



Źródło: Modula SpA

## Automatyczny magazyn – czy to się opłaca?

Automatyzacja procesów magazynowych staje się codziennością coraz większej liczby firm działających w takich branżach jak np. produkcja, logistyka, handel czy e-commerce. Rozwiązanie to niesie za sobą szereg korzyści, umożliwiając optymalizację zarządzania magazynem.

Marta Gajewska

W dzisiejszym dynamicznym i konkurencyjnym świecie biznesowym automatyzacja procesów magazynowych może stanowić kluczowy element determinujący efektywność i sukces przedsiębiorstwa. Dotyczy to zarówno dużych, jak i średnich i małych firm.

Automatyczny magazyn to rozwiązanie, które doskonale sprawdza się przede wszystkim w magazynach, w których przechowywane są produkty o różnych rozmiarach i kształtach. Spośród wielu korzyści płynących z automatyzacji w tym obszarze na szczególną uwagę zasługują zwiększenie szybkości i efektywności zarządzania magazynem oraz redukcja kosztów związanych z zatrudnieniem pracowników i wynajmem większej powierzchni magazynowej.

### Czym jest automatyczny magazyn?

Automatycznym magazynem nazywamy taki rodzaj obiektu, w którym zdecydowana większość procesów logistycznych zachodzi przy użyciu specjalistycznych maszyn i urządzeń realizujących zaprogramowane działania. Są to zazwyczaj powtarzalne czynności związane z odbiorem przesyłek, wewnętrznym transportem i składowaniem oraz komplementacją zamówień i wydawaniem towarów do wysyłki. Nad ich poprawnym przebiegiem czuwa informatyczny system zarządzania magazynem WMS (Warehouse Management System), który wysyła polecenia do poszczególnych urządzeń i czuwa nad stanem zapasów magazynowych.

Podstawą automatyzacji magazynu są technologie i urządzenia takie jak np. układnice paletowe

i pojemnikowe, automatyczne pojazdy, przenośniki przemysłowe, automatyczne regały oraz specjalistyczne oprogramowanie.

Zdaniem Krzysztofa Bielickiego, architekta WMS w firmie Sente, automatyzacją magazynu można nazwać zminimalizowanie potrzeby ingerencji pracowników w procesy, które odbywają się wewnątrz zakładu. Niezależnie od tego, czy mowa o składowaniu towaru, jego kompletacji czy o przekazaniu go do dalszej wysyłki. Automatyzacji można dokonać m.in. za pomocą specjalnego oprogramowania, takiego jak system WMS, jak i wyposażenia, np. robotów paletyzujących czy pojazdów samojezdnych. Jednak w całym procesie wdrożenia najważniejszy jest jego cel – a ten powinien wiązać się z bieżącymi potrzebami zakładu przemysłowego.

Jak tłumaczy Maciej Sierputowski, dyrektor regionalny w firmie Modula SpA, automatyczny magazyn to system składowania i zarządzania zapasami, narzędziami czy gotowymi produktami, który minimalizuje pracę człowieka poprzez wykorzystanie zaawansowanych technologii i automatyzacji. Jego głównym celem jest optymalizacja operacji magazynowych dzięki wykorzystaniu różnorodnych mechanizmów, takich jak automatyczny pomiar wysokości produktów, systemy sortowania i podawania czy nawet sztuczna inteligencja. Celem jest zwiększenie wydajności oraz efektywności przechowywania towarów. Magazyny automatyczne działają w oparciu o model „goods to man”, czyli „towar do człowieka”, co oznacza, że systemy przenoszą produkty do operatora, minimalizując jego ruchy po magazynie.

### W stronę automatyzacji

W opinii Krzysztofa Stachowicza, kierownika sekcji automatycznych systemów magazynowych w firmie AIUT, zmienna sytuacja geopolityczna i ekonomiczna, z jaką mierzy się światowy rynek, spowodowały, że magazyny automatyczne nabrały szczególnego znaczenia dla sektora produkcyjnego. Nowoczesne technologie w magazynie pozwalają dziś precyzyjnie zarządzać materiałami, zamówieniami, a także prognozować popyt. Skłania to rynek do inwestowania w obiekty coraz bardziej inteligentne, zdolne do złożonych integracji m.in. z systemem zarządzania produkcją. Ważną rolę w procesie niezależnienia się przedsiębiorstw od zmiennych warunków ekonomicznych i gospodarczych będą pełnić zautomatyzowane magazyny wysokiego składowania, a także automatyzacja procesów przyjęć, sortowania, kompletacji i wydań w istniejących obiektach. Kluczem do kolejnych optymalizacji i zabezpieczenia ciągłości pracy zakładu stanie się integracja systemów oraz dopasowanie rozwiązań logistycznych i magazynowych do indywidualnych potrzeb przedsiębiorstwa.

Z doświadczenia przedstawiciela firmy AIUT wynika, że automatycznymi rozwiązaniami magazynowymi zainteresowani są dziś w szczególności operatorzy logistyczni, firmy kurierskie, przedsię-

biorstwa z branży e-commerce oraz sektor produkcyjny, w tym zwłaszcza branże motoryzacyjna, farmaceutyczna czy rynek FMCG. Tu standard realizacji działań logistycznych ma bezpośrednie przełożenie na całokształt prowadzonego biznesu, dlatego są to najczęściej prekursorzy wdrożeń.

### Automatyzacja to nie wymysł, lecz potrzeba

Po co automatyzować magazyn w zakładzie przemysłowym? Jak zauważa Krzysztof Bielicki z firmy Sente, aby odpowiedzieć na to pytanie, warto sobie uświadomić, z jakimi wyzwaniem mierzy się obecnie branża przemysłowa. Firma Siemens Financial Services przeprowadziła badania, z których wynika, że największe trudności sprawiają przedsiębiorcom m.in. wysokie ceny surowców oraz zatrudnienie odpowiednio wykwalifikowanej kadry pracowniczej. Automatyzacja magazynu w zakładzie przemysłowym odpowiada na większość z powyższych wyzwań i pomaga rozwiązać problemy, które z nich wynikają.

Jeśli chodzi o wysokie ceny surowców, to – jak wyjaśnia ekspert z firmy Sente – większość zakładów przemysłowych szuka okazji, aby zakupić większą ilość materiałów na zapas w niższej cenie. Jednak aby to rozwiązanie miało sens, w magazynie musi być wystarczająco dużo miejsca, aby je składować. Z pomocą przychodzi system WMS. Automatyzacja magazynu przy zastosowaniu tego rozwiązania efektywnie organizuje ułożenie towaru w dostępnej przestrzeni. W niektórych przypadkach takie oprogramowanie pomaga zmieścić dziesięć razy więcej produktów bez zmiany powierzchni.

Zdaniem Krzysztofa Bielickiego w przypadku braku wykwalifikowanej kadry pracowniczej system WMS może być równie dobrym rozwiązaniem. Automatyzacja magazynu pozwala na zorganizowanie procesów w jego obrębie w wymiarze 7/24 przy minimalnym udziale pracowników. Dodatkowo zwiększa prędkość procesów magazynowych, a to pozwala na wykonanie większej liczby operacji w tym samym czasie, w porównaniu do tego, ile wykonałby ich człowiek.

Jak tłumaczy Karolina Tokarz, prezes zarządu i dyrektor naczelny w firmie PROMAG, głównym przesłaniem do wdrażania automatycznych rozwiązań w firmach produkcyjnych, i nie tylko, jest rosnący problem z pozyskiwaniem pracowników na rynku. Przez brak rąk do pracy firmy zmuszone są stopniowo eliminować człowieka z pracy fizycznej i oddawać robotom większość prac manualnych. Pozwala to zniwelować ryzyko zatrzymania produkcji z powodu niedoborów kadry, absencji chorobowej oraz szybko dopasować jej wielkość do potrzeb rynku.

### Spektrum zastosowań

Jak wyjaśnia Dawid Witkiewicz z firmy JOTKEL, spektrum zastosowania automatycznych magazynów jest bardzo szerokie. Najmniejszymi realizacjami

**Firma Siemens Financial Services przeprowadziła badania, z których wynika, że największe trudności sprawiają przedsiębiorcom m.in. wysokie ceny surowców oraz zatrudnienie odpowiednio wykwalifikowanej kadry pracowniczej.**



**Najczęściej  
używanym  
rozwiązaniem  
są automatyczne  
magazyny windowe,  
znane również jako  
regały windowe albo  
Vertical Lift Module  
(VLM)**

automatycznych magazynów są szafy wydawcze. Znajdują one zastosowanie jako magazyny narzędzi używanych do produkcji. Szafy te mają wysuwane szuflady, które są blokowane przez zamki elektryczne. Wyposażone są w czytniki kart zbliżeniowych, które po odczytaniu karty zwalniają blokadę szuflady, do której dana osoba ma dostęp. Wszystkie zmiany ilości zasobów w szafie są odnotowane, natomiast w przypadku osiągnięcia stanów minimalnych odpowiednie powiadomienie zostaje przesłane do działu zakupów. Szafy te mają monitor dotykowy, który umożliwia otwarcie odpowiedniej szuflady, przeszukiwanie zawartości oraz jej dodawanie i modyfikowanie przez uprawnionych pracowników.

Według Dawida Witkiewicza jednymi z największych konstrukcji automatycznych magazynów są regały automatyczne. Ich wielopoziomowa stalowa konstrukcja zawiera półki, na których mogą być składowane różnego rodzaju towary. W niektórych realizacjach mogą to być arkusze blach, w innych – drobne elementy złączne. Wśród dużej liczby technicznych rozwiązań na szczególną uwagę zasługują regały karuzelowe. Półki w tych regałach poruszają się pionowo. Po wybraniu na panelu operatorskim odpowiedniej półki zostaje ona dostarczona na miejsce rozładunku. W innych rozwiązaniach stosuje się windy automatyczne, które przemieszczając się w pionie i poziomie, pobierają odpowiednią paletę i odkładają ją w pożądanym miejscu.

Zdaniem Macieja Sierputowskiego z firmy Modula SpA najczęściej używanym rozwiązaniem są automatyczne magazyny windowe, znane również jako regały windowe albo Vertical Lift Module (VLM). Te systemy, oparte na wykorzystaniu maksymalnej wysokości pomieszczeń, umożliwiają optymalne zagospodarowanie przestrzeni składowania. Dzięki ich adaptacyjności odległości między półkami wewnętrznych modułów automatycznie dostosowują się do rzeczywistych wymiarów przechowywanych produktów. Mechanizm podobny do windy przemieszcza się w środku regału, wybierając i dostarczając odpowiednie produkty. Ta elastyczność pozwala na skuteczne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, minimalizując zajmowane miejsce i zwiększając pojemność magazynu.

Opłacalność regałów windowych (VLM) w kontekście zakładów produkcyjnych jest niezaprzeczalna. Dzięki maksymalnemu wykorzystaniu dostępnej powierzchni te innowacyjne systemy eliminują potrzebę inwestycji w nową infrastrukturę magazynową.

Jak wyjaśnia ekspert z firmy Modula SpA, skrócony czas dostępu do produktów to kolejny aspekt przyczyniający się do zwiększenia wydajności. Dzięki precyzyjnemu systemowi sortowania i szybkiemu dostępowi do przechowywanych artykułów pracownicy mogą błyskawicznie zlokalizować potrzebne produkty, przyspieszając proces kompletacji zamówień oraz produkcji. Dodatkowo kontrola dostępu oraz bezpieczeństwo składowanych produktów

stanowią istotne elementy eliminujące błędy pobrań. Regały windowe umożliwiają ścisłą kontrolę nad składowanymi towarami, zapewniając bezpieczne i kontrolowane środowisko przechowywania. To z kolei minimalizuje ryzyko popełnienia błędów pobrań, co przekłada się na zmniejszenie kosztów. W rezultacie regały windowe nie tylko usprawniają procesy magazynowe, ale także generują oszczędności, eliminując konieczność rozszerzania przestrzeni magazynowej, zwiększając wydajność oraz redukując błędy ludzkie w procesie kompletacji zamówień. Ponadto regały windowe są doskonale przystosowane do integracji z zaawansowanymi systemami informatycznymi, takimi jak systemy zarządzania magazynem (WMS) czy systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP). Ta integracja umożliwia pełne wykorzystanie potencjału tych systemów, pozwalając na płynną wymianę informacji oraz synchronizację danych dotyczących zarządzania zapasami. Dzięki temu procesy magazynowe stają się bardziej efektywne, a zarządzanie danymi o produktach odbywa się w sposób zautomatyzowany i kontrolowany, co znacznie skraca czas potrzebny na wykonanie danych operacji.

Jak wyjaśnia Dawid Witkiewicz z firmy JOTKEL, magazyny automatyczne znajdują szczególne zastosowanie w firmach o dużej i zróżnicowanej produkcji. Umożliwiają one organizację zasobów w sposób, który zapewnia oszczędność przestrzeni i szybki dostęp do pożądanых towarów. Ponadto, jak ma to miejsce w szafach wydawczych, dzięki autoryzacji użytkowników możliwy jest nadzór nad pobieranymi towarami, co redukuje problem nadużyć. Powiadomienia o kończących się towarach lub narzędziach pozwalają na odpowiednio wcześniejsze ich zamówienie, co eliminuje ryzyko zatrzymania produkcji. Sposób organizacji zawartości szaf wydawczych pozwala na przyspieszanie procesu pobrania oraz zmniejsza ryzyko pobrania niewłaściwego towaru. Wymienione zalety magazynów automatycznych przekładają się na polepszenie organizacji produkcji i optymalizuje gospodarkę zasobami, co przynosi długoterminowe korzyści z inwestycji.

### Jeszcze więcej korzyści

W opinii Krzysztofa Stachowicza z firmy AIUT zwiększenie efektywności i usprawnienie przepływu towarów, optymalizacja procesów przyjęć, kompletacji i wydań magazynowych, wzrost bezpieczeństwa i bezbłędność realizacji zleceń, wreszcie lepsza kontrola nad zapasami i analiza predykcyjna – to zmiany jakościowe, jakie oferują nowoczesne, zautomatyzowane magazyny. Możliwości rosną wraz z rozwojem technologii.

Produkcja na magazyn pozwala zakładom na większą elastyczność w zakresie realizacji planu i ograniczenie kosztochłonnych przebrojeń linii. Gwarantuje też ciągłość dostaw podzespołów do innych zakładów. W przypadku automatycznych



Źródło: JOTKEL

magazynów wysokiego składowania firmy mogą znacząco zwiększyć wolumen przechowywanego towaru, jednocześnie zwiększając dynamikę przyjęć i wydań. Takie magazyny spełniają też funkcję lokalnego źródła zasilania gniazd produkcyjnych, dlatego stają się coraz bardziej pożądane przez przemysł, zwłaszcza motoryzacyjny. Celem jest nie tylko stworzenie rzeczywistego obiektu, ale również jego pełna cyfryzacja.

Jak podkreśla ekspert z firmy AIUT, skrócenie czasu cyklu wydań magazynowych to jeden z najważniejszych powodów wdrażania rozwiązań automatycznych. Zaawansowane systemy automatyki magazynowej gwarantują możliwie najkrótszy czas kompletacji i przygotowania towaru do dalszych procesów – niemożliwy do osiągnięcia dla magazynu tradycyjnego. Sercem nowoczesnego magazynu staje się system informatyczny (Warehouse Management System – WMS) – im bardziej zaawansowany, tym lepszą i szybszą obsługę zleceń jest w stanie zapewnić. Magazyny automatyczne zaprojektowane są do pracy w trybie ciągłym i mogą realizować zlecenia bez przerw, 24h/dobę, co przy rosnącej skali zamówień daje firmom znaczącą przewagę konkurencyjną – to kolejny ważny argument za automatyzacją operacji logistycznych. Następne dotyczą bezpieczeństwa oraz gwarancji stałej, wysokiej jakości oraz bezbłędności realizacji zleceń. Automatyzacja oznacza powtarzalność operacji w tym samym czasie i założonej jakości, co w przypadku obiektów obsługiwanych ręcznie jest niemożliwe do osiągnięcia.

Jak wyjaśnia Karolina Tokarz z firmy PROMAG, dynamiczny rozwój technologii w ostatnich latach sprawił, że cyfryzacja i automatyzacja magazynów stały się rzeczywistością. W porównaniu do rynków zachodnich jest jeszcze dużo do zrobienia, ale polskie firmy intensywnie inwestują w zaawansowane systemy magazynowe, wykorzystujące regały automatyczne, roboty AMR, systemy zarządzania WMS, sztuczną inteligencję, systemy automatycznego transportu, pakowania, identyfikacji towarów itp.

Według Karoliny Tokarz rozwiązania oparte na nowoczesnych technologiach coraz częściej pojawiają się zarówno w małych, jak i wielkich magazynach i niosą ze sobą wiele korzyści. Przede wszystkim dzięki nowoczesnym rozwiązaniom automatyki magazynowej możemy zdecydowanie poprawić wydajność procesów, a co za tym idzie – obniżyć koszty jednostkowe produktu. Maszyna, w przeciwieństwie do człowieka, może pracować cały czas, praktycznie 24 godziny na dobę, i jest w stanie wykonać w tym samym czasie zdecydowanie więcej operacji, co sprzyja z kolei obniżeniu kosztów pracy, a jednocześnie pozwala poprawić jakość dostaw, przyspieszyć ich terminy itp. Dzięki automatyzacji możemy też wyeliminować niemal do zera ewentualne błędy w kompletacji produktów. Automatyzacja to także wymierne oszczędności eksploatacyjne. Dla przykładu regały automatyczne nie potrzebują ani światła, ani ciepła, więc mogą pracować w nieoświetlonym i nieogrzewanym magazynie, jeżeli warunki składowania na to pozwalają. Dzięki systemom automatycznym w tej samej przestrzeni zmieścimy zdecydowanie więcej towarów – nasz magazyn może być więc mniejszy, co ogranicza koszty jego budowy, późniejszego utrzymania, a także podatków.

Według Krzysztofa Bielickiego z firmy Sente poza reorganizacją procesów i optymalnym rozmieszczeniem surowców w magazynie automatyzacja może przyczynić się do wyeliminowania wielu błędów i zmniejszyć liczbę uszkodzonego towaru. Zwykle odpowiadają za nie ludzie, co bardzo często wynika z nieuwagi, lub braku odpowiedniego przeszkolenia do pracy. Powierzenie wykonywania zadań systemowi pozwoli na uniknięcie takiego problemu oraz umożliwienie pracownikowi zajęcie się ważniejszymi procesami wymagającymi jego ingerencji. Wzrost wydajności magazynu, efektywne wykorzystanie przestrzeni i ograniczenie liczby błędów przyczynią się do zaoszczędzenia środków finansowych firmy.

**Poza reorganizacją procesów i optymalnym rozmieszczeniem surowców w magazynie automatyzacja może przyczynić się do wyeliminowania wielu błędów i zmniejszyć liczbę uszkodzonego towaru**

Źródło: Paton





### Metoda małych kroków

Jak podkreśla Karolina Tokarz z firmy PROMAG, automatyczne systemy magazynowe odznaczają się całkowitym wyeliminowaniem udziału człowieka w procesach przemieszczania i składowania towarów. Dlatego wiele osób zarządzających magazynami obawia się całkowitej automatyzacji z uwagi na wysokie koszty początkowe inwestycji, brak możliwości ręcznego sterowania pracą magazynu w przypadku awarii systemu czy konieczność zmiany organizacji wielu procesów. W związku z tym inwestycje w automatyzację magazynów nie należy traktować jako rewolucji w firmie, ale wdrażać ją etapowo. Wielu klientów z branży produkcyjnej stosuje taką strategię wchodzenia w automatyzację, zaczynając od półautomatycznych rozwiązań typu systemy gęstego składowania i w miarę rozwoju



Źródło: Promag

**Automatyzacja i cyfryzacja jest odpowiedzią na wyzwania współczesnego rynku i nie ma już przed nią odwrotu**

firmy przechodzą do systemu w pełni automatycznego. Jak dodaje Karolina Tokarz, klienci często z polecenia wybierają roboty autonomiczne typu AMR, które zastępują wózki widłowe w procesach produkcyjnych, ale na magazynie nadal funkcjonują tradycyjne wózki widłowe. Stopniowo klienci i ich pracownicy przyzwyczajają się do współzycia z robotami i po pewnym czasie decydują się np. na w pełni autonomiczny system transportu, kompletacji i składowania.

Automatyzacja i cyfryzacja jest odpowiedzią na wyzwania współczesnego rynku i nie ma już przed nią odwrotu. Teraz nie zadajemy sobie pytania, czy warto wdrażać nowe technologie, ale jak to zrobić, aby osiągnąć sukces. Miarą tego sukcesu jest przewaga konkurencyjna firm w zakresie m.in. poprawy w zarządzaniu łańcuchem dostaw, efektywności operacyjnej, szybkiej reakcji na zmienne otoczenie rynkowe czy jakości obsługi klienta końcowego.

### Automatyczny magazyn to przyszłość logistyki i nowoczesnej produkcji

Zdaniem Macieja Sierputowskiego z firmy Modula SpA automatyczne magazyny reprezentują wyjątkową elastyczność, stanowiąc wszechstronne rozwiązanie zarówno dla obszarów produkcji seryjnej, jak i dla małych przedsiębiorstw działających w ramach

nowoczesnej gospodarki, które dążą do zachowania konkurencyjności.

Stały się one normą w dzisiejszych zakładach produkcyjnych, gdzie znalazły zastosowanie we wszystkich obszarach, począwszy od składowania surowców, półproduktów, narzędzi, próbek, aż po gotowe wyroby oraz obsługę dokumentacji. Bez nich trudno wyobrazić sobie funkcjonowanie gospodarki opartej na założeniach Industry 4.0.

Według eksperta z firmy Modula SpA spora część dużych firm narzuca dziś swoim dostawcom konieczność stosowania sprawdzonych i zaawansowanych technologii. Wymaganie to wynika z potrzeby zapewnienia nie tylko wysokiej jakości produktów czy usług, lecz także efektywności w procesach produkcyjnych i logistycznych. Dlatego wykorzystanie innowacyjnych systemów magazynowych staje się często warunkiem koniecznym dla współpracy z takimi przedsiębiorstwami. Niezależnie od rozmiaru firmy, te „superelastyczne” systemy sprawdzą się w każdym przedsiębiorstwie. Wszak w grze o konkurencyjność nawet małe firmy potrzebują najlepszych rozwiązań, aby być na topie w nowoczesnym świecie biznesu.

Jak podkreśla Krzysztof Stachowicz z firmy AIUT, fala zmian w przemyśle nie ogranicza się wyłącznie do robotyzacji i cyfryzacji produkcji. Utrzymanie nieprzerwanego łańcucha dostaw wymagać będzie zmian w strategii biznesowej, gdzie kluczową rolę odegrać mają magazyny automatyczne.

Rynek mierzy się obecnie z wieloma wyzwaniami. Podczas gdy dla branży e-commerce jest to obsługa stale rosnącego strumienia zamówień, dla przemysłu wyzwaniem staje się produkcja krótkoseryjna, duża zmienność produktów i krótki czas na wprowadzenie towaru na rynek. Ponadto potrzeba optymalizacji planu produkcyjnego oraz zabezpieczenia łańcucha dostaw produkcyjnych tworzy konieczność czasowego składowania produktów gotowych. To wszystko wzmacnia popyt na automatyczne magazyny buforowe.

Jak tłumaczy Krzysztof Stachowicz, magazyny, centra dystrybucji i zakłady produkcyjne łączą potrzebę zautomatyzowanej obsługi zleceń. Przedsiębiorstwa poszukują rozwiązań intralogistycznych, które zagwarantują ciągłość procesów i przyspieszą dotychczasowy czas realizacji operacji logistycznych. Odpowiedzią są automatyczne systemy magazynowe i transportowe, pozwalające firmom oszczędzać i bezbłędnie realizować rosnącą liczbę zamówień. Według raportu firmy MarketsandMarkets globalny rynek automatycznych systemów magazynowania, składowania i pobierania towarów (Automated Storage and Retrieval System – ASRS) ma szansę wzrosnąć z 7,6 miliarda USD w 2020 roku do 10,7 miliarda USD do 2025 roku. Kierunek został więc jasno określony – magazyn automatyczny to przyszłość logistyki i nowoczesnej produkcji. ■