

Aleksander Niemczyk<sup>1</sup>  
Instytut Logistyki i Magazynowania

## Przykłady automatyzacji procesu kompletowania i formowania jednostek ładunkowych<sup>2</sup>

Spośród czterech podstawowych faz procesu magazynowania: przyjęcia, składowania, kompletacji i wydania, najwięcej problemów sprawia trzecia z wymienionych.

Kompletacja zleceń w zasadniczy sposób wpływa na poziom obsługi klienta zewnętrznego lub wewnętrznego, który jest odbiorcą dostaw z magazynu.

Spośród wielu czynników, które mogą wpływać na rzeczywisty poziom usług świadczonych przez magazyn, do najważniejszych kryteriów oceny efektów działań należą:

- terminowość realizacji
- zgodność pozycji asortymentowych z zamówieniem
- zgodność z zamówieniem wydanej ilości poszczególnych pozycji asortymentowych
- oczekiwana postać jednostki ładunkowej (waga, gabaryty, sposób zabezpieczenia i oznakowania, użyty nośnik).

Przy założeniu:

- przekazywania kompletnych informacji od klienta do magazynu bez błędów i opóźnień,
- zapewnienia dostępności zamawianego asortymentu dzięki prawidłowemu zarządzaniu zapasami,

złe oceny według poszczególnych kryteriów świadczą o problemach występujących podczas procesu kompletacji. Większość problemów wiąże się z błędami pracowników, które mają bardzo zróżnicowane podłoże. Na pomyłki ludzi mogą wpływać między innymi:

- pośpiech spowodowany presją osób oczekujących na wydanie towaru z magazynu lub związany z systemem wynagradzania
- długie drogi przejścia podczas kompletacji zlecenia
- kłopoty ze znalezieniem konkretnych pozycji asortymentowych
- błędne, nieczytelne lub trudnodostępne oznakowania opakowań
- podobieństwo różnych towarów sąsiadujących ze sobą
- zła organizacja pracy
- technologia kompletacji uciążliwa dla pracowników
- słabe przeszkolenie pracowników
- niewielkie doświadczenie pracowników związane z ich dużą rotacją.

Obecnie w magazynach, które muszą sprostać wymaganiom łańcuchów dostaw, obserwuje się następujące tendencje:

- zwiększanie liczby pozycji asortymentowych w zapasie
- zwiększanie częstotliwości dostaw i wysyłek
- wprowadzanie śledzenia partii produktów
- rozdrobnienie realizowanych wysyłek i dostaw na skutek:

- zmniejszenia średniej ilości towaru na jedną pozycję zamówienia,
- większego udziału jednostek ładunkowych i opakowań zbiorczych niejednorodnych w miejsce jednorodnych,
- zwiększania liczby pozycji asortymentowych w jednostce ładunkowej niejednorodnej.

Należy w tym miejscu przypomnieć, że za jednostki ładunkowe jednorodne uważa się takie, w których ładunek zawiera tylko jedną partię jednej pozycji asortymentowej. Odpowiednio jednostkami ładunkowymi niejednorodnymi są wszystkie, utworzone z co najmniej dwóch partii lub pozycji asortymentowych.

Problemy z kompletacją i formowaniem jednostek ładunkowych niejednorodnych nie są związane wyłącznie z pracą ludzi. Wynikają także z:

- liczby pozycji w jednostce ładunkowej
- kompletowanej ilości poszczególnych towarów
- postaci fizycznej opakowań (gabarytów i kształtu)
- hierarchii opakowań (opakowanie jednostkowe, zbiorcze, warstwa, paletowa jednostka ładunkowa)
- wagi i własności towarów (stan skupienia, wytrzymałość na ściskanie, kruchość).

Wymienione cechy oraz coraz częściej wprowadzana zasada wydań FEFO (*First Expired First Out* – pierwsze traci ważność pierwsze wyszło) wpływają na kolejność kompletacji oraz ostateczną postać jednostki ładunkowej, która powinna być uformowana w sposób zapewniający trwałość kształtu, wymiarów, zawartości i ochronę przed uszkodzeniami.

Na jakość procesu kompletacji i formowania wydawanych jednostek ładunkowych można wpływać między innymi poprzez:

- usprawnianie procesów realizowanych przez pracowników magazynowych
- zmianę struktury jednostek ładunkowych (zamówień)
- automatyzowanie procesów.

Do tej pory, w przedsiębiorstwach handlowych rzadko dostrzega się wpływ zamawianej ilości poszczególnych pozycji asortymentowych i ich postaci (opakowania jednostkowego i zbiorczego) na proces kompletowania i formowania jednostki ładunkowej w magazynie.

Zasadniczo wynika to z braku wiedzy na ten temat wśród pracowników odpowiedzialnych za sprzedaż. Działy handlowe uginają się pod presją rynku, przyjmując zamówienia na coraz mniejsze ilości towaru. Utrzymanie lub podniesienie poziomu sprzedaży powoduje wówczas zwiększenie:

- kosztów obsługi średniego zamówienia

<sup>1</sup> Dr inż. Aleksander Niemczyk jest Zastępcą Dyrektora ILiM do spraw Rynku oraz szefem Centrum Wiedzy Logistycznej w ILiM (*przyp. red.*).

<sup>2</sup> Artykuł recenzowany (*przyp. red.*).

- liczby dokumentów wymienianych z klientami oraz wewnętrznie
- czynności związanych z kompletowaniem i wydawaniem
- kosztów transportu.

Właściwym kierunkiem poprawy tej sytuacji jest stałe szukanie kompromisu między dążeniem do maksymalizowania sprzedaży i minimalizowania operacji manipulacyjnych w magazynie. Pewne propozycje w tym zakresie przedstawiono na Światowych Targach Intralogistyki CeMAT 2008 w Hanowerze.



Fot. 1. Urządzenie LAYER MASTER.  
Źródło: Materiały firmy FPT Robotik GmbH & Co.

Firma J. Schmalz GmbH zaprezentowała urządzenie LAYER MASTER do tworzenia paletowych jednostek ładunkowych (pjł), zbudowane wspólnie z FPT Robotik GmbH & Co (fot. 1). Zasadniczym elementem urządzenia jest robot, wyposażony w podciśnieniowy chwytak. Paletowe jednostki ładunkowe są formowane z jednorodnych warstw. Chwytak może unosić warstwy o masie do około 270 kg i maksymalnych wymiarach 1 600 mm x 1 400 mm x 1 000 mm (fot. 2). Wydajność urządzenia zależy od postaci asortymentu (na przykład kartony, butelki) i może przekraczać 300 uformowanych warstw w ciągu godziny.

Innym rozwiązaniem jest system SCHAEFER CASE PICKING (SCP) firmy SSI Schäfer Noell GmbH (fot. 3). Modułowa budowa systemu pozwala na kompletowanie opakowań zbiorczych i tworzenie paletowych jednostek ładunkowych o niejednorodnych warstwach. Zasadnicze moduły są odpowiedzialne za przyjmowanie i składowanie jednorodnych pjł; rozformowanie pjł i składowanie poszczególnych jednorodnych warstw; pobieranie opakowań zbiorczych; formowanie niejednorodnych pjł, tworzonych z niejednorodnych warstw.



Fot. 2. Chwytak podciśnieniowy firmy SCHMALZ.  
Źródło: Materiały firmy J. Schmalz GmbH.

Stosowanie powyższych urządzeń narzuca ograniczenia związane z realizacją zleceń (zamówień). Dla pierwszego z opisanych rozwiązań wielkość zamówienia pojedynczej pozycji asortymentowej musi być krotnością jednej warstwy paletowej jednostki ładunkowej.

Drugie rozwiązanie pozwala na realizację zamówień, dla których ilość każdej pozycji asortymentowej jest skończoną liczbą pełnych opakowań zbiorczych.



Rys. 3. Fragment systemu SCHAEFER CASE PICKING.  
Źródło: Materiały firmy SSI Schäfer Noell GmbH.