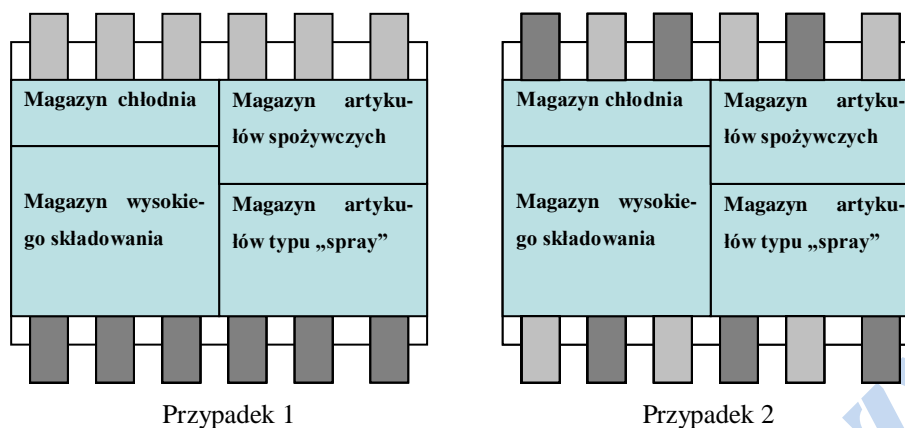


Rys. 2. Narożnik zewnętrzny w magazynie. Oprac. własne

Na rysunku 3 przedstawiono dwa schematy rozmieszczenia ramp załadunkowych i rozładunkowych oraz konsekwencje ich rozłożenia na transport horyzontalny powiązany ze specyfiką danego magazynu. W obu przypadkach mamy do czynienia z rozbudowaną siecią dostawców oraz ze składowaniem zróżnicowanej gamy artykułów. W przypadku 1 rampy rozłożone są jednostronnie, a po przeciwległych stronach magazynu znajdują się doki załadunkowe i rozładunkowe. W przypadku 2 rampy są rozłożone naprzemiennie i oba rodzaje doków sąsiadują ze sobą [1].

Specyfika obszarów wyżej przedstawionego magazynu:

- **magazyn chłodnia** – komora przeznaczona do przechowywania towarów w stosunkowo niskiej temperaturze, niższej niż normalna temperatura powietrza w otoczeniu;
- **magazyn wysokiego składowania** – największy, kilkupoziomowy obszar składowania;



Rys. 3. Rozłożenie ramp: jednostronne (przypadek 1), przemieszane (przypadek 2).
Oprac. własne

- **magazyn artykułów spożywczych** – niewymagających składowania w chłodni, ale odseparowania od towarów przechowywanych w magazynie wysokiego składowania;
- **magazyn artykułów typu „spray”** – wymagających specjalnej ochrony przed wybuchem w razie pożaru, wyposażonych we wzmocnione regały i dodatkowe zraszacze.

W tego rodzaju magazynie dużo korzystniejsze jest przemieszane rozmieszczenie ramp ze względu na możliwość planowania dostaw na daną rampę. Towary przeznaczone do magazynów artykułów spożywczych i chłodni będą kierowane na rampy bliższe tym obszarom, przez co zostanie skrócona droga przed ich umieszczeniem w magazynie. Z kolei towary przeznaczone do magazynu wysokiego składowania i do magazynu artykułów typu „spray” będą kierowane na rampę po przeciwnej stronie budynku.

Takie zarządzanie dostawami wspomaga optymalizację procesów magazynowania i komisjonowania; dzięki temu skompletowane towary są umieszczane szybciej na jednej z najbliższych wyznaczonych ramp załadunkowych bez konieczności przewożenia ich na wózku przez cały magazyn [6].

3. ROZŁADOWANIE NATĘŻENIA RUCHU W TRANSPORCIE HORYZONTALNYM PRZEZ ZARZĄDZANIE FLOTĄ WÓZKÓW

Manipulowanie natężeniem ruchu floty wózków w magazynie jest problemem specyficznym, ponieważ nie zawsze wiąże się z optymalizacją procesu. Kiedy w grę wchodzi bezpieczeństwo procesu i samych pracowników, często wybierane

są rozwiązania mniej efektywne procesowo na rzecz bezpieczniejszych i zapewniających większy komfort pracy. W magazynie może istnieć tzw. epicentrum natężenia ruchu, czyli miejsce, gdzie okresowo dochodzi do nadmiernego ruchu wózków. Wiąże się to z procesami wywożenia artykułów z ramp, magazynowania, przemieszczania ich z innych obszarów czy z kompletowaniem i wywożeniem w miejsce załadunku. Należy w takim przypadku przeanalizować, które procesy powodują największy ruch w tym miejscu, oraz wyznaczyć dla wózków inną trasę, tak aby ominąć epicentrum i rozłożyć ruch w magazynie bardziej równomiernie.

W niektórych przypadkach natężeniem ruchu można sterować przez dynamiczne zarządzanie, czyli wskazanie najczęściej przemieszczanych artykułów i ich równomierne rozłożenie w magazynie. Spowoduje to oczywiście poprawę sytuacji, ale w przypadku magazynu składającego znaczny asortyment towarów o różnorodnych właściwościach i wymogach magazynowania jest to rozwiązanie w praktyce niemożliwe [2].

Dlatego tak ważnym zagadnieniem jest odpowiednie zarządzanie natężeniem ruchu floty wózków. Można do niego podejść dwutorowo. Pierwszym rozwiązaniem jest zainwestowanie w system zarządzający flotą wózków, który na bieżąco monitoruje pracę maszyn i trasy wózków oraz pozwala zarządzającym planować pracę według bieżących potrzeb. Wiąże się to oczywiście ze znacznymi kosztami wdrożeniowymi oraz może prowadzić do częściowej reorganizacji pracy w magazynie. Innym rozwiązaniem jest bieżące mapowanie ruchu wózków w transporcie horyzontalnym, identyfikowanie wspomnianych wcześniej epicentrow natężenia ruchu i proponowanie rozwiązań ograniczających te ruchy, takich jak wyznaczanie innych, czasami dłuższych tras do miejsca docelowego. Jest to rozwiązanie bardziej czasochłonne, lecz przy dokładnej analizie przypadków równie skuteczne [4].

Głównym celem wdrożenia systemów wspomagających zarządzanie flotą wózków oprócz funkcji nadzoru, kontroli i planowania pracy jest też obniżenie kosztów eksploatacji maszyn i wyeliminowanie nieefektywnych kursów. Ważną zaletą takich systemów jest modułowa budowa, dzięki czemu każde przedsiębiorstwo może dostosować te rozwiązania do własnych potrzeb. W systemie można odwzorować rzeczywistą sieć transportu horyzontalnego w magazynie oraz drogi i kanały transportowe, a także nadać priorytety wózkom oraz dobrać optymalny sprzęt do wykonywanych zadań. Ponadto możliwe jest modyfikowanie tras wózków przez dobór tras krótszych, o mniejszym natężeniu ruchu, umożliwiających osiągnięcie większej prędkości wózka. Do pozostałych zalet takich systemów można zaliczyć:

- kontrolę dostępu i zabezpieczenie przed niepowołanym użyciem,
- rejestrację zdarzeń w czasie pracy,
- kontrolę parametrów pracy i wskaźników ostrzegawczych z opcją automatycznego wyłączenia po przekroczeniu wartości dopuszczalnych,
- monitorowanie i analizę efektywności eksploatacji floty pojazdów,
- rejestrację awarii oraz analizę kosztów eksploatacji i napraw serwisowych,
- automatyczne informowanie o bieżącym stanie technicznym głównych zespołów wózka widłowego,

- automatyczne informowanie o bieżącej pozycji i statusie wózka,
- inne, specjalne, wynikające z indywidualnych wymagań użytkowników wózków [7].

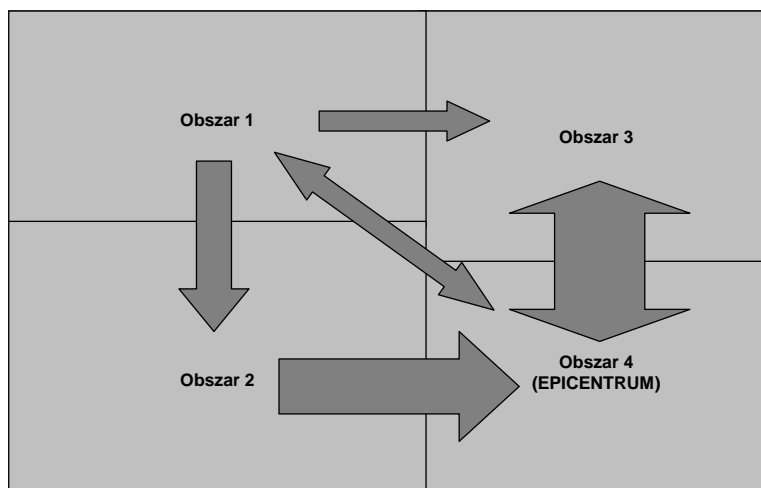
Przykładem omawianego rozwiązania może być zastosowanie systemu do zarządzania flotą Toyota I_Site w firmie Alnatura w nowym centrum dystrybucji prowadzonym przez sieć Alnatura Produktions i Handels GmbH w miejscowości Lorsch w południowej Hesji. Całkowity obszar magazynowy objęty wdrożeniem i odwzorowany w systemie wynosił ponad 20 000 m². Główną przyczyną wdrożenia był wysoki odsetek kolizji wózków paletowych używanych w procesach rozładunkowo-załadunkowych. Po dokładnej analizie pracy wózków w systemie stwierdzono, że rampy były przyczyną kolizji, przez co zdecydowano o zmianie wózków na elektryczne, sterowane ręcznie przez operatora. Dzięki temu zabiegowi po kolejnej analizie systemu stwierdzono 30-procentowy spadek kosztów w tym obszarze, głównie związanych z serwisowaniem maszyn i naprawą szkód spowodowanych kolizjami [9].

Rozwiązanie polegające na mapowaniu ruchu wózków w transporcie horyzontalnym zamiast zakupu drogiego systemu zarządzania flotą również może przynieść oczekiwany efekt. Istnieje wiele narzędzi ułatwiających analityczne badanie natężenia ruchu floty wózków. Jedną z możliwości graficznego przedstawienia natężenia ruchu w magazynie między poszczególnymi obszarami może być wykres Sankeya. By móc prawidłowo odwzorować na wykresie sytuację rzeczywistą w magazynie, należy wykonać poniższe kroki:

- prawidłowe zdefiniowanie sieci transportowej w magazynie i określenie możliwych dróg transportowych z podziałem na jedno- i dwukierunkowe oraz innych ważnych nośników istotnych w pracy wózków;
- przygotowanie tablicy krzyżowej z informacjami o wielkości i kierunku przewozów w danych obszarach magazynu i między tymi obszarami, co będzie pośrednim odwzorowaniem natężenia ruchu w poszczególnych miejscach oraz umożliwi późniejszą identyfikację epicentrów natężenia ruchu;
- połączenie informacji uzyskanych w dwóch poprzednich krokach, w wyniku czego powstanie rzeczywista mapa przepływów między danymi obszarami w magazynie z uwzględnieniem kierunku i natężenia ruchu; uproszczony efekt przedstawiono na rys. 4.

Na podstawie rys. 4 wysnuto następujące wnioski:

- najczęściej ruchów odbywa się z obszaru 2 do obszaru 4 oraz między obszarami 3 i 4,
- najmniej obciążonym obszarem jest obszar 1, ponieważ większość ruchów stanowi „odpływ” z tego obszaru,
- nie zaobserwowano ruchów między obszarami 2 i 3,
- obszar 4 to epicentrum natężenia ruchu, ponieważ można zauważyć największą kumulację ruchów zapoczątkowanych na pozostałych obszarach [8].



Rys. 4. Mapa natężenia ruchu. Oprac. własne

Na podstawie otrzymanej mapy można podjąć odpowiednie decyzje prowadzące do rozładowania natężenia ruchu w obszarze 4 i zmniejszenia ryzyka wypadków. Decyzje jednak będą ściśle zależały od rodzaju ruchów, które wpływają w największym stopniu na ten obszar. Przykładowo, jeśli dominują ruchy związane z magazynowaniem czy kompletowaniem towarów, odpowiednim rozwiązaniem może być modyfikacja layoutu obszaru i przeniesienie najczęściej przemieszczanych artykułów na obszar najmniej obciążony. Jeśli takie zmiany nie są możliwe, rozwiązaniem może być przekierowanie dostawców na inną rampę, dzięki czemu droga przewożenia artykułów zostanie zmieniona na mniej „uczęszczaną”. Nie zawsze jest to rozwiązanie optymalne, ponieważ tak wyznaczona droga może być dłuższa niż poprzednia, lecz aby zapewnić bezpieczeństwo, należy podjąć wszystkie możliwe środki, nawet kosztem pogorszenia efektywności i wydajności procesu.

4. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM PRACOWNIKÓW POPRZEZ DELEGOWANIE WEWNĘTRZNE

Odpowiednie gospodarowanie zespołem pracowników jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wykonanie bieżących zadań. W ciągu roku kalendarzowego w centrach dystrybucyjnych występują okresy, w których dany proces magazynowy ma większe znaczenie. Należy tu wymienić:

- w okresie przedświątecznym wzmożoną wysyłkę i kompletowanie towaru,
- zwrot do magazynu dużej liczby artykułów z priorytetem rozliczenia,

- pojawienie się nowych artykułów w magazynie – wzrost wolumenu przyjęcia towaru,
- obrót sezonowymi artykułami spowodowany wzrostem popytu na nie,
- rozbudowa sieci klientów lub odbiorców docelowych.

Każdy z tych przypadków można oczywiście w większym lub mniejszym stopniu przewidzieć i odpowiednio wcześniej zareagować, planując optymalną liczbę pracowników obsługujących poszczególne procesy. Centra dystrybucyjne w nagłych przypadkach stosują również outsourcing pracowniczy, czyli wynajmują pracowników od firmy zewnętrznej w celu zachowania ciągłości pracy i wydajności na odpowiednim poziomie. Wiąza się z tym jednak dodatkowe koszty i nie zawsze jest to rozwiązanie optymalne.

Procesy wewnątrzmagazynowe są niezwykle dynamiczne i ich natężenie może niespodziewanie zmienić się z dnia na dzień, dlatego nie da się w pełni przewidzieć, ilu dokładnie pracowników będzie potrzebnych w poszczególnych procesach każdego dnia.

Istotną rolę zaczyna tu odgrywać wewnętrzne delegowanie pracowników do określonych zadań. W magazynie będącym jednocześnie centrum dystrybucyjnym planowanie liczby pracowników ma duży wpływ na utrzymanie bieżącego i zaplanowanego poziomu wysyłki zamówień, przyjmowania towarów do magazynu, obsługi zwrotów czy kompletowania artykułów. W wymienionych wcześniej przykładowych okresach, gdy wydajność odgrywa większą rolę niż w okresach pozostałych, osoby zarządzające magazynierami mogą i powinny „przrzucić” siły pracowników obsługujących mniej obciążone procesy do obsługi tego, który jest najważniejszy w danej chwili [1].

Nie jest oczywiście możliwe, aby wszyscy pracownicy zajmowali się jednym procesem. Wpłynęłoby to niekorzystnie na pracę całego magazynu, ponieważ nieprawidłowe funkcjonowanie jednego procesu rzutuje niekorzystnie na inne procesy. Każdy proces powinien być obsługiwany przez wyznaczoną liczbę pracowników, jednak elastyczność wewnętrznego delegowania polega na tym, że zostaje zachowana określona minimalna wydajność każdego procesu, niezakłócająca pracy całego magazynu oraz niewpływająca niekorzystnie na pozostałe procesy.

W tabeli 1 przedstawiono przykładowe wartości średniej dziennej wydajności pracowników odpowiednich procesów oraz minimalnej wydajności procesu niezbędne do utrzymania prawidłowego funkcjonowania całego magazynu. Są to dane fikcyjne, wymyślone na potrzeby zobrazowania przykładu.

Dodatkowe założenia:

- w magazynie obowiązuje 3-zmianowy system pracy,
- pracownik delegowany może osiągnąć 80% wydajności pracownika przypisanego na stałe do danego procesu,
- minimum dziennej wydajności procesu to 60% średniej dziennej wydajności procesu.

Tabela 1. Średnie dzienne wydajności pracowników. Oprac. własne

Proces	Liczba pracowników	Średnia dzienna wydajność pracownika (liczba palet/h)	Średnia dzienna wydajność procesu (liczba palet/h)*	Minimalna dzienna wydajność procesu (liczba palet/h)
Przyjęcie	8	20	480	288
Kompletowanie	30	8	720	432
Wysyłka	12	15	540	324
Obsługa zwrotów	10	10	300	180

* Liczba pracowników × średnia dzienna wydajność pracownika × 3 zmiany

Przykładowo, rozpatrując sytuację, kiedy przedsiębiorstwo musi zrealizować znacznie więcej zamówień w okresie przedświątecznym, średnia dzienna wydajność bieżącego procesu kompletowania może nie być wystarczająca, by zaspokoić zapotrzebowanie wszystkich odbiorców. Dlatego należy z innych procesów, na które wysyłka przedświąteczna nie oddziałuje w tak znaczący sposób, delegować tyłu pracowników, ilu trzeba, aby zwiększyć wydajność kompletowania i wysyłki, oraz by nie zakłócić jednocześnie procesu obsługi zwrotów i przyjęcia.

Tabela 2. Rozłożenie wydajności poszczególnych procesów w okresie przedświątecznym z uwzględnieniem delegowania pracowników. Oprac. własne

Proces	Średnia dzienna wydajność procesu w okresie przedświątecznym (liczba palet/h)	Minimalna liczba pracowników do minimalnej dziennej wydajności procesu**	Liczba pracowników dostępna do oddelegowania***	Wartość dodana z wydajności (liczba palet/h)****	Średnia dzienna wydajność procesu w okresie przedświątecznym po oddelegowaniu***** (liczba palet/h)
Przyjęcie	480	14	10		288
Kompletowanie	792			77	797
Wysyłka	648			120	660
Obsługa zwrotów	300	18	12		180

* Średnia dzienna wydajność procesu powiększona o 10% w przypadku kompletowania i 20% w przypadku procesu wysyłki.
 ** Minimum dziennej wydajności procesu/średnia dzienna wydajność pracownika.
 *** (Liczba pracowników na zmianę × 3 zmiany) – minimalna liczba pracowników do minimalnej dziennej wydajności procesu.
 **** $(0,8 \times \text{średnia dzienna wydajność pracownika}) \times \text{liczba pracowników dostępna do oddelegowania}$.
 ***** Średnia dzienna wydajność procesu + wartość dodana z wydajności.

W tabeli 2 porównano wydajność poszczególnych procesów w okresie przedświątecznym z uwzględnieniem oddelegowania pracowników. Są to dane fikcyjne, wymyślone na potrzeby zobrazowania przykładu.

Dodatkowe założenia:

- wzrost dziennej wydajności procesu kompletowania o 10% (72 palety/h),
- wzrost dziennej wydajności procesu wysyłki o 20% (108 palet/h),
- pracownicy procesu zwrotów mogą być oddelegowani do procesu kompletowania ze względu na zbliżony charakter obsługi (brak konieczności specjalistycznego szkolenia stanowiskowego),
- pracownicy procesu przyjęcia mogą być oddelegowani do procesu wysyłki ze względu na zbliżony charakter obsługi (brak konieczności specjalistycznego szkolenia stanowiskowego).

Po tak przeprowadzonym oddelegowaniu pracowników do obsługi poszczególnych procesów nastąpiła zmiana rozkładu wydajności w obszarach przyjęcia i obsługi zwrotów, jednak nie odnotowano spadku poniżej wydajności granicznej, zagrażającej bezpieczeństwu procesu. Proporcje oczywiście wrócą do normy i rozkład średniej dziennej wydajności procesów również zostanie sprowadzony do początkowego poziomu.

Podobna sytuacja może wystąpić w przypadku, kiedy do centrum dystrybucyjnego trafia duży zwrot, który musi być rozliczony w najbliższym czasie. Wtedy powinno nastąpić oddelegowanie pracowników z procesu kompletowania do procesu obsługi zwrotów z zachowaniem minimalnego poziomu wydajności, bezpiecznego dla pozostałych procesów i dla całego funkcjonowania magazynu. Po rozliczeniu zwrotu proporcje między liczbą pracowników obsługujących poszczególne procesy wrócą do normy [3].

5. PODSUMOWANIE

W artykule zaprezentowano zagadnienia związane z bieżącym dostosowaniem magazynu wysokiego składowania, będącego jednocześnie centrum dystrybucyjnym, do jego potrzeb. Są to następujące kwestie: rozmieszczenie ramp załadunkowo-rozładunkowych, rozładowanie natężenia ruchu w transporcie horyzontalnym przez optymalne gospodarowanie flotą wózków, a także zarządzanie zespołem pracowniczym przez delegowanie wewnętrzne magazynierów.

Optymalne rozmieszczenie ramp w magazynie wpływa bezpośrednio na skrócenie drogi przemieszczania dostawy przeznaczonej do odpowiedniego gniazda regałowego. Jest to zagadnienie szczególnie istotne, gdy magazyn podzielony jest na specyficzne obszary, dostosowane do składowania artykułów o różnych właściwościach fizycznych.

Badanie i tworzenie mapy natężenia ruchów z wykorzystaniem specjalistycznych systemów informatycznych lub wykresu Sankeya pomocne jest w identyfikacji epicentrow natężenia ruchu w magazynie. Są to miejsca niezmiernie niebezpieczne z powodu wzmożonego zagrożenia wypadkiem. Dzięki identyfikacji takich miejsc można modyfikować trasy wózków, korzystając z mapy najmniej uczęszczanych dróg komunikacyjnych wewnątrz magazynu.

Zarządzanie zespołem pracowników przez delegowanie magazynierów do obsługi procesów sezonowo bardziej pracochłonnych pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów ludzkich. Można dzięki temu uniknąć dodatkowych kosztów operacyjnych związanych z outsourcingiem pracowniczym.

Kompleksowe podejście do potrzeb magazynu wysokiego składowania z uwzględnieniem zaprezentowanych powyżej zagadnień sprawi, że centrum dystrybucyjne będzie rzeczywiście „szyte na miarę” dzięki elastyczności i maksymalnemu wykorzystaniu wszystkich zasobów. Optymalne zarządzanie wszystkimi procesami wewnątrzmagazynowymi doprowadzi do efektu synergii, jeśli żadna decyzja odnośnie do jednego procesu nie będzie miała negatywnego wpływu na procesy pozostałe ani nie będzie zaburzała wewnętrznego porządku, przyjętych założeń organizacyjnych czy planu pracy magazynierów.

LITERATURA

- [1] Bialik A., Optymalny magazyn, Eurologistics, 2010, 6.
- [2] Dworak B., Klasyfikacja ABC i koszty zapasów w VMI, Eurologistics, 2010, 5.
- [3] Jurczak M., Wiedzieć i reagować, Nowoczesny Magazyn, 2013, 5.
- [4] Kącki M., Widlak bez zagrożenia, Nowoczesny Magazyn, 2011, 4.
- [5] Kwaśniewski M., Komfort operatora a bezpieczeństwo, Nowoczesny Magazyn, 2013, 6.
- [6] Murphy P., Wood D., Nowoczesna logistyka, Helion, Gliwice 2011.
- [7] <http://manager.nf.pl/systemy-zarzadzania-wozkami-widlowymi,14938,6> (dostęp: 01.03.2014).
- [8] http://pl.wikipedia.org/wiki/Wykres_Sankeya (dostęp: 04.03.2014).
- [9] <http://www.toyota-forklifts.pl/Pl/Services-and-Solutions/Toyota-ISite/Pages/ToyotaISite.aspx> (dostęp: 04.03.2014).

ADAPTATION OF INTERIOR PROCESSES TO THE NEEDS OF A HIGH STORAGE WAREHOUSE

Summary

A tailor-made warehouse makes the most of its potential and manages its powers without cost-intensive, unnecessary movements and actions. In the article raised are important

issues, which affect the optimum use of the efficiency of interior processes in the distribution center. These include the issue of the location of the loading and unloading ramps, dissipation of traffic in horizontal transport through optimal management of for lift fleet as well as managing a team of staff by delegating warehousemen through internal processes, where there is an urgent need to use more labour than planned. Each issue has been supported by practical examples, illustrating the theory presented earlier in relation to the real situations that may occur in any warehouse, which is also the distribution center. In the end, there is a short summary of the work undertaken in earlier issues.

[HTTP://ZESZYTY.FEM.PUT.POZNAN.PL](http://zeszyty.fem.put.poznan.pl/)