

Michał Kizyn

Problemy kompletacji w procesach magazynowych (cz. 2)

Zaznaczyć należy, że opracowana koncepcja usprawnienia procesu kompletacji w istniejącym magazynie będzie stanowiła wytyczne dla opracowania szczegółowego projektu technologicznego, w którym zostaną określone: wykazy czynności operacji kompletacyjnych, miejsce ich wykonywania, maszyny i urządzenia przy pomocy których czynności będą wykonywane, wydajność i efektywność operacji kompletacyjnych, system sterowania i zarządzania realizacją operacji kompletacyjnych wraz z elementami infrastruktury tego systemu (sieć komputerowa, oprogramowanie, czytniki, monitory, skanery, terminale itp.), ilość i kwalifikacje pracowników magazynowych realizujących proces kompletacji, a także wskaźniki i efekty ekonomiczne przyjętego rozwiązania.

Przemieszczanie towarów w procesach kompletacyjnych

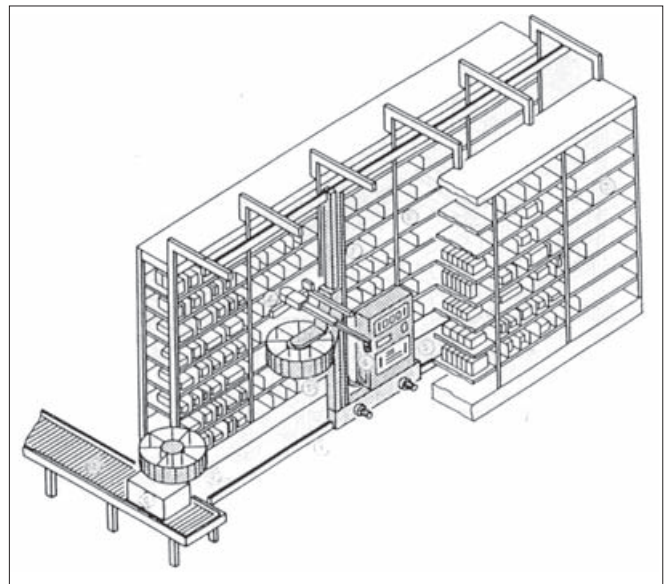
Kompletacja jako część technologicznego procesu magazynowego realizowana jest w dwóch integralnie powiązanych ze sobą procesach:

- procesie przepływu (przemieszczania) towarów w trakcie realizacji czynności kompletacyjnych
- procesie zarządzania i sterowania tym przepływem.

Kompletacja jednostopniowa i wielostopniowa

Ze względu na miejsce wykonywania czynności kompletacyjnych rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje kompletacji:

- kompletacja jednostopniowa (według zleceń) – prowadzona w miejscu składowania; polega na wybieraniu z poszczególnych miejsc składowania odpowiednich rodzajów i ilości artykułów dla wydzielenia zestawu dla **jednego zlecenia kompletacyjnego**. W tym sposobie kompletacji pracownik przy użyciu wózka (ręcznego lub akumulatorowego) wraz z paletą zbiorczą (lub pojemnikiem zbiorczym) przemieszcza się pomiędzy regałami wybierając z odpowiednich gniazd określone w zleceniu kompletacyjnym ilości oraz rodzaje asortymentów. Po przejściu przez wszystkie korytarze międzyregalowe oraz zebranie na paletce lub pojemniku zbiorczym wszystkich pozycji zlecenia kompletacyjnego, wózek przewozi je do strefy wydań magazynu. Jest to kompletacja „zlecenie po zleceniu”, czasochłonna i mało efektywna (patrz rys. 1, *Logistyka 1/2006 str. 36*)
- kompletacja wielostopniowa (według artykułów) – polega na wybieraniu z miejsc składowania odpowiednich rodzajów i ilości artykułów dla **kilku zleceń kompletacyjnych** (kompletacja 1-go stopnia) oraz przemieszczeniu ich do stanowisk kompletacyjnych, na których będzie dokonane wybieranie zestawów do wydania



Rys. 1. Schemat robota kompletacyjnego typu regałowego połączonego z przenośnikiem. Źródło: [4]

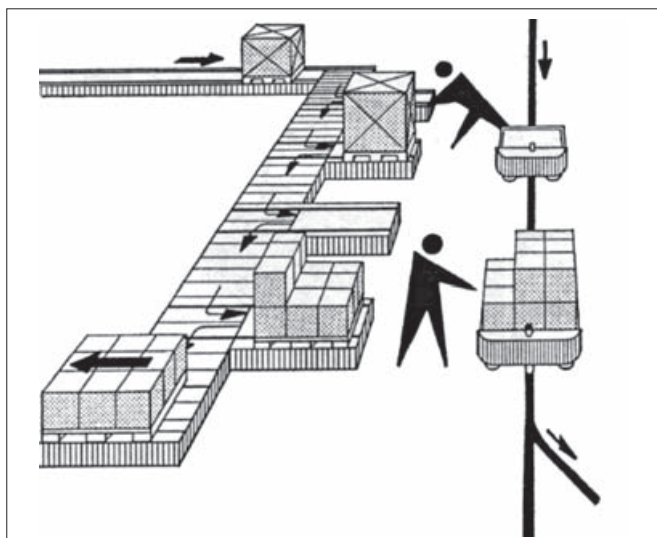
odbiorcy zgodnie ze zleceniem kompletacyjnym (czyli kompletacja 2-go stopnia).

Z części składowej magazynu (w 1. stopniu kompletacji) będą pobierane zgodnie ze zleceniami wewnętrznymi pełne jednostki ładunkowe oraz opakowania zbiorcze z takimi ilościami asortymentów, jakie są konieczne do zrealizowania **wszystkich zleceń kompletacyjnych realizowanych w tym procesie**. Po przewiezieniu wszystkich asortymentów, biorących udział w tym procesie kompletacji, ze strefy składowania do strefy kompletacji następuje przygotowanie zleceń kompletacyjnych dla 2-go stopnia kompletacji, które będą realizowane na stanowiskach kompletacyjnych. Ten sposób kompletacji jest znacznie bardziej wydajny, niż sposób jednostopniowy, lecz wymaga odpowiedniego przygotowania organizacyjnego i technicznego (patrz rys. 2, *Logistyka 1/2006, str. 36*).

Przemieszczanie towarów w procesach kompletacyjnych – zasada „człowiek do towaru”

Sposób przemieszczania towarów w procesach kompletacyjnych realizowany jest według dwóch generalnych zasad [2]:

1. „człowiek do towaru” – pracownik idzie lub jedzie do miejsca składowania lub miejsca przygotowania towaru i dokonuje czynności kompletacyjnych zgodnie z ilością oraz rodzajem asortymentu znajdującymi się w zleceniu kompletacyjnym (patrz rys. 1, *Logistyka 1/2006 str. 36*),
2. „towar do człowieka” – według której odpowiednie asortymenty towarów pobierane są z miejsca składowania lub miejsca przygotowania oraz przemieszczane do



Rys. 2. Zmechanizowany system kompletacji przy zastosowaniu układu przenośników wałkowych i wózków jezdniowych sterowanych indukcyjnie. Źródło: [5]

stanowisk kompletacyjnych w strefie kompletacji (patrz rys. 3, *Logistyka 1/2006 str. 36*).

Zgodnie z Zasadą 1, przemieszczanie towarów przy wykonywaniu czynności kompletacyjnych może być realizowane według następujących systemów:

- **system ręczny** – najczęściej stosowany, w którym pracownik magazynowy przy pomocy wózka ręcznego dokonuje wybierania poszczególnych rodzajów i ilości kompletowanych asortymentów z miejsc ich składowania – na podstawie zlecenia kompletacyjnego, przekazanego w formie: pisemnej (listy pobrań), głosowej (komunikacji audio) lub radiowej (przekazywanej na wy-



Fot. 1. Automatyczny system kompletacji przy zastosowaniu układnic regałowych sterowanych automatycznie oraz przenośników wałkowych adresowych. Źródło: materiały informacyjne firmy Demag

świetlacz skanera, terminala lub monitora na wózku) (patrz fot. 1, *Logistyka 1/2006 str. 37*)

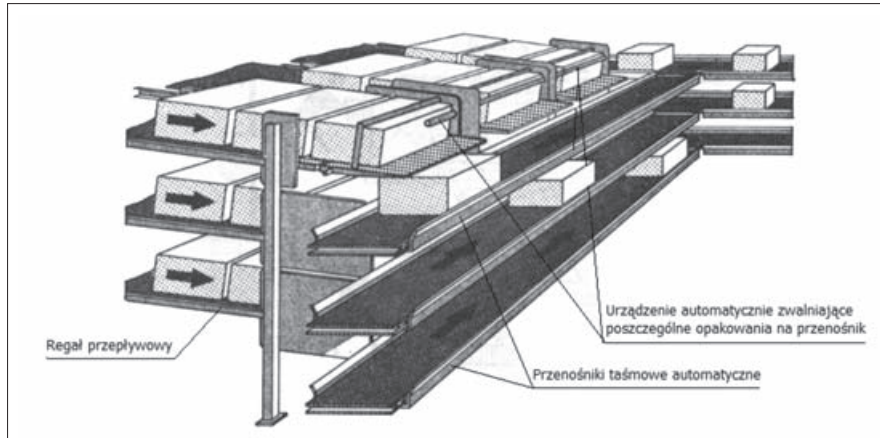
- **system zmechanizowany** – w którym operator wózka podnośnikowego kompletacyjnego czy układnicy regałowej kompletacyjnej dokonuje wybierania poszczególnych rodzajów i ilości kompletowanych asortymentów z miejsc ich składowania w regałach wysokich – na podstawie dyspozycji: pisemnej (listy pobrań) lub przekazanej przez komputerowy system sterowania (przewodowo lub drogą radiową) na wyświetlacz terminala bądź monitora na urządzeniu kompletacyjnym (patrz fot. 2, *Logistyka 1/2006 str. 38*). W zmechanizowanych systemach kompletacyjnych stosowane są także układy regałów przepływowych i przenośników napędzanych (taśmowych lub wałkowych). W systemie tym pracownik magazynowy wyklada z gniazd regałów przepływowych poszczególne rodzaje i ilości kompletowanych asortymentów na przenośnik napędzany (znajdujący się przy regale przepływowym) przy pomocy którego dostarczane są one do strefy wydań (patrz fot. 3, *Logistyka 1/2006 str. 38*)
- **system zautomatyzowany** – przy składowaniu w wysokich regałach układnice regałowe wyposażone zostały w roboty kompletacyjne, przy pomocy których z poszczególnych gniazd regałowych wybierane są automatycznie poszczególne rodzaje i ilości kompletowanych asortymentów – na podstawie dyspozycji przekazywanych online przez komputerowy system sterowania (rys. 1).

Przemieszczania towarów w procesach kompletacyjnych – zasada „towar do człowieka – towar do stanowisk kompletacyjnych”

Zasada 2: „towar do człowieka” – „towar do stanowisk kompletacyjnych”, stosowana jest w przypadku kompletacji wielostopniowej, w której z miejsca składowania wybierane są pełne jednostki ładunkowe lub opakowania zbiorcze zawierające asortymenty dla kilku zleceń kompletacyjnych i przemieszczane są do stanowisk kompletacyjnych, gdzie dokonywana jest kompletacja ostateczna zgodnie ze zleceniami kompletacyjnymi. Przemieszczanie towarów według tej zasady może być realizowane przy pomocy następujących systemów:

- **system zmechanizowany** – w którym operator wózka podnośnikowego uniwersalnego, czy układnicy regałowej uniwersalnej wybiera jednostki ładunkowe lub opakowania zbiorcze z miejsc ich składowania w regałach wysokich oraz przemieszcza je do stanowisk kompletacyjnych. Dowieżenie każdej jednostki ładunkowej wózkiem podnośnikowym jest czasochłonne i nieefektywne. Dlatego, by przyspieszyć i zintensyfikować dostarczanie towarów do stanowisk kompletacyjnych stosowane są układy przenośników:
 - przenośników napędzanych taśmowych lub wałkowych,
 - przenośników podwieszonych,
 - przenośników podłogowych ciągnowych (łańcuchowych).

W układach tych stosowane są także wózki jezdniowe sterowane indukcyjnie za pomocą przewodów umieszczonych w podłodze magazynu (rys. 2).



Rys. 3. Automacyjny system kompletacji przy pomocy układu regałów przepływowych z automatycznymi urządzeniami wydającymi poszczególne sztuki asortymentu na przenośniki taśmowe automatyczne. Źródło: [5]

- **system zautomatyzowany** – w którym przy składowaniu w wysokich regałach układnice regałowe sterowane automatycznie wybierają z gniazd regałowych poszczególne rodzaje jednostek ładunkowych i przekazują je bezpośrednio na przenośniki (taśmowe lub wałkowe) sterowane automatycznie,

przemieszczające je do stanowisk kompletacyjnych (fot. 1).

W zautomatyzowanych systemach kompletacji wielostopniowej stosowane są także układy regałów przepływowych i przenośników napędzanych (taśmowych lub wałkowych). Regały przepływowe w tych systemach wyposażone zostały w automatyczne

urządzenia wydające (zwalniające poszczególne opakowania z gniazda przepływowego), przy pomocy których – po otrzymaniu sygnału z komputerowego systemu sterowania – z gniazda regału przepływowego automatycznie wydane są na przenośnik taśmowy lub rolkowy odpowiednie ilości sztuk składowanego w tym gnieździe asortymentu. Przenośniki taśmowe w cyklu automatycznym przemieszczają wydane z regału przepływowego ilości sztuk do strefy wydań (rys. 3).

LITERATURA

- [1] Dudziński Z., Kizyn M., Vademecum gospodarki magazynowej, Wyd. ODDK Gdańsk 2002.
- [2] Heptner K., Komisjonowanie, Wyd. WEKA 1997.
- [3] Hereijgers E., Pomoc w kompletacji, Logistyka nr 1/2001
- [4] Korzeń Z., Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, Tom II. Wyd. ILiM 1999
- [5] Fijałkowski J., Technologia magazynowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.