




# REGAŁY AUTOMATYCZNE

MAGAZYN 4.0 –  
INTRALOGISTYCZNE  
PERPETUUM MOBILE



*Robotyka, automatyka i informatyka stały się nieodzownym elementem nowoczesnych procesów magazynowych. Nic w tym dziwnego bowiem dzięki systemom i rozwiązaniom tego typu zyskuje się usprawnienie wielu procesów związanych z logistyką. Jest to jedno z założeń koncepcji Magazyn 4.0.*

---



## DAMIAN ŻABICKI

Damian Żabicki analityk, dziennikarz, redaktor zajmujący się tematyką techniczną i przemysłową. Specjalista public relations z zakresie kreowania wizerunku produktów i usług branży przemysłowej. Dyrektor zarządzający i pełnomocnik Systemu Zarządzania Jakością w firmie zajmującej się projektowaniem i produkcją przyrządów pomiarowych. Prowadzi szkolenia z zakresu systemów zarządzania jakością i Lean Management.

### automatyzacja O B J Ę Ł A

przede wszystkim proces składowania za pomocą regałów. Na rynku dostępne są automatyczne magazyny pojemnikowe oraz automatyczne magazyny paletowe. Podstawowym elementem zautomatyzowanego magazynu jest korytarz, po którym transportowana jest układnica. Na bokach korytarza znajdują się regały, gdzie składowane są pojemniki lub tace. Na jednym z końców regałów jest miejsce, w którym operator obsługuje załadunek w myśl zasady „good-to-man” – „produkt do operatora”. Układnica podaje pojemnik na stanowisko załadunkowe za pomocą systemu przenośników. Po zakończeniu czynności wykonywanych przez operatora pojemnik odstawiany jest na regał. Oprogramowanie zarządzające steruje pracą urządzeń. Wydajność systemu może być zwiększona za pomocą dodatkowych układnic oraz rozbudowanych układów przenośników. Zaletami takiego rozwiązania jest zmniejszenie ilości pomyłek, zwiększenie stopnia wykorzystania przestrzeni magazynowej oraz bieżąca kontrola nad składowanym towarem. Automatyczne magazyny dostępne są również w wersji paletowej oraz w zabudowie o podwójnej głębokości składowania, pozwalającej na przechowywanie dwóch palet w głębi regału.

### PRZYKŁADY RYNKOWE

Regały automatyczne oferuje m.in. firma Baumalog. Chodzi tutaj m.in. o automatyczny regał Twin

Tower\* pozwalający na przechowywanie elementów dłużycowych takich jak pręty, profile, rury itd. oraz arkuszy blach, płyt, laminatów, a także wiele innych artykułów o dużych masach i wymiarach. Typowy system zawiera dwie kolumny składowania oraz jedną kolumnę transportową, w której porusza się winda. Jej zadaniem jest przemieszczanie półek ze stacji załadunkowej oraz transport półek z kolumn składowania do stacji załadunkowej. Dodatkowy układ napędowy na wysokości stacji załadunkowej zapewnia transport półek poza obrys przedniej kolumny składowania tak, by umożliwić załadunek lub rozładunek półek przy pomocy suwnicy lub wózka widłowego. Półki są składowane w obydwu kolumnach na rozmieszczonych co kilkanaście centymetrów prowadnicach.

Z kolei z oferty firmy Dexion można wybrać m.in. regały karuzelowe (HOCA) będące automatyczną maszyną do magazynowania. Automatyczny regał karuzelowy (HOCA) jest sterowanym komputerowo urządzeniem do przechowywania i przenoszenia składowanych towarów, która w znaczny sposób usprawnia wydajność ich magazynowania i pobierania. HOCA zapewnia optymalne wykorzystanie istniejącej długości pomieszczenia, gdy przestrzeń robocza jest ograniczona lub niedostępna.

Firma SLS oferuje m.in. regał windowy Compact Lift wyposażony w standardową pojedynczą windę. To uniwersalny regał odpowiedni do większo-

ści zastosowań. Jego głównym przeznaczeniem jest składowanie jak największej ilości towaru na jak najmniejszej powierzchni. Jest to możliwe dzięki dostępnej dużej wysokości regału windowego (do 16m) oraz zagęszczeniu i optymalnemu rozmieszczeniu składowanych półek wewnątrz maszyny. Oprócz tego z oferty firmy SLS można wybrać regały Weland Compact Double Deep. Są to regały windowe z podwójną głębokością składowania półek. Ta technologia pozwala na zwiększenie powierzchni składowania o 100 proc. przy jednoczesnym zwiększeniu powierzchni wymaganej do instalacji jedynie o 60 proc. w stosunku do standardowego regału windowego.



**Marcin K o z ł o w s k i**

dyrektor zarządzający  
Baumalog Sp. z o.o.

Z racji rozwoju branży e-commerce kluczową rolę odgrywa proces kompletacji. Aby tego dokonać należy wiedzieć czy mamy dostateczną ilość towarów w magazynie oraz umożliwić szybkie, łatwe i niezawodne dotarcie do wskazanych towarów z zapewnieniem jednoznacznych wskazówek dla operatora w celu dokonania bezbłędnego procesu kompletacji. Powyższe warunki spełnia regał automatyczny Modula. Mając na uwadze stosowane narzędzia takie jak: prosty i przejrzysty interfejs operatora, pomocnicze urządzenia skracające czas wykonywania kompletacji (klawisz zakończenia operacji lub dźwignia nożna), łatwy i dostępny od ręki protokół komunikacji z systemami klasy WMS lub ERP oraz laser wskaźnikowy do wskazywania przedziałów z jakich należy pobrać materiały czy system podwójnego poziomu transportu półek, który zapewnia skrócenie czasu wymiany półek do jedynie 3 sekund - regał automatyczny niesie za sobą wiele możliwości.

Z punktu widzenia pojęcia przemysłu 4.0 kluczową rolę odgrywa część informacyjna czyli zapewnienie pewnej i bezbłędnej informacji o składowanych materiałach, ich ilości oraz położeniu. Z racji połączenia regałów z systemami informatycznymi w łatwy i szybki sposób możemy reagować na zmiany np. kolejności wykonywanych pobrań lub załadunków towarów do regałów automatycznych.

Z kolei firma SSI Schaefer oferuje m.in. automatyczne regały wysokiego składowania. Magazyny tego typu zapewniają szereg korzyści, takich jak duża gęstość składowania towarów, bezpośredni dostęp do każdego artykułu, wysoka szybkość i bezpieczeństwo realizacji procesów, doskonała dostępność systemu (przez całą dobę) czy optymalne wykorzystanie przestrzeni. Różne warianty składowania towarów, np. z głębokością pojedynczą lub wielokrotną, a także z ustalonymi odpowiednio szerokościami półek, zapewniają maksymalną w zakresie wykorzystania przestrzeni. Oprócz paletowych magazynów automatycznych oferowane są w pełni automatyczne systemy składowania pojemników, kartonów i tac.

Ciekawą pozycję w swojej ofercie ma również firma Kardex Remstar. Chodzi np. regały Megamat RS 180 pozwalające na zaprowadzenie porządku w magazynie, pobieranie z magazynu tekstyliów oraz małych części w pojemnikach – np. w sektorze medycznym, przemyśle samochodowym, inżynierijnym, przemyśle elektronicznym. Z kolei Shuttle XP 250/500 potrafi wykonać nawet najbardziej wymagające zadania, bez względu na fakt, czy jest to kwestia magazynowania części zamiennych, czy też kompletowania towarów o niewielkiej objętości w specjalnych klimatyzowanych jednostkach, bądź w pomieszczeniach czystych. Shuttle XP 700 przemieszcza towary do 725 kg, co czyni go dobrym rozwiązaniem przy efektywnym składowaniu i pobieraniu ciężkich narzędzi, komponentów i części zamiennych.

Firma Temrex oferuje m.in. regały GIRO STOCKEUR TITAN, w których półki przesuwają się samoczynnie przed oknem dostępu operatora. Półka z poszukiwanym towarem zatrzymuje się na wysokości pulpitu, a system sygnalizacji pomaga odnaleźć jego położenie.

Po przywołaniu półki (z klawiatury) lub towaru (za pomocą PC) ta, wybierając najkrótszą drogę dojazdu, zatrzymuje się automatycznie na wysokości okna dostępu. System diod LED wskazuje pozycję wybranego towaru. Regały GIRO STOCKEUR TITAN stosuje się do magazynowania towarów o objętości od 4 do 25 m<sup>3</sup> i gęstości od 700 do 1300 kg/m<sup>3</sup>.

” Decydując się na zastosowanie rzędowych regałów paletowych powinno uwzględnić się ciężar przechowywanego ładunku, bowiem regały tego typu produkowane są dla lekkich, średnich, ciężkich oraz bardzo ciężkich materiałów.



**K a m i l B a r t n i k**

dyrektor Działu Realizacji  
Dexion Polska Sp. z o. o.

Najczęstszym powodem inicjującym proces rozważania zakupu regałów automatycznych jest potrzeba lepszego wykorzystania dostępnej powierzchni magazynowej. W trakcie rozmów na temat tego rozwiązania, klienci dowiadują się również, że np. regały automatyczne Tornado pozwalają nie tylko zaoszczędzić do 70 proc. istniejącej powierzchni, ale jednocześnie skrócić czas kompletacji o ponad 60 proc. oraz zredukować liczbę błędów przy kompletacji o 70 proc. Wówczas, to te czynniki zaczynają odgrywać istotniejszą rolę dla klienta. Natomiast na etapie końcowym, bardzo często okazuje się, że kluczową zaletą regałów Tornado jest łatwość integracji z - najczęściej obecnym już u użytkownika - systemem ERP. Integracja ta, umożliwia wymianę danych o aktualnym statusie każdego zlecenia oraz stanie magazynowym i tym samym pozwala w pełni wykorzystać korzyści płynące z inwestycji w regały automatyczne. Dodatkową korzyścią zakupu regałów automatycznych jest poprawa atrakcyjności stanowiska pracy poprzez zwiększenie komfortu i polepszenie ergonomii. Chociaż jest to korzyść trudno mierzalna, to jednak bardzo istotna z uwagi na rosnące koszty pracy i istniejące trudności z dostępnością pracowników. Dzięki zastosowaniu w regałach automatycznych metody kompletacji „towar do człowieka”, eliminujemy konieczność pokonywania przez niego nawet kilkudziesięciu kilometrów dziennie, wchodzenia po schodach czy potrzeby ciągłego schylania się. Dodatkowo, praca z systemem automatycznym podnosi też prestiż stanowiska i zwiększa zadowolenie pracowników z wykonywanej pracy.

Ze względu na krótki czas dostępu do magazynowanych towarów regały tego typu są stosowane w magazynach o dużym obrocie towarami.

Z oferty firmy Promag wybrać można m.in. regały windowe pionowe VERTIMAG®. Są to regały automatyczne, w których przechowywane towary skła-

duje się na specjalnie zaprojektowanych do tego celu tacach rozmieszczonych w dwóch rzędach, pomiędzy którymi porusza się winda (ruch w kierunku: góra-dół) umożliwiająca transport tac pomiędzy miejscem składowania w regale, a oknem obsługowym (konsultacyjnym). Regał jest idealnym rozwiązaniem w przypadku gdy składowany towar znacznie różni się od siebie masą oraz wymiarami (wysokością, długością, szerokością). Dostęp do składowanych przedmiotów jest szybki (zastosowane urządzenie windowe jest bardzo wydajne), ergonomiczny („Towar do operatora”) i bezpieczny (fotokomórki zapewniają bezpieczeństwo operatora). Firma System Poland oferuje m.in. regały Moduła OneTon z ładownością wynoszącą 990 kg na półkę oraz kompletnym systemem bezpieczeństwa użytkownika. Z kolei regał windowy Sintes1 zaprojektowano z myślą o wykorzystaniu w niewielkich magazynach. System jest przeznaczony do składowania i pobierania artykułów o małych gabarytach takich jak części elektroniczne, farmaceutyki czy drobne narzędzia. Regał Moduła Sintes1 ma wewnętrzną konstrukcję nośną wykonaną ze stali ocynkowanej zabudowaną zewnętrznymi panelami wykonanymi z blachy powlekanej.

## ZRÓŻNICOWANY ASORTYMENT

Podobną zasadę działania ma technologia Lean Lift, doskonale nadająca się do przechowywania elementów o nietypowych kształtach oraz zmieniającym się asortymencie i ilości. Istotnym elementem w Lean Lift jest ruchomy podajnik, mający za zadanie pobieranie lub umieszczanie ruchomych półek w odpowiednich miejscach składowania. Półki mogą być umieszczone na przedniej lub tylnej ścianie regału w prowadnicach rozmieszczonych co kilka centymetrów. Za prawidłowe umieszczenie półek odpowiadają systemy optyczne. Ich zadaniem jest określenie maksymalnej wysokości produktu na półce i zarezerwowanie miejsca. W Lean Lift nie są określone stałe odległości między półkami.



**Karolina Tokarz**

prezes zarządu, dyrektor naczelny  
PROMAG S.A.

PROMAG S.A. oferuje inwestorom wsparcie na każdym etapie realizacji projektów zautomatyzowanych systemów składowania, dostarczając je w komplecie z automatycznymi systemami transportu, paletyzacji i pakowania. Oferowane systemy integrujemy z zewnętrznymi systemami produkcji lub dystrybucji, co gwarantuje niezawodność i wysoką wydajność procesów. Naszym klientom oferujemy w tym obszarze audyt logistyczny, opracowanie koncepcji rozwiązania, bezpłatny projekt, dostawę, montaż, serwis i szkolenia. Do wszystkich automatycznych rozwiązań dostarczamy oprogramowanie, które pozwala na sprawne zarządzanie procesami. W naszej ofercie posiadamy także systemy wspierające procesy kompletacji w postaci automatycznej identyfikacji produktów.

Aktualnie największy nacisk w obszarze rozwoju regałów automatycznych kładzie się na optymalizację algorytmów sterowania w celu dalszego zwiększenia ich wydajności oraz zmniejszenia awaryjności. Cały czas nasi inżynierowie pracują nad obniżeniem kosztów jednostkowych tego typu rozwiązań, koncentrując się na poszukiwaniu tańszych, ale jakościowo lepszych materiałów do ich produkcji. Jednym z obszarów doskonalenia rozwiązań automatycznych jest też zmniejszenie energochłonności tych urządzeń. Ważnym obszarem, nad którym pracują inżynierowie są również systemy sterowania, gdyż jest to najbardziej newralgiczny i kosztowny element systemów zautomatyzowanych.

## REGAŁY KARUZELOWE

Regały karuzelowe typu Rotomat znajdują zastosowanie przede wszystkim przy magazynowaniu narzędzi i części zamiennych, podzespołów elektronicznych, drobnych komponentów, matryc, części samochodowych. Rozwiązanie to cechuje przede wszystkim wysoka optymalizacja przechowywanych produktów w szczególności standardowych i drobnych. Rotomat działa na zasadzie pionowego ruchu półek po spłaszczonej elipsie. Warto zwrócić uwagę na fakt, że cały czas zachowane jest pionowe ułożenie półek. Ich kierunek zależy od tego czy dana półka jadąc w górę czy w dół ma bliżej do ope-

rata. Bardzo często regały karuzelowe współpracują z technologiami automatycznej identyfikacji, chociażby systemami kodów kreskowych czy RFID.

Odmianą regału karuzelowego jest Lockomat, w którym każda półka ma swój własny system dostępu, pozwalający na korzystanie z nich tylko wybranych użytkownikom. Osoby, chcące uzyskać dostęp do odpowiedniej półki muszą potwierdzić status za pomocą karty identyfikacyjnej lub hasła. Informacje o grupach produktów wyświetlane są na monitorze wyposażonym w ekran dotykowy. Identyfikacja przedmiotów odbywa się z wykorzystaniem kodów kreskowych. Rozwiązanie to idealnie nadaje się do magazynowania wartościowych przedmiotów, do których dostęp jest ograniczony. Bardzo często technologia ta znajduje zastosowanie przy składowaniu narzędzi, podzespołów elektronicznych czy też farmaceutyków.

## PODSUMOWANIE

W ramach podsumowania warto wspomnieć o nowoczesnych konstrukcjach tradycyjnych regałów paletowych. Np. rządowe regały paletowe doskonale pasują do magazynów wysokiego składowania. Decydując się na ich zastosowanie powinien być uwzględniony ciężar przechowywanego ładunku, bowiem regały tego typu produkowane są dla lekkich, średnich, ciężkich oraz bardzo ciężkich materiałów.

Modułowa konstrukcja pozwala na dowolne rozbudowywanie istniejących już miejsc składowania. Zastosowanie połączeń śrubowych znacznie skraca czas montażu lub demontażu. Opcjonalnie do regałów paletowych mogą być zastosowane półki z płyty wiórowej, umożliwiające układanie przedmiotów bezpośrednio na półce, a także belki poprzeczne oraz podstawy do beczek, pozwalające na składowanie beczek, szpul, itp. Przydać mogą się również oznaczenia rzędów, ułatwiające odszukanie miejsca składowania, siatki ochronne zabezpieczające towar przed upadkiem i ograniczniki palet, chroniące przed zbyt głębokim wysunięciem palety w głąb regału. Warto zwrócić uwagę na ochraniacze słupów, zabezpieczające słupy przed uderzeniem spowodowanym np. wózkiem widłowym. ●