

Wiktor Żuchowski<sup>1</sup>  
Instytut Logistyki i Magazynowania

## Bezpieczne ścieżki kompletacji

W większości magazynów, gdzie strefa kompletacji umieszczona jest na dolnym poziomie (poziomach) strefy składowania, ścieżki kompletacji i ścieżki związane z obsługą składowania przenikają się. Czy warto szukać rozwiązania rozłączenia ruchu pieszych i wózków jezdniowych?

Jeden z klientów Centrum Wiedzy Logistycznej Instytutu Logistyki i Magazynowania, jako konieczny warunek koncepcji zagospodarowania magazynu narzucił pełne rozdzielenie ścieżek kompletacji i korytarzy regałowych. Było to podyktowane troską o bezpieczeństwo pracowników oraz o wizerunek firmy, w której postrzeganie bezpieczeństwa na każdym szczeblu musiało plasować się na wysokim poziomie. Zatem bez względu na koszty, inwestor nakazał wydzielenie ruchu pieszych oraz wózków widłowych.

Bołączką wielu magazynów jest wykorzystywanie jednobryłowych hal magazynowych, bez wydzielenia niższych części na potrzeby kompletacji czy stref przyjęć i wydań. Wynika to przede wszystkim z chęci minimalizacji nakładów (budynek jednobryłowy wymaga zazwyczaj mniejszego poziomu nakładów, niż budynek wielobryłowy o tej samej powierzchni) oraz z dzierżawienia zunifikowanych pomieszczeń magazynowych, zapewnianych przez deweloperów. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem jest zabudowa całej dostępnej powierzchni (poza powierzchnią bezpośrednio przed stanowiskami przeładunkowymi) regałami magazynowymi (najczęściej paletowymi ramowymi) w celu maksymalizacji wykorzystania dostępnej kubatury hal. Takie rozwiązanie może mieć uzasadnienie ekonomiczne, jednak nie zapewnia efektywności i pełnego bezpieczeństwa funkcjonowania.

Powierzchnia magazynu, zabudowana do granic możliwości rzędami regałów, zazwyczaj nie pozostawia pola manewru i strefa kompletacji, rozumiana jako obszar pobierania towaru w ilościach mniejszych niż całopaletowe, aranżowana jest na najniższych poziomach regałów. Nie jest to rozwiązanie efektywne, chociażby ze względu na głębokość regału paletowego (zazwyczaj około 1 200 mm) ani bezpieczne, ze względu na konieczność realizacji kompletacji i obsługi składowania z tych samych korytarzy międzyregałowych. Zakładając, że kompletacja jest realizowana przez pracowników poruszających się pieszo lub zmuszonych do opuszczania wózka w celu pobrania towaru, a obsługa składowania realizowana jest za pomocą wózków podnośnikowych, trudno jest uniknąć wielu sytuacji kolizyjnych.

Najprostszym rozwiązaniem oddzielenia ruchu pieszych i „zmotoryzowanych” pracowników jest wprowadzenie „okien” czasowych, przeznaczonych naprzemiennie na kompletację i obsługę składowania, w tym uzupełnianie strefy kompletacji. Takie rozwiązanie wiąże się bezpośrednio ze szczegółowym planowaniem wielkości pobierania, czyli zapewnieniem zapasu dostępnego w strefie kompletacji, pozwalającego na pokrycie w 100% zapotrzebowania na wydania w „oknach” czasowych kompletacji. Konieczne jest zapewnienie znacznej pojemności strefy przyjęć na tymczasowe składowanie dostaw lub podporządkowanie procesu przyjęcia towaru „oknom” czasowym funkcjonowania strefy kompletacji. Takie rozwiązanie jest postrzegane przez użytkowników jako utopijne, ze względu na niską dokładność prognozowania poziomu wydań, czy – po prostu znaczną – zmienność ich poziomu dzień po dniu.

Drugim rozwiązaniem jest pełne wydzielenie „pieszych pasażerów” oraz korytarzy roboczych dla podnośnikowych wózków widłowych. Jest to możliwe tylko w przypadku obustronnego dostępu do strefy ko-

rytarzy międzyregałowych ze „szczytów” rzędów regałów oraz przy zastosowaniu rzędów regałów o głębokości jednej jednostki ładunkowej. Tylko w ten sposób możliwy będzie bezpośredni dostęp adresów kompletacji wszystkich pozycji asortymentowych z obu stron – zarówno kompletujących, jak i uzupełniających strefę pracowników magazynowych w tym samym czasie.

Właśnie ze względu na konieczność zastosowania pojedynczych rzędów regałów (w miejsce podwójnych przy najczęściej stosowanej metodzie kompletacji) wykorzystanie powierzchni i kubatury składowej znacznie się pogorszy. Przyjmując założenie szerokości korytarzy „pieszych” i „wózkowych” odpowiednio 2,5 m i 2,9 m, dla zmagazynowania i kompletacji tej samej ilości jednostek ładunkowych i pozycji asortymentowych konieczne jest około 45% więcej powierzchni magazynowej w wariancie oddzielającym funkcjonalnie korytarze (dotyczy to oczywiście jedynie strefy kompletacji). Zatem straty związane z wykorzystaniem powierzchni są znaczące.

Wspomnianego bezpieczeństwa pracowników, jako efektu wydzielenia korytarzy, nie da się skalkulować. Ale separacja pieszych korytarzy kompletacji będzie miała korzystny wpływ nie tylko na bezpieczeństwo przebiegu procesów magazynowych, ale także na efektywność pracy magazynierów. Po pierwsze, pracownicy magazynowi zajmujący się kompletacją będą mogli pracować bez utrudnień ze strony pracujących wózków magazynowych, zaangażowanych w uzupełnianie strefy kompletacji i przyjęcia towaru, a także wydania – o ile będą one się odbywać z pominięciem strefy kompletacji. Procesy te będą przebiegały efektywniej ze względu na ograniczenie kongestii ciągów komunikacyjnych. Redukcja sytuacji kolizyjnych korzystnie wpłynie także na skalę uszkodzeń towaru. Należy jednak podkreślić, że powiększenie powierzchni strefy kompletacji bezpośrednio odbije się na długości tras przejazdu wózków widłowych jak i tras kompletacji.

Bezpośrednie skalkulowanie korzystnego wpływu wydzielenia pieszych stref w magazynie nie jest tak oczywiste, jak strat wynikających ze wzrostu wymaganej powierzchni strefy kompletacji. Długość tras zwiększy się proporcjonalnie do powiększenia powierzchni strefy, choć nie w proporcji 1:1. Także zmiana efektywności pracy, wynikająca ze spadku „zatłoczenia” w korytarzach, nie jest możliwa do oszacowania bez szczegółowych danych dotyczących wielkości poszczególnych przepływów. Wymaga to szczegółowych, indywidualnych wyliczeń. Jednak sumując długoterminowe oszczędności w zakładanym okresie funkcjonowania magazynu możliwe jest uzyskanie wartości wyższych, niż nakładów poniesionych na dodatkową powierzchnię magazynu. Nie wspominając o wyższym komforcie pracy.

Zatem odpowiedzi na pytanie, czy korzystne jest wydzielenie korytarzy kompletacji i pracy wózków podnośnikowych w magazynach wyposażonych w ramowe regały paletowe, należy szukać w długoterminowej kalkulacji, porównującej zwiększenie nakładów na wynajem czy budowę magazynu (zwiększenie powierzchni strefy kompletacji o około 45%), oszczędności związanych z efektywnością realizacji procesów, przede wszystkim kompletacji i uzupełnienia strefy kompletacji oraz redukcji strat związanych z uszkodzeniami transportowanego towaru. Jeśli wynik będzie pozytywny, poprawa bezpieczeństwa pracowników będzie wisienką na torcie korzyści. Jeśli negatywny, rozwiązania należy szukać na gruncie etyki, a nie logistyki.

<sup>1</sup> Mgr inż. W. Żuchowski, Instytut Logistyki i Magazynowania, Centrum Wiedzy Logistycznej (przyp. red.).