



intralox®



Elastyczny czy bezpośredni?

Część trzecia z trzyczęściowej serii
Firma Intralox przedstawia

Część 3: Decyzja
dotycząca projektu systemu
obsługi opakowań

Kluczowe wskaźniki decydujące
o tym, kiedy należy stosować
elastyczne, a kiedy bezpośrednie
systemy obsługi opakowań

W **pierwszej** i **drugiej** części naszej serii „Elastyczny czy bezpośredni?” opisaliśmy różnice między systemem paletyzacji na końcu linii produkcyjnej (systemem bezpośrednim) a systemem zintegrowanym (systemem wspólnych zasobów). Przedstawiliśmy kryteria, którymi należy kierować się przy wyborze konkretnego systemu, i krok po kroku opisaliśmy proces ewaluacji różnych projektów. Trzecim i ostatnim etapem jest omówienie kluczowych wskaźników, które pomogą nam wyciągnąć ostateczne wnioski na temat tego, kiedy należy stosować elastyczne, a kiedy bezpośrednie systemy obsługi opakowań.

KLUCZOWY WSKAŹNIK NR 1

Możliwości poszczególnych linii produkcyjnych

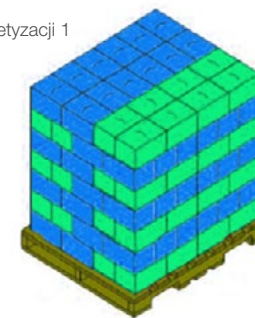
Przy ustalaniu czy konieczne jest zastosowanie wielu punktów paletyzacji, kluczową kwestią jest to, ile różnych kodów SKU każda z linii jest w stanie obsługiwać.

Zaprojektowanie i zastosowanie systemu paletyzacji na końcu linii jest najbardziej opłacalne, gdy linia charakteryzuje się minimalnym zróżnicowaniem pod kątem:

- Typów produktów
- Wymiarów
- Tempa
- Wzorów paletyzacji

Jeśli poszczególne linie mają szeroki zakres możliwości produkcyjnych, zaprojektowanie elastycznego, zintegrowanego systemu może być najlepszym rozwiązaniem — w zależności od ogólnych wymagań dotyczących możliwości systemu.

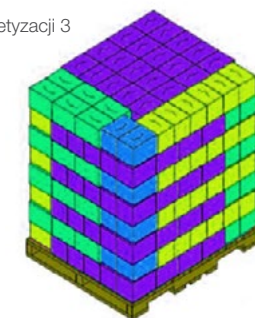
Wzór paletyzacji 1



Wzór paletyzacji 2



Wzór paletyzacji 3



W przypadku, gdy na linii produkowane są produkty podobnego typu i są one układane na paletach w typowych wzorach (jak na przykład te przedstawione na wzorach paletyzacji 1 i 2), wystarczy że paletyzator na końcu linii będzie wyposażony w typowe narzędzia na końcu ramienia i będzie wykonywał proste, powtarzalne ruchy, aby móc sprawnie układać opakowania na paletach. Jeśli jednak linia obsługuje również kody SKU wymagające bardziej złożonych wzorów paletyzacji, takich jak numer 3, konieczne będzie zastosowanie bardziej kosztownych i złożonych systemów, zdolnych obsługiwać zróżnicowane wzory. System zintegrowany jest w stanie sprostać tym wymaganiom po znacznie niższych kosztach niż w przypadku konieczności zastosowania wielu paletyzatorów.

KLUCZOWY WSKAŹNIK NR 2

Obsługa produktów unikatowych

Ryzyko związane ze stosowaniem elastycznych systemów zintegrowanych polega na tym, że system przenośnikowy jest wspólny dla większości lub wszystkich linii. Oznacza to, że nie tylko wszystkie formaty produktów przenoszone w ramach danego harmonogramu produkcji muszą być obsługiwane przez jeden system, ale też, że muszą być one obsługiwane jednocześnie.

Te formaty produktów mogą być unikatowe pod względem:

- **Kształtu**
- **Wymiarów**
- **Rozkładu masy**
- **Materiału**

Zadaniem omawianego systemu przenośnikowego jest zapewnienie niezawodnego transportu produktu z miejsca pakowania do miejsca paletyzacji. Aby zapewnić prawidłowy transport produktów unikatowych, konieczne może być zastosowanie specjalnych narzędzi, takich jak regulowane prowadnice lub obracarki. Mając to na uwadze, w przypadku produktów unikatowych najlepszą opcją mogą być systemy paletyzacji na końcu linii — przynajmniej w odniesieniu do linii, na których przebiega ich produkcja.



KLUCZOWY WSKAŹNIK NR 3

Ogólne możliwości produkcyjne systemu

Jeśli poszczególne linie cechują się szerokim zakresem możliwości produkcyjnych, istnieją dwa podstawowe podejścia.

Można zaprojektować system, przygotowując każdą z linii na najbardziej pesymistyczny scenariusz.

LUB

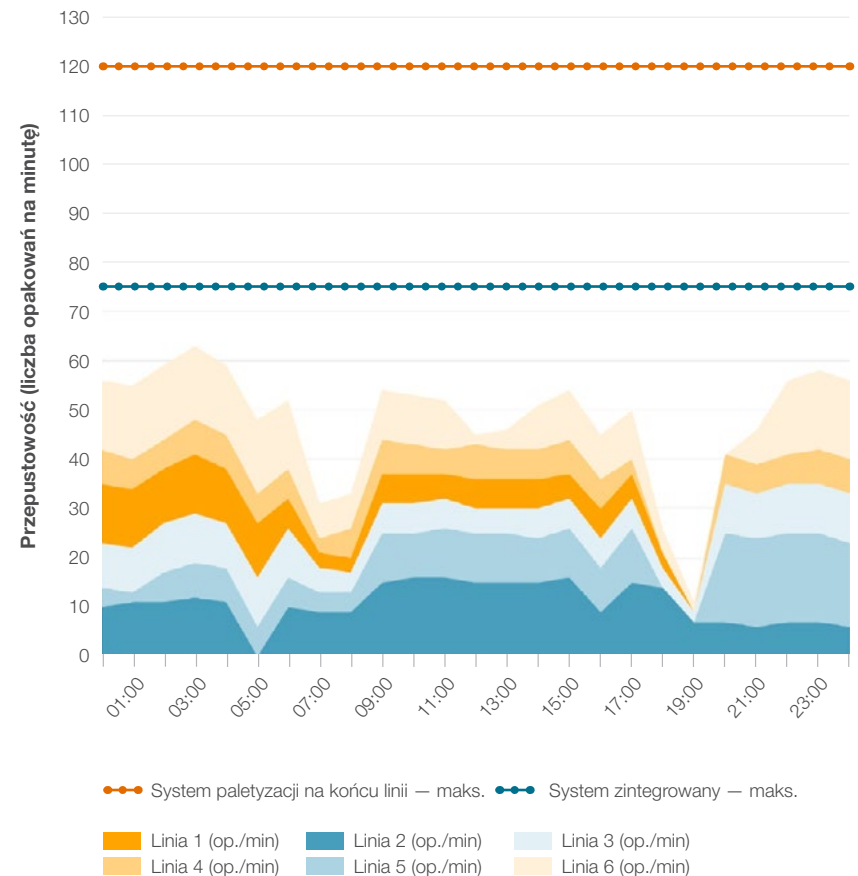
Można wziąć pod uwagę całościowe wymagania systemowe.

Najrozsądniejszym podejściem jest przeprowadzenie całościowej analizy wymagań systemowych. Możliwe jest, że cały system będzie musiał obsługiwać jedynie część sumy maksymalnych przepustowości poszczególnych linii. Może to wynikać z czynników niezwiązanych z aspektami inżynierskimi, takich jak:

- **Preferowany przez sprzedawcę format produktu**
- **Sprzedaż**
- **Magazynowanie i logistyka dystrybucji**
- **Zarządzanie magazynem**

W takim przypadku zastosowanie systemu wspólnych zasobów może przyczynić się do ograniczenia do minimum liczby potrzebnych paletyzatorów. W rezultacie całkowity koszt i całkowita zajmowana przez system powierzchnia ulegają zmniejszeniu. Takie podejście wymaga elastycznego systemu przenośnikowego, który zapewni zrównoważony przepływ produktów z każdej linii za pośrednictwem wspólnych zasobów.

Przepustowość rzeczywista a projektowana



Każda z sześciu poszczególnych linii może osiągnąć maksymalną przepustowość na poziomie 20 opakowań na minutę (op./min), choć w praktyce nigdy tej wartości nie osiąga. Wynika to z takich czynników, jak wolniej obsługiwane kody na niektórych liniach, zmiany produktów, czas czyszczenia lub inne spadki wydajności. Z tego powodu suma wynosi zawsze znacznie mniej niż w przypadku zakładanego najbardziej pesymistycznego scenariusza.

Zastosowanie systemu paletyzacji na końcu linii wiązałoby się z koniecznością zastosowania sześciu paletyzatorów, z których każdy musiałby mieć zdolność obsługi 20 op./min, co równałoby się łącznej przepustowości na poziomie 120 op./min. System zintegrowany można natomiast zaprojektować z myślą o niższej całkowitej przepustowości — na przykład na poziomie 75 op./min — dzięki wykorzystaniu wspólnych zasobów.

Ogólne możliwości produkcyjne systemu

Alternatywną metodą projektowania jest analiza kombinacji formatów produktów.

Rozważmy następujące stwierdzenie:

JEŻELI cały system wymaga obsługi określonej kombinacji typów lub formatów produktów na liniach, a każda z tych linii jest w stanie obsługiwać każdy typ lub format produktu,

WTEDY najbardziej opłacalnym rozwiązaniem będzie zintegrowany, elastyczny system, w którym każda linia może skierować dany produkt do odpowiedniego paletyzatora obsługującego ten format.



Wykorzystanie zasobów

Wykorzystanie zasobów i całkowita efektywność wyposażenia (ang. overall equipment effectiveness, OEE) to kluczowe wskaźniki wydajności wykorzystywane przez wielu użytkowników końcowych do ewaluacji nakładów inwestycyjnych.

- **Wskaźnik OEE w przypadku zintegrowanych systemów paletyzacji wykorzystujących wspólne zasoby jest zazwyczaj o 10–15% wyższy w porównaniu z systemami paletyzacji na końcu linii.**
- **Przenośniki są bardziej niezawodne w obsłudze wysokiej jakości produktów niż paletyzatory. Korzyści płynące z możliwości kierowania produktów do wielu paletyzatorów przewyższają ryzyko wynikające z zastosowania wspólnej linii transportowej i przenośników sortujących.**

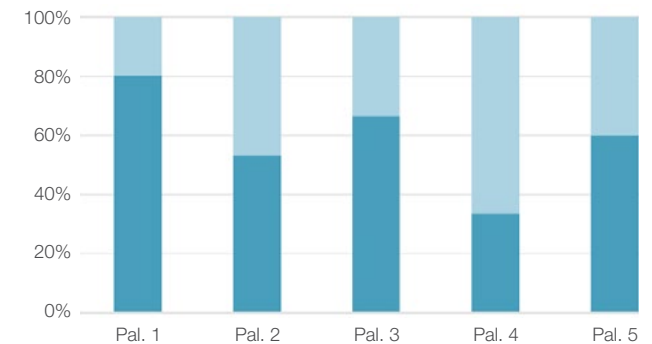
Systemy paletyzacji na końcu linii często charakteryzują się niższymi wskaźnikami w zakresie wykorzystania, ponieważ w razie przestoju urządzeń pakujących zlokalizowanych na wcześniejszych etapach produkcji paletyzatory pozostają bezczynne.

Wspomniane przestoje mogą wynikać z:

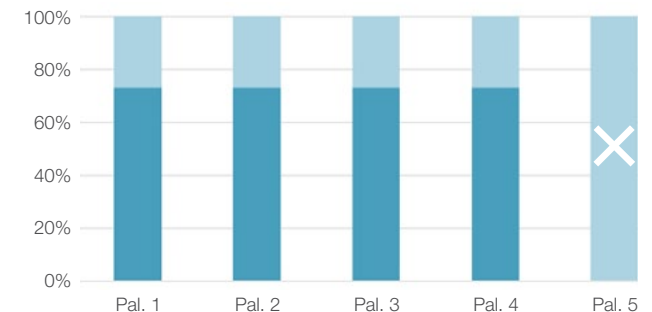
- **Czyszczenia**
- **Konserwacji profilaktycznej**
- **Braku popytu**
- **Zdarzeń powodujących nieplanowane przestoje, takich jak awaria podzespołów**

Wskaźnik wykorzystania paletyzatorów przeznaczonych do obsługi szybko poruszających się produktów może być niższy w przypadku konieczności obsługiwanie produktów poruszających się wolno. Wynika to z dużego zróżnicowania przepustowości w zależności od kombinacji produktów, jakie mogą występować na danej linii.

Wykorzystanie paletyzatorów — paletyzatory na końcu linii



Wykorzystanie paletyzatorów — system zintegrowany z równomierną dystrybucją produkcji



Na powyższym przykładzie zaprezentowano pięć linii pakowania. Każda linia może wygenerować do 12 op./min, ale łącznie nigdy nie wygenerują one więcej niż 45 op./min. Wszystkie paletyzatory zostały zaprojektowane z przepustowością większą o 20% w porównaniu z poprzedzającymi je liniami pakującymi. Każda linia może obsłużyć maks. 15 op./min.

Na górnym wykresie przedstawiono system paletyzacji na końcu linii z pięcioma paletyzatorami o średnim wskaźniku wykorzystania na poziomie 58%. Na dolnym wykresie przedstawiono system zintegrowany, który równomiernie rozdziela przepływ produkcji pomiędzy cztery paletyzatory, których średni wskaźnik wykorzystania wynosi 78%.

KLUCZOWY WSKAŹNIK NR 5

Ograniczenie ryzyka nieplanowanych przestojów

Wybierając między systemem paletyzacji na końcu linii a systemem zintegrowanym, kluczowym czynnikiem jest zdolność zakładu do poradzenia sobie z nieplanowanymi przestojami systemu paletyzacji.

Zaletą systemów zintegrowanych jest to, że zapewniają one planistom produkcji opcje radzenia sobie z przestojem na pojedynczym paletyzatorze. Opcje te obejmują:

- **Ustalenie priorytetu pracy poszczególnych linii**
- **Dostosowanie kodów SKU lub tempa**
- **Brak konieczności wprowadzania zmian, jeżeli pozostałe zasoby wspólne są w stanie pokryć łączne zapotrzebowanie produkcji**

Skutki nieplanowanych przestojów można łatwo ograniczyć dzięki zarządzaniu zapasami, uzupełnieniu paletyzacji zrobotyzowanej paletyzacją ręczną, wprowadzeniu paletyzacji wyłącznie ręcznej lub dostosowaniu harmonogramów produkcji. Jeśli jednak nieplanowane przestoje mogą doprowadzić do niewywiązania się z istotnych zamówień lub niezrealizowania celów produkcyjnych, wtedy możliwość ograniczenia tego zagrożenia poprzez wykorzystanie zintegrowanego, elastycznego systemu będzie mieć kluczowe znaczenie.



Elastyczny czy bezpośredni — wnioski

Skąd więc wiadomo, który system — paletyzacji na końcu linii czy zintegrowany — jest odpowiednim rozwiązaniem?

W tej części naszej serii zaprezentowaliśmy kilka czynników, które mogą pomóc podjąć tę decyzję. Są nimi:

- **Możliwości produkcyjne**
- **Działalność produkcyjna**
- **Opłacalność**

Pora więc wyciągnąć wnioski z tego, jak powyższe czynniki kształtują się w przypadku obu systemów. Umożliwi to podjęcie bardziej przemyślanej decyzji dotyczącej tego, który system — paletyzacji na końcu linii czy zintegrowany — będzie najbardziej efektywnym rozwiązaniem.



Elastyczny czy bezpośredni – wnioski

Możliwości produkcyjne w przypadku stosowania systemu paletyzacji na końcu linii lub systemu zintegrowanego są bezpośrednio powiązane z określonymi czynnikami inżynierskimi.

Oceniając możliwości produkcyjne, należy przyrzeć się proponowanym systemom w kontekście:

- **Wielkości sprzedaży**
- **Planowanego czasu produkcji**
- **Powierzchni magazynowej**

Przy rozważaniu wpływu, jaki omawiane projekty mają na działalność produkcyjną, kluczowymi czynnikami są:

- **Liczba pracowników i zasobów wymaganych do obsługi sprzętu**
- **Wysiłek wkładany w zarządzanie dziennym harmonogramem produkcji**
- **Poważne przestoje**



Elastyczny czy bezpośredni – wnioski

Systemy paletyzacji na końcu linii są najbardziej opłacalne, gdy:

- Każda linia ma niewiele przestojów i niskie tempo pracy
- Skutki nieplanowych przestojów można łatwo zminimalizować
- Linie pakowania znajdują się w pobliżu miejsca przechowywania produktów końcowych lub w pobliżu przestrzeni załadunkowych

Systemy zintegrowane są najbardziej opłacalne, gdy:

- Każda linia charakteryzuje się dużą różnorodnością pod względem typowych wskaźników tempa produkcji
- Nieplanowane przestoje mają poważne skutki operacyjne i duży wpływ na realizację zamówień
- Linie pakowania znajdują się stosunkowo daleko od miejsca przechowywania produktów końcowych lub przestrzeni załadunkowych

Nierzadko w jednym zakładzie stosowane są zarówno systemy paletyzacji na końcu linii, jak i systemy zintegrowane. Duże zakłady mogą obejmować wiele działów, z których każdy może mieć inne potrzeby.

Takie systemy hybrydowe, w których linie mogą być prowadzone do paletyzatora na końcu linii lub kierowane do systemu zintegrowanego, znajdują zastosowanie w szczególnych przypadkach, w których korzyści płynące z każdego systemu przewyższają koszty wynikające z nadmiarowości zastosowanych rozwiązań.



Właściwy partner dostarczy właściwy system

Najważniejszym wyborem, przed jakim stoi producent, jest wybór odpowiedniego partnera, doświadczonego w zakresie projektowania układów linii i optymalizacji systemów. Decydując się na system paletyzacji na końcu linii lub system zintegrowany, trudno będzie osiągnąć wyznaczone cele, jeśli projekt nie zostanie odpowiednio opracowany i nie uwzględni następujących czynników:

- **Zdolności paletyzatorów do przekraczania potrzeb produkcyjnych**
- **Akumulacji do stref buforowych w celu zapobiegania mikroprzestojom i maksymalizacji wykorzystania sprzętu**
- **Zaprojektowania systemu przenośnikowego pod kątem optymalizacji obsługi produktów**

Kompetentny partner będzie potrafił wziąć pod uwagę powyższe kluczowe zasady projektowania i wykorzysta najlepsze rozwiązania technologiczne, aby sprostać wszystkim oczekiwaniom klienta, w proaktywny sposób rozwiązując kwestie opłacalności i produktywności.

Globalny zespół ekspertów branżowych firmy Intralox może pomóc w podjęciu omówionych wyżej decyzji. Nasi specjaliści są gotowi zapewnić wsparcie dotyczące zakresu i specyfikacji projektu, jego realizacji i obsługi już po jego wdrożeniu — zarówno w przypadku systemów paletyzacji na końcu linii, jak i systemów zintegrowanych.



Globalny zespół ekspertów branżowych firmy Intralox może pomóc podjąć omówione powyżej decyzje. Nasi specjaliści są gotowi wesprzeć proces optymalizacji układu linii na każdym etapie — od wstępnego planowania po obsługę już po wdrożeniu projektu.

Skontaktuj się z nami