**Marianna JACYNA*, Michał KŁODAWSKI***

# WYBRANE ASPEKTY BADANIA WYDAJNOŚCI PROCESU KOMISJONOWANIA

**Streszczenie**

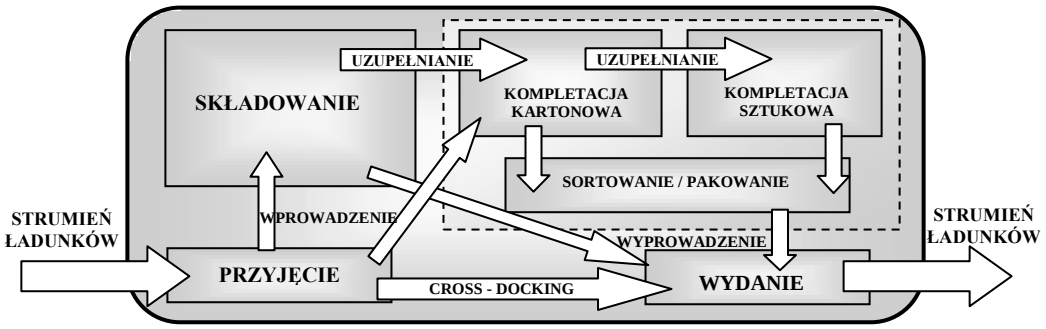
W artykule przedstawiono wybrane aspekty badania procesu komisjonowania w ujęciu systemowym celem zwiększania jego wydajności. Jak wskazują autorzy artykułu, dla prawidłowej i miarodajnej oceny wydajności procesu komisjonowania niezbędna jest nie tylko analiza samego procesu, ale także systemu, w jakim jest realizowany. Zauważono również, że z punktu widzenia badań procesu komisjonowania ważnym aspektem jest uwzględnienie interakcji pomiędzy systemem komisjonowania i jego otoczeniem. W rozważaniach zwrócono uwagę na problematykę tworzenia się kolejek i zakłóceń ruchu pracowników w trakcie realizacji kompletacji.

**Słowa kluczowe:** kompletacja, wydajność procesu komisjonowania

## 1. WPROWADZENIE

Skrócenie czasu obsługi ładunków w łańcuchu dostaw jest priorytetowym zadaniem niemal każdego przedsiębiorstwa z branży logistycznej. Umożliwia to szybką reakcję na zmiany zapotrzebowań klientów, a tym samym sprostanie ich oczekiwaniom. Niezwykle istotną rolę w tym zakresie pełnią obiekty logistyczne typu centra dystrybucyjne czy obiekty magazynowe będące jego ogniwami [4]. Ich kluczowym zadaniem jest realizowanie napływających od klientów zamówień w zadanym przedziale czasu i przy minimalizacji kosztów. Wiąże się to z ciągłym poszukiwaniem rozwiązań zarówno natury organizacyjnej jak i technologicznej, aby czynności składające się na proces magazynowy, w tym czynności kompletacyjne, realizowane były sprawnie, szybko i bezbłędnie.

Do podstawowych funkcji logistycznych centrów dystrybucyjnych czy obiektów magazynowych w łańcuchu dostaw zalicza się: przyjęcie strumieni materiałów, składowanie i buforowanie, kompletację, sortowanie i pakowanie oraz ich wysyłkę do odbiorcy (Rys. 1). Ze względu na różnorodność potrzeb klientów i szeroko rozbudowany rynek sprzedaży detalicznej coraz większego znaczenia nabiera obsługa niejednorodnych jednostek ładunkowych. W tym zakresie proces komisjonownia i czynności kompletacyjne uważa się za kluczowe dla obiektów logistycznych oraz dąży się do ciągłego wzrostu ich wydajności.




**Rys. 1. Podstawowe funkcje obiektu logistycznego**
*Źródło: opracowanie własne*

* Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Logistyki i Systemów Transportowych

W literaturze problemu proces kompletacji definiowany jest jako zespół logistycznych czynności operacyjnych i organizacyjnych, w wyniku których następuje zestawienie asortymentów, towarów zgodnie ze zleceniami wewnętrznymi w systemie magazynowym, sporządzonym na podstawie zamówień odbiorców [5]. W podobny sposób do tego pojęcia odnosi się norma PN-N-01800:1984, w której kompletowanie określane jest jako operacje w procesie magazynowym, polegające na pobraniu zapasów ze stosów lub urządzeń do składowania w celu utworzenia zbioru zapasów zgodnie ze specyfikacją asortymentową i ilościową dla określonego odbiorcy [6]. Wobec powyższego, procesem kompletacji możemy nazwać uporządkowany w czasie ciąg zachodzących po sobie czynności polegających na wybieraniu z określonych miejsc składowania lub oferowania odpowiedniej liczby artykułów, oraz zestawieniu ich w odrębną, wydzieloną całość, która następnie zostanie przekazana do strefy wydań magazynu i wysłana do odbiorcy.
Wyodrębniona przestrzeń w obiekcie logistycznym zwana strefą kompletacji wraz z urządzeniami, środkami transportowymi i pracownikami realizującymi czynności i procesy kompletacyjne stanowi układ komisjonowania. Jeżeli dodatkowo uwzględnimy podsystem informacyjny to wówczas mówimy o systemie komisjonowania [3].

## 2. WYDAJNOŚĆ PROCESU KOMISJONOWANIA

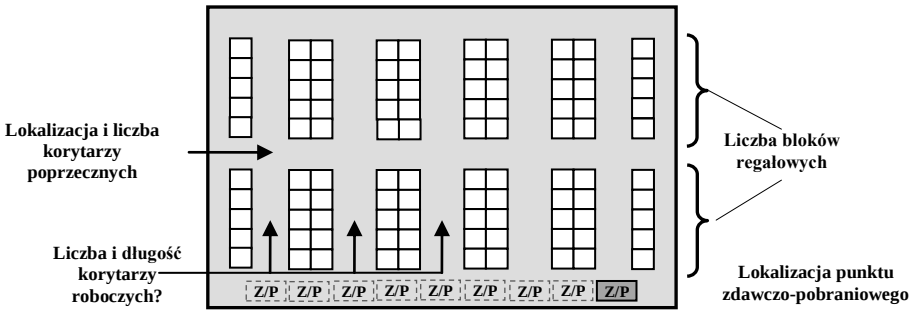
Miarą wydajności stosowaną często w analizach procesów magazynowych jest ich „produktywność", definiowana jako wielkość efektu produkcyjnego uzyskanego z danych nakładów [8]. W przypadku komisjonowania wspomniana wydajność procesu wyrażana jest najczęściej liczbą linii, zleceń kompletacyjnych bądź zamówień klientów zrealizowanych w jednostce czasu (dobie, zmianie pracy, godzinie, minucie, itd.).
W celu określenia wydajności procesu komisjonowania niezbędna jest znajomość zarówno „konstrukcji" poszczególnych elementów systemu, w którym proces jest realizowany jak i powiązań pomiędzy tymi elementami, tj. organizacji systemu komisjonowania. Wobec powyższego wydajność komisjonowania zależy od szerokiej gamy czynników, m.in.: układu i konfiguracji strefy kompletacji, metody rozmieszczenia asortymentu, metody trasowania pracowników, metody uzupełniania miejsc oferowania, metody pobierania asortymentu, strategii kompletowania, sposobu grupowania i częstotliwości wydawania zleceń, liczby wykorzystanych pracowników i urządzeń oraz zastosowanej technologii wspomagającej kompletację. Czynniki te determinują złożoność procesu komisjonowania i potrzebę jego badania w ujęciu systemowym. Pomijając jeden z ww. czynników zubożamy nasza analizę przez co w konsekwencji możemy otrzymać rozwiązanie nie w pełni odpowiadające stanowi faktycznemu.
W celu usprawnienia procesu komisjonowania niezbędne jest zatem nie tylko właściwe jego ukształtowanie ale i odpowiednie wzajemne powiązanie poszczególnych elementów systemu komisjonowania. Oczywiście decyzja, która z konfiguracji dopuszczalnego zbioru parametrów i wariantów projektowych systemu jest najlepsza mierzona jest odpowiednim kryterium. W tym przypadku jest to maksymalizacja wydajności procesu komisjonowania przy jednoczesnym minimalizowaniu czasu jego realizacji.
Możliwe do zastosowania i wykorzystania w badaniu wydajności procesu komisjonowania warianty projektowe i sposoby organizacji elementów systemu komisjonowania przedstawione zostały w kolejnych punktach artykułu.

## 3. LOKALIZACJA REALIZACJI PROCESU KOMISJONOWANIA

W obiektach magazynowe bardzo często wydzielane są dwie rozłączne i niezależne przestrzennie strefy funkcjonalne, zwane strefą rezerw (*reserve/storage area*) i wydzieloną strefą komisjonowania (*forward area*). W obu z nich realizowane mogą być procesy kompletacyjne, tworząc w ten sposób trzy różne warianty lokalizacji komisjonowania.
Pierwszy z nich polega na tym, iż procesy kompletacyjne odbywają się jedynie w strefie rezerw. Składowane są tam jednorodne jednostki ładunkowe, najczęściej w postaci jednostek ładunkowych paletowych. Kompletacja natomiast odbywa się jednowymiarowo lub dwuwymiarowo. Oznacza to, iż jednostki asortymentowe pobierane są przez pracowników ze wszystkich poziomów składowania bądź jedynie z poziomów umożliwiających ich pobranie bez konieczności wykorzystania dodatkowych urządzeń (tj. zazwyczaj z zerowego poziomu składowania). W przypadku komisjonowania w strefie rezerw, w której kompletacja realizowana jest jedynie z poziomu posadzki, zerowy poziom składowania postrzegany może być również jako wydzielona strefa komisjonowania, która uzupełniana jest z wyższych poziomów, stanowiących strefę składowania jednostek jednorodnych.
Drugi z możliwych sposobów komisjonowania dotyczy realizacji procesu jedynie w wydzielonej strefie komisjonowania. Oferowany tam asortyment występuje w postaci jednostek ładunkowych paletowych bądź też mniejszych opakowań zbiorczych i jednostkowych, szybko rotujących oraz często pobieranych w trakcie procesów kompletacyjnych. W tym przypadku strefa rezerw stanowi jedynie bufor z jednorodnymi jednostkami ładunkowymi, z których uzupełniane są miejsca oferowania w strefie wydzielonej, natomiast czynności kompletacyjne realizowane są zazwyczaj jednowymiarowo.
Trzeci wariant polega na tym, iż proces komisjonowania odbywa się równocześnie w obu strefach. W strefie wydzielonej zlokalizowana jest tylko ograniczona liczba najszybciej rotujących i najczęściej pobieranych jednostek asortymentowych. Strefa rezerw zawiera natomiast zarówno zapas do uzupełniania strefy wydzielonej jak i jednostki asortymentowe pobierane rzadziej, ale w większych ilościach. Zwiększa to wykorzystanie powierzchni obiektu magazynowego, jak również skraca drogę i czas poświęcany na realizację procesu komisjonowania.
W tym pod-problemie projektant bądź też reorganizator systemu komisjonowania musi podjąć decyzję gdzie realizowane będą procesy kompletacyjne: w strefie rezerw czy w strefie wydzielonej lub w obu z nich. Wiąże się to z podjęciem decyzji czy kompletacja w strefie rezerw będzie odbywać się ze wszystkich poziomów składowania czy tylko z poziomu zerowego, itd..

## 4. KSZTAŁTOWANIE I KONFIGURACJA UKŁADU STREFY KOMISJONOWANIA

Podczas konfiguracji układu strefy komisjonowania niezbędne jest podjęcie szeregu decyzji, dotyczących określenia m.in. liczby poziomów składowania/oferowania jednostek asortymentu, liczby bloków regałowych, a także liczby i długości korytarzy roboczych w każdym z tych bloków (Rys. 2).
Wybór szerokości korytarzy roboczych ma istotny wpływ na sposób poruszania się pracowników po strefie i możliwość ich mijania się w tych korytarzach. To z kolei w znacznym stopni rzutuje na możliwość pojawienia się kolejek i zjawiska blokowania się pracowników oraz wydłużenia czasu realizacji zleceń podczas kompletacji. Zjawisko blokowania i powstawiania kolejek omówione zostanie w dalszej części artykułu.




**Rys. 2. Podstawowe decyzje konfigurowania układu strefy komisjonowania**
*Źródło: opracowanie własne*

Istotnym aspektem rozważań dotyczących konfiguracji strefy komisjonownia jest także wybór lokalizacji punktu zadawczo-pobraniowego, czyli miejsca, z którego pobierane jest zlecenie kompletacyjne oraz w którym odkładane są skompletowane jednostki ładunkowe. Warunkuje on przebieg tras, po jakich poruszają się pracownicy, a tym samym i czas poświęcany na przemieszczanie się kompletujących w trakcie realizacji procesu.

## 5. ROZMIESZCZENIE ASORTYMENTU

Rozmieszczenie asortymentu w strefie kompletacji polega na przydzielaniu artykułów poszczególnych rodzajów do określonych miejsc składowania i/lub oferowania, aby następnie wykorzystać je do realizacji procesu komisjonowania. Istnieje wiele sposobów realizacji powyższego zadania. Do najczęściej stosowanych w rzeczywistych obiektach magazynowych jak i analizowanych w literaturze problemu zalicza się:

- metodę losowego przydziału (*random storage*),
- metodę najbliższej wolnej lokalizacji (*closest open location storage*),
- metodę stałych lokalizacji (*dedicated storage*),
- metodę przydziału według klas (*class-based storage*),
- metodę grupowania rodzinnego (*family grouping*).

Metoda losowego przydziału asortymentu do miejsc oferowania jest najprostszą i najczęściej analizowaną metodą w literaturze. Polega ona na tym, iż poszczególne jednostki asortymentowe rozlokowywane są w wolnych lokalizacjach w sposób całkowicie losowy. W wielu analizach wykorzystywana jest ona jako odniesienie do pokazania korzyści ze stosowania innych metod.

Metoda najbliższej wolnej lokalizacji dotyczy umieszczenia wprowadzanych do strefy jednostek asortymentowych w najbliżej oddalonym od punktu zdawczo-pobraniowego miejscu oferowania. Najczęściej stosowana jest wówczas, gdy rozmieszczenie asortymentu realizowane jest przez pracowników, a nie przez nadrzędny system informatyczny. W wyniku zastosowania tej metody asortyment rozproszony jest po całej strefie komisjonowania, co wydłuża drogę i czas realizacji procesu komisjonowania i negatywnie wpływa na jego wydajność.

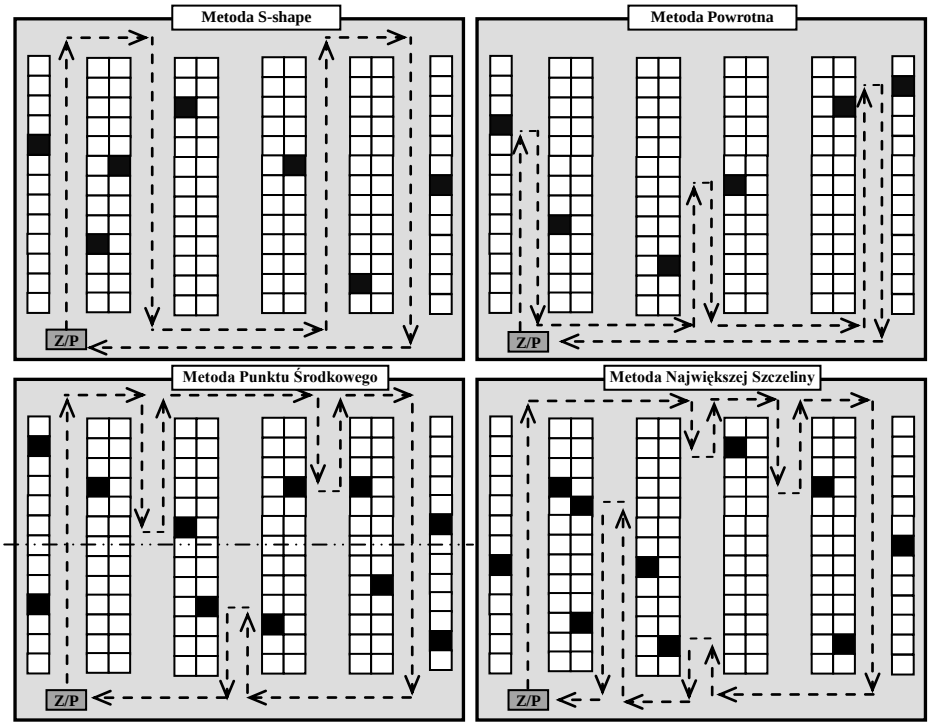
W przypadku metody stałych lokalizacji każda jednostka asortymentowa przydzielane ma indywidualne i niezmienne w czasie miejsce składowania/oferowania. Do najczęściej stosowanych metod tego typu zalicza się COI-based oraz Volume-based. Pierwsza z nich skupia się na rozmieszczaniu jednostek asortymentu według wartości ich wskaźnika COI (*Cube Order Index*), będącego stosunkiem całkowitej przestrzeni niezbędnej do składowania wszystkich artykułów danego asortymentu do liczby pobrań tego artykułu w analizowanym przedziale czasu. Im większa wartość wskaźnika tym dalej lokalizowany jest asortyment od punktu zdawczo-pobraniowego. Oznacza to, iż w najbliższych miejscach oferowania

umieszczane są artykułu często pobierane i zajmujące mało miejsca w strefie komisjonowania.
Inną odmianą metody stałych lokalizacji jest metoda Volume-based. W tym przypadku artykuły przydzielane są do miejsc składowania (oferowania) według liczby pobrań na jednostkę czasu. Im częściej dane artykuły są pobierane tym bliżej punktu zdawczo-pobraniowego są lokowane.
Metoda przydziału według klas dzieli zarówno asortyment jak i miejsca oferowania w strefie komisjonowania na określoną liczbę klas (grup). Jednostki asortymentowe grupowane są na podstawie częstości pobierania w określonym przedziale czasu. Artykuły należące do klas najczęściej pobieranych lokalizowane są w lokalizacjach umiejscowionych najbliżej punktu startu-końca kompletacji. Wewnątrz poszczególnych klas asortyment rozmieszczany jest w sposób losowy. Zatem metoda przydziału według klas jest swoistą kombinacją metody losowej i volume-based, lecz opierającej się na grupach asortymentowych a nie pojedynczych jednostkach.
Najlepiej znaną i najczęściej stosowaną metodą przydziału opartą na klasach jest metoda ABC. Według niej wszystkie artykuły dzielone są na trzy grupy (klasy). W klasie A znajdują się artykuły najszybciej rotujące, w klasie B średnio-rotujące, natomiast w klasie C wolno-rotujące. Następnie całymi klasami są one przydzielane do miejsc składowania, wobec czego artykuły z klasy A będą zlokalizowane najbliżej punktu zdawczo-pobraniowego i kolejno z klasy B i C. Bardzo podobnie sytuacja wygląda w przypadku metody XYZ, gdzie asortyment grupowany jest wg regularności zapotrzebowania i dokładności prognozowania lub też tempa zużycia. Należy jednak pamiętać, iż liczba przyjmowanych w omawianej metodzie klas może być bardzo różna.
Ostatnią z wymienionych metod jest metoda grupowania rodzinnego. Polega ona na łączeniu ze sobą jednostek asortymentowych charakteryzujących się podobnymi parametrami bądź właściwościami. Mogą to być np. produkty często pojawiające się razem w zamówieniach klientów lub pobierane w jednym cyklu kompletacyjnym, mające tego samego właściciela bądź dostawcę, o podobnym zastosowaniu lub przeznaczeniu. Ta metoda bardzo często może być kombinowana z innymi. Najprostszym tego przykładem jest strategia rozmieszczenia asortymentu, w której artykuł łączone są w grupy rodzinne, a następnie wyznaczana jest średnia częstość pobrań dla każdej z nich. Grupy o większej wartości tegoż parametru lokowane są bliżej punktu zdawczo-pobraniowego.

## 6. TRASOWANIE PRACOWNIKÓW PODCZAS KOMPLETACJI

Strategie trasowania określają drogę, po jakiej poruszać się będzie każdy z pracowników realizujący czynności kompletacyjne. Głównym ich celem jest skracanie czasu bądź pokonywanej drogi w trakcie procesu komisjonowania przez określenie odpowiedniej sekwencji odwiedzanych miejsc oferowania asortymentu i wyznaczenie tym samym trasy kompletowania.
Jedną z możliwych do wykorzystania metod trasowania w strefie komisjonowania jest problem komiwojażera. Ogólnie rzecz ujmując można przedstawić go następująco: dane jest *n* miast, każda para miejscowości powiązana jest drogą o pewnej długości. W jednym z miast znajduje się komiwojażer, który chce odwiedzić wszystkie miejscowości w taki sposób, aby w każdym mieście znaleźć się dokładnie jeden raz, a na koniec powrócić do miejsca startowego. Celem jest znalezienie najkrótszej możliwej trasy. W przypadku realizacji procesu komisjonowania osoba realizująca zlecenie kompletacyjne (komiwojażer) rozpoczyna swoją podróż w punkcie zdawczo-pobraniowym, w którym pobiera listę kompletacyjną, a następnie odwiedza wszystkie miejsca oferowania by w końcu powrócić do punktu końca kompletacji wraz ze skompletowaną jednostką ładunkową.

W rzeczywistych obiektach magazynowych problem doboru tras do realizacji procesu komisjonowania rozwiązywany jest głównie przy użyciu metod heurystycznych. Metody optymalizacyjne, ze względu na swą specyfikę, nie znajdują szerszego zastosowania w problemach komisjonowania. Podyktowane jest to z jednej strony różnorodnością układów strefy komisjonowania (dla każdego układu inny algorytm) oraz zbyt małym zastosowaniem praktycznym (dla pracowników magazynu, wyznaczone trasy przy zastosowaniu metod optymalizacyjnych mogą wydawać się czasem nielogiczne, w związku z tym proponowane rozwiązania są przez nich ignorowane). Do najbardziej znanych i najczęściej wykorzystywanych heurystycznych metod trasowania w magazynie zaliczmy m.in.: metodę każdego korytarza („S-shape"), metodę „powrotną" („return"), metodę punktu środkowego („mid-point"), metodę „największej szczeliny" („largest gap") czy metodę „kombinowaną" („combined") [1],[7]. Metody te nie będą w tym rozdziale szczegółowo omawiane, dlatego przykłady ich zastosowania przedstawiono na Rys. 3.



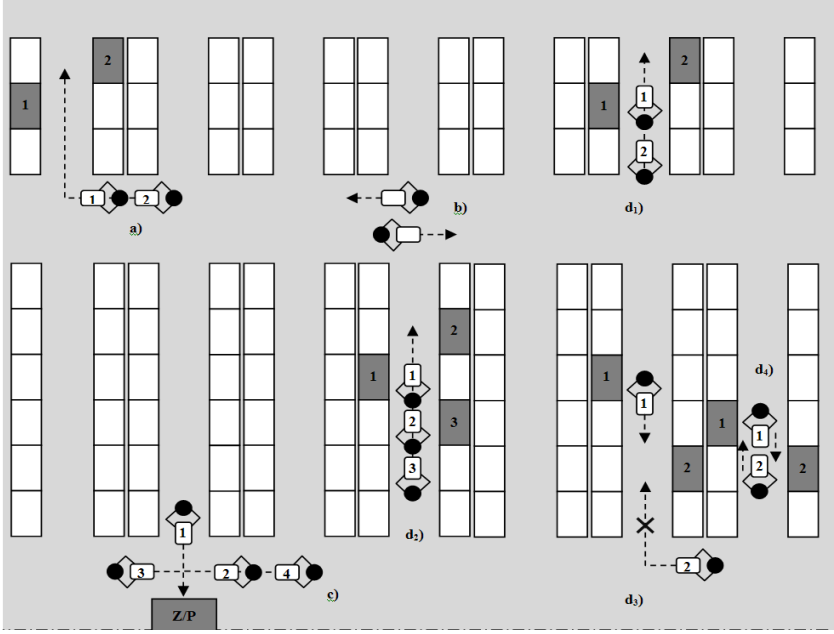

**Rys. 3. Przykłady najczęściej spotykanych heurystycznych metod trasowania pracowników**
*Źródło: opracowanie własne*

## 7. STRATEGIA KOMPLETACJI

Strategia kompletacji określa sposób przydzielania pracowanikom zadań (list kompletacyjnych) oraz obszaru strefy komisjonowania w jakim będą pracować. W praktyce stosowane są trzy podstawowe strategie kompletacji:

- kompletacja dyskretna (*discrete picking, single order picking*), w której pracownik musi pobrać wszystkie pozycje z przydzielonego mu pojedynczego zlecenia kompletacyjnego w trakcie jednego cyklu kompletacyjnego;
- kompletacja grupowa (*batch picking*), w której pojedyncze zlecenia kompletacyjne są łączone i wydawane do realizacji pracownikom partiami;
- kompletacja strefowa (*zone picking*), w której każdy z pracowników jest przydzielany jest do obsługi tylko jednej wydzielonej podstrefy strefy komisjonowania i kompletuje tam pojedyncze bądź zgrupowane zlecenia kompletacyjne.

W przypadku kompletacji grupowej i strefowej jednym ze sposobów grupowania zleceń kompletacyjnych jest grupowanie według okien czasowych. Wówczas zlecenia pojawiające się w systemie w tym samym przedziale czasowym (o stałej lub zmiennej długości) – tzw. oknie czasowym – łączone są w jedną grupę (podzbiór). Następnie zlecenia z poszczególnych partii realizowane są jednocześnie. Taką strategię kompletacji nazywa się kompletacją falową (*wave picking*). Istnieje również możliwość wydawania zleceń do realizacji nie równocześnie, a co pewien określony przedział czasu.
W przypadku, gdy nie dopuszczalny jest podział zleceń wewnątrz grup, czyli pojedynczy pracownik pobiera wszystkie artykuły ze zleceń w danej grupie, możliwe jest sortowanie artykułów wg zleceń podczas kompletacji. Mamy wówczas do czynienia ze strategią kompletowania zwaną „*sort-while-pick*" – sortuj podczas pobierania. W przeciwnym przypadku pojawia się konieczność późniejszego posortowania pobranych artykułów – strategia pobierz-i-sortuj („*pick-and-sort*").




**Rys. 4. Przykłady tworzenia się kolejek i zjawiska blokowania w strefie komisjonowania**
*Źródło: opracowanie własne*

Wykorzystanie metody kompletacji falowej może skutkować pojawieniem się zjawiska "blokowania kompletującego".Występuje ono w momencie, gdy czynności wykonywane przez osobę kompletującą zlecenie zakłócane są przez innego kompletującego. Prowadzi to do strat czasu związanego z oczekiwaniem na możliwość dalszej realizacji procesu. Czas poświęcony na takowe oczekiwanie w dalszej części artykułu będzie nazywany"czasem blokowania" kompletującego [2].

W przypadku ręcznych systemów komisjonowania "człowiek do towaru" sytuacje blokowania mogą pojawić się np.:

- w punkcie startu/końca kompletacji, tzw. punkcie zdawczo-pobraniowym (Rys. 4c),
- w korytarzach poprzecznych (Rys. 4a i 4b),
- w korytarzach roboczych (Rys. $4d_1$ - $4d_4$).

## 8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przedstawione w artykule rozważania wskazują słuszność tezy, że aby dokonać właściwej oceny procesu komisjonowania niezbędna jest wielopłaszczyznowa analiza uwzględniająca

wiele czynników (patrz pkt. 2 artykułu). Tylko systemowe podejście do badania procesu komisjonowania może dać wymierne korzyści w zwiększaniu jego wydajności.
W tym celu konieczne jest sformułowanie odpowiedniego zadania optymalizacyjnego uwzględniającego wszystkie niezbędne warunki brzegowe i ograniczenia realizacji samego procesu. W zadaniu dąży się do maksymalizacji wydajności procesu komisjonowania przy jednoczesnej minimalizacji czasu jego realizacji. Rozwiązaniem takiego zadania byłoby wyznaczenie wariantów projektowych systemu komisjonowania charakteryzujących się ustalonym układem strefy komisjonowania, sposobem poruszania się pracowników w tej strefie, rozmieszczeniem artykułów oraz sposobem grupowania i wydawania zleceń do realizacji, dla których funkcja kryterium osiąga ekstremum.
W celu rozwiązania tak sformułowanego zadania optymalizacyjnego, uwzględniającego szerokie spektrum ograniczeń i warunków brzegowych procesu komisjonowania niezbędne będzie wykorzystanie dedykowanych narzędzi i algorytmów. Analiza nawet pojedynczego wariantu systemu komisjonowania, w którym brana jest pod uwagę możliwość tworzenia się kolejek i blokowania się równocześnie kompletujących pracowników wymaga zastosowania narzędzi symulacyjnych, badających zmiany stanu systemu w czasie. Dodatkowo, wraz ze wzrostem wielkości zadania logistycznego stawianego przed systemem komisjonowania rośnie również liczba koniecznych do przeanalizowania wariantów projektowych, co w rzeczywistości jest niemal niemożliwe do zrealizowania wykorzystując przegląd zupełny.

**Adknowledge**: Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2010-2012 jako projekt badawczy". Projekt N N509 601839 pt. Metodyka kształtowania sieci transportowo-logistycznej w wybranych obszarach.

LITERATURA

[1] Hall R.W, *Distance approximation for routing manual pickers in a warehouse*, IIE Transactions, 1993
[2] Jacyna M., Kłodawski M., *Wydajność kompletacji przy wieloblokowych układach strefy komisjonowania*, Logistyka 4/2011: 349-356
[3] Jacyna M., Kłodawski M., *Czas procesu kompletacji jako kryterium kształtowania strefy komisjonowania*, Czasopismo Logistyka 2/2011.
[4] Jacyna M.: *Distribution Warehouses and Realisation of Logistic Processes of Logistic in Supply Chains*. Archives of Transport, Polish Academy of Sciences, Com. of Transport, v.20, iss.3, ISSN 0866-5946, Warsaw 2008, s.5-20
[5] Korzeń Z., *Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania*. Tom II, Biblioteka Logistyczna
[6] Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie. Tom II*, Biblioteka Logistyczna, Poznań, 2006
[7] Roodbergen K. J., *Layout and routing methods for warehouses*, Ph.D. thesis, RSM Erasmus University, Rotterdam, 2001
[8] Wielka encyclopedia PWN, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000

# SELECTED ASPECTS OF ORDER PICKING PRODUCTIVITY RESEARCH

**Abstract**

The article presents a systemic approach to research and methods of increasement of order picking productivity. This approach suggests that, for the reliable and authoritative assessment of order picking, it is necessary not only to analyze the process, but also a system in which it is implemented. Considered problem includes also issues of queuing and traffic congestion disturbing the order picking.

**Keywords:** order picking, efficiency of order picking, order picking productivity