



Jak zrobotyzować?

Paletyzację

Jak zrobotyzować Paletyzację

Automatyzacja paletyzacji to kluczowy krok w kierunku zwiększenia efektywności produkcyjnej, redukcji kosztów i poprawy bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach. W tym poradniku omówimy proces robotyzacji paletyzacji, czerpiąc wiedzę z doświadczeń polskich i międzynarodowych. Poradnik podzielony jest na rozdziały skupiające się na kluczowych aspektach: koncepcji, rodzajach rozwiązań, wdrożeniu, eksploatacji, stopie zwrotu z inwestycji oraz korzyściach.



Korzyści z robotyzacji paletyzacji

Robotyzacja paletyzacji przynosi liczne korzyści:

Wydajność: Gotowe rozwiązania na Cobotach to prędkości do 13 opakowań/min, rozwiązania na robotach przemysłowych to 20+ opakowań/minutę oraz uwolnienie pracowników od żmudnych zadań.

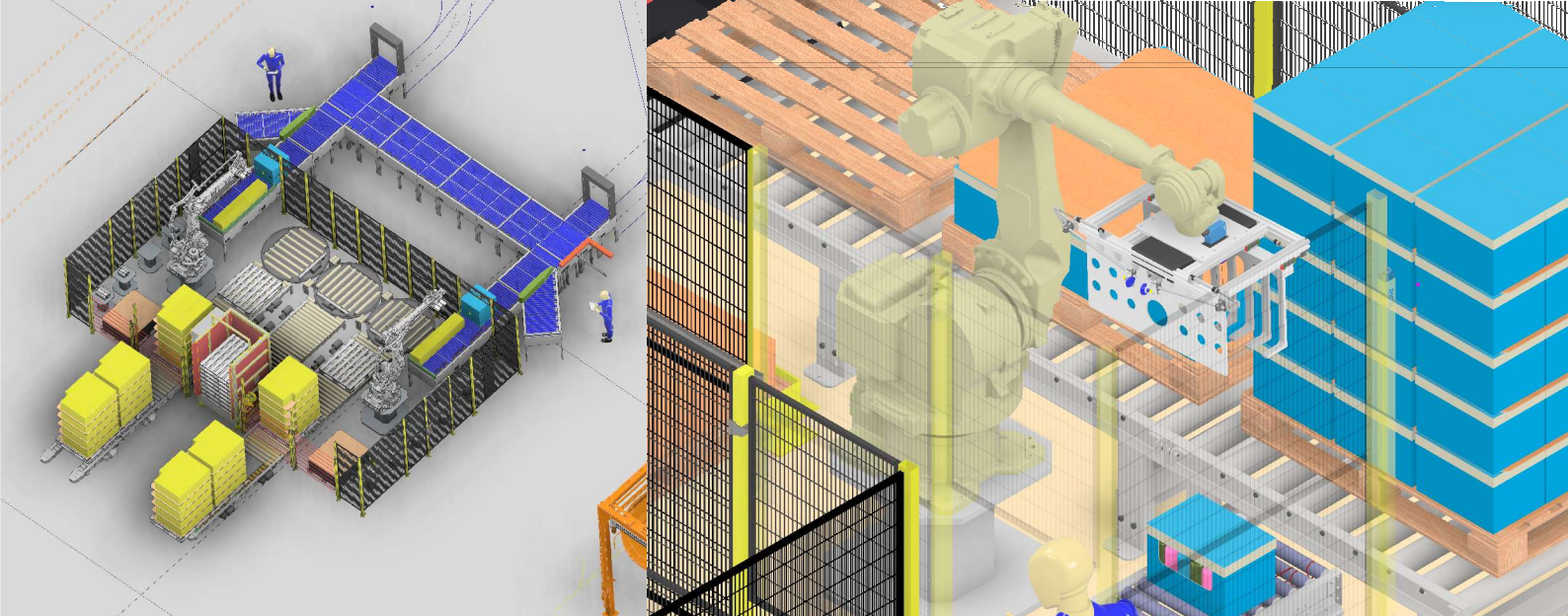
Bezpieczeństwo: Redukcja urazów, funkcje jak wirtualne ściany.

Elastyczność: Szybka zmiana schematów i gotowość na zmiany na końcu linii.

Oszczędności: Niższe koszty pracy, mniej błędów.

Jakość: Precyzyjne układanie, orientacja etykiet, etykietowanie, ważenie.

Skalowalność: Integracja z liniami, obsługa 24/7.



Koncepcja paletyzacji

Automatyzacja paletyzacji polega na zastąpieniu manualnego układania produktów na paletach systemami zrobotyzowanymi, które wykorzystują roboty współpracujące (coboty) lub przemysłowe do precyzyjnego i powtarzalnego procesu. Podstawowa idea to optymalizacja końca linii produkcyjnej, gdzie produkty (np. kartony, worki czy puszki) są układane w warstwy na paletach, gotowe do transportu lub magazynowania. Koncepcja ta adresuje problemy takie jak niska wydajność ręcznej pracy, błędy ludzkie, urazy pracowników oraz rosnące koszty zatrudnienia.

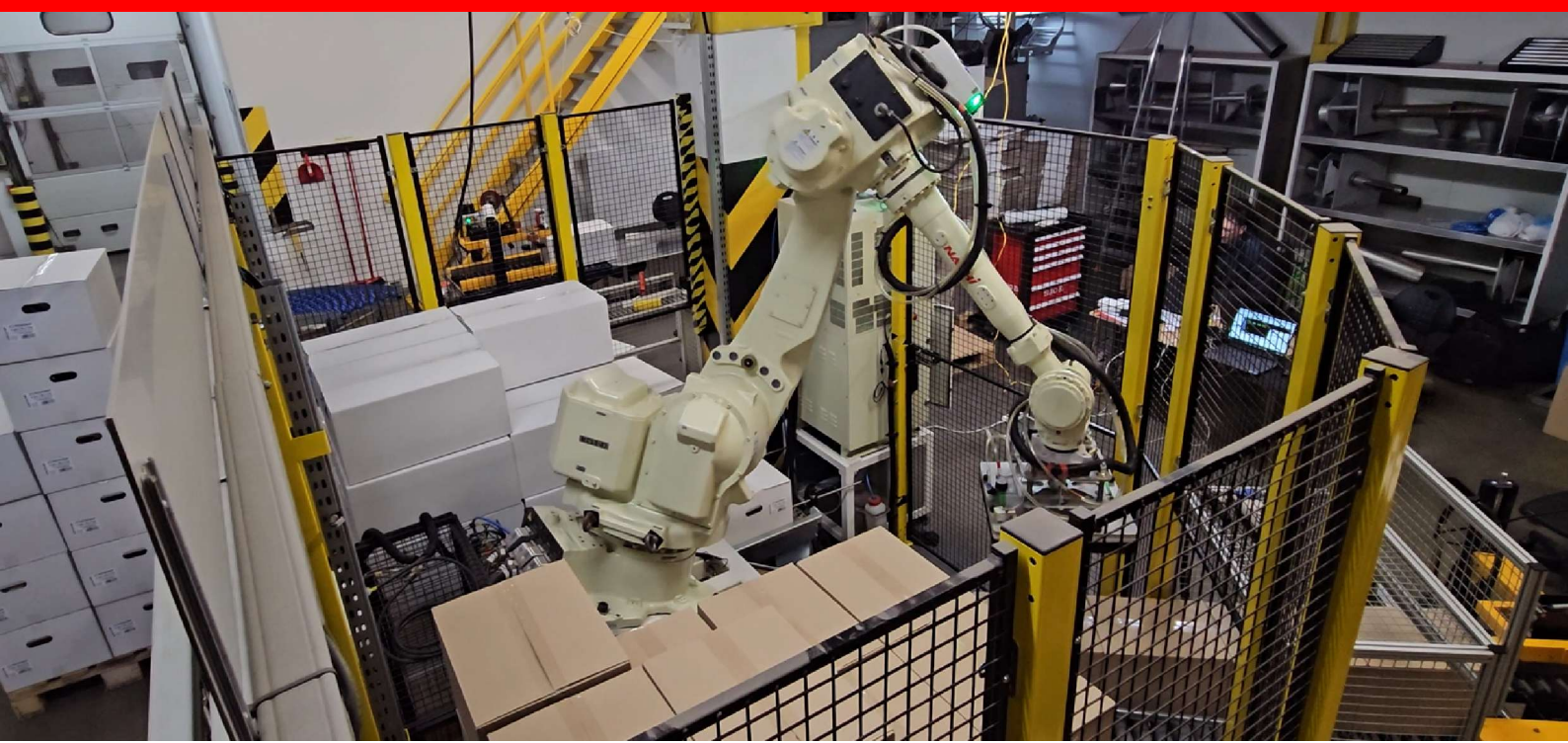
Optymalna koncepcja pozwala na obsługę różnorodnych produktów przy minimalnej powierzchni, integrując systemy przenośnikowe z robotami dla płynnego przepływu. Na przykład, istnieją rozwiązania umożliwiające równoczesne podnoszenie i równoważenie trzech różnych tac, osiągając wysoką wydajność w branżach mleczarskich. Występują złożone systemy centralnej paletyzacji, gdzie jedna linia obsługuje wiele rodzajów opakowań (od puszek po wiadra), co jest idealne dla dużych zakładów produkcyjnych. Istnieją gotowe stacje do układania zróżnicowanych produktów, integrując coboty z liniami produkcyjnymi, co eliminuje wąskie gardła. To kompaktowe rozwiązania, jak paletyzator CoboPal JMT-PAL, który automatyzuje paletyzację dwóch wysokich palet niezależnie, obniżając koszty i zwiększając produktywność.

W kontekście Paletyzera JMT-PAL koncepcja obejmuje inteligentne rozwiązanie bez programowania, z cobotem o udźwigu do 45 kg, zdolnym do paletyzacji 9-13 kartonów na minutę, z opcją obsługi dwóch rodzajów produktów jednocześnie i orientacji etykiet. To podejście zakłada bezpieczeństwo (wykrywanie człowieka) i elastyczność, co jest kluczowe dla branż spożywczej, medycznej czy chemicznej.



Rodzaje paletyzacji zrobotyzowanej: rozwiązania gotowe vs. szyte na miarę na robotach przemysłowych

Zrobotyzowana paletyzacja dzieli się na dwa główne typy: gotowe rozwiązania "plug-and-play" oraz systemy szyte na miarę, dostosowane do specyficznych potrzeb firmy. Wybór zależy od skali produkcji, różnorodności produktów i budżetu.





Rozwiązania gotowe

Te systemy są prefabrykowane, łatwe w instalacji i nie wymagają zaawansowanego programowania. Przykładem jest Paletyzator CoboPal JMT-PAL, oparty na cobocie CR z udźwigiem do 45 kg, maksymalną wysokością paletyzacji 2550 mm i prędkością 9-13 kartonów/min. Oferuje intuicyjne oprogramowanie z ekranem dotykowym, automatyczne generowanie ścieżek, obsługę etykiet, przekładki, możliwość obsługi 2 niezależnych końcówek linii. Wyposażony jest w chwytak próżniowy tzw. mata ssąca, który uniwersalnie pasuje do różnej wielkości kartonów. Może być wyposażony w chwytak płytowy lub inny na zamówienie. Dostępne są opcje jak wykrywanie palet z dokładnością 1 mm. Instalacja trwa zaledwie 1 godzinę, a konfiguracja schematu – 5 minut. To mobilne paletyzatory cobotowe, zajmujące do 50% mniej miejsca niż tradycyjne, z oprogramowaniem do szybkiego projektowania schematów warstw i palet.

Zalety gotowych rozwiązań: niski próg wejścia, szybki zwrot inwestycji, minimalne szkolenie (np. 2 godziny). Wadą może być mniejsza elastyczność przy bardzo specyficznych aplikacjach.



Rozwiązania indywidualnie projektowane

Te systemy są projektowane indywidualnie, często na bazie robotów przemysłowych (np. ROKAE, Fanuc, KUKA), integrując je z liniami przenośnikowymi, systemami wizyjnymi i dodatkowymi modułami jak aplikatory etykiet, wagi przepływowe czy detektory metalu. W tym obszarze, tworzone są zrobotyzowane linie centralnej paletyzacji obsługujące wiele rodzajów opakowań, z depaletyzacją i miksowaniem zgrzewek, co zapewnia wysoką elastyczność (szybka zmiana miksowanego produktu). Istnieją modułowe systemy do pakowania i paletyzacji, dostosowane do branż jak spożywcza, z robotami przemysłowymi dla większych ładunków i krótszych czasów cyklu. Zalety: pełna personalizacja, wysoka wydajność w dużych zakładach (np. 24/7 bez przerw), integracja z istniejącymi systemami. Wadą jest dłuższy czas wdrożenia i wyższy koszt początkowy.

Parametr	Gotowe rozwiązania	Rozwiązania indywid.
Czas instalacji	1 - 5 dni	2-6 miesięcy
Szybkość procesu	9-13 szt./min	20+ szt./min
Koszt początkowy	200.000,-zł	>400.000,-zł
Elastyczność	łatwa zmiana schematów	wysoka
Powierzchnia	2-4 m ²	>8 m ²



Wdrożenie

Wdrożenie robotyzacji paletyzacji zaczyna się od analizy potrzeb: oceny wolumenu produkcji, rodzajów produktów, przestrzeni i budżetu. Następnie wybiera się rozwiązanie – gotowe dla małych firm, szyte na miarę dla dużych.

Proces krok po kroku:

Audyt i planowanie: przeprowadzana jest analiza, symulująca procesy. W przypadku gotowych paletyzatorów to proste: podłączenie zasilania i powietrza, instalacja w 30 minut.

Wybór i konfiguracja: należy zwrócić na elastyczność oprogramowania do samodzielnego programowania różnych schematów paletyzacji.

Instalacja i szkolenie: systemy projektowane na zamówienie, instaluje się i szkoli przez 2-3 tygodnie, gotowe paletyzery to instalacja ze szkoleniem w 2 godziny. CoboPal umożliwia uruchomienie jednym przyciskiem.

Testy i integracja: konieczna jest integracja z istniejącymi liniami, testując wszystkie występujące schematy i mogące wystąpić stany awaryjne.

Uruchomienie: Całość trwa od 1 godziny (JMT) do miesięcy dla złożonych systemów.

Kluczowe wyzwania: integracja z liniami produkcyjnymi i szkolenie personelu.



Eksplatacja

Eksplatacja zrobotyzowanych systemów paletyzacji wymaga minimalnego nadzoru dzięki automatyzacji. Paletyzator JMT oferuje IP67 dla ramienia, temperaturę 0-50°C, niskie zużycie energii (2.5-3.5 kW) i funkcje bezpieczeństwa (21 opcji, np. wykrywanie kolizji). Istnieją wersje z systemami wizyjnymi, redukujące błędy. Przy obsłudze większych ładunków stosuje się specjalistyczne systemy, z redukcją prędkości przy człowieku.

Przy gotowych rozwiązaniach – paletyzatorach opartych o Coboty należy corocznie sprawdzać i oczyszczać stację przygotowania powietrza oraz wymieniać elementy zużywające się np. ssawki. W zaawansowanych systemach o większym stopniu skomplikowania konserwuje się dodatkowo napędy, czujniki, siłowniki, sprawdza się stan zużycia rolek w transporterach i pasków napędzających.

Utrzymanie: regularne przeglądy chwytaków (próżniowych w JMT), monitoring zużycia powietrza (400 L/min). Systemy pracują 24/7, z powtarzalnością ± 0.05 mm. Wyzwania: adaptacja do nowych produktów (łatwa w JMT via oprogramowanie) i integracja z ERP.



Stopa zwrotu z inwestycji

Stopa zwrotu z inwestycji (ROI) w robotyzację paletyzacji jest atrakcyjna, oscylując między 6-20 miesiącami. Dla Paletyzera JMT średni ROI to 6-12 miesięcy, dzięki redukcji kosztów pracy i absencji przy wysokiej wydajności. Tak szybka stopa zwrotu z inwestycji to głównie oszczędności na wynagrodzeniach i absencji, szczególnie mając na uwadze rosnące koszty pracy i rotację pracowników. Firmy specjalizujące się w paletyzacji raportują zwrot w 1-2.5 roku dla dużych systemów, z IRR powyżej 15%.

Obliczenia: $ROI = (Oszczędności\ roczne - Koszt\ inwestycji) / Koszt\ inwestycji \times 100\%$.

Przykładowo, przy koszcie 100 000 zł i oszczędnościach 150 000 zł/rok (mniej personelu, wyższa wydajność), $ROI = 50\%$ w pierwszym roku. Czynniki: skala produkcji, koszty energii (niskie w JMT) i ulgi podatkowe na automatyzację.



JM-TRONIK
ul. Wapienna 43/45
04-691 Warszawa
T: +48 22 299 74 46
www.jm-tronik.eu

