

Analiza ekspercka
Jakie są stopnie
automatyzacji
magazynu?

 **JUNGHEINRICH**

Jakie są stopnie automatyzacji magazynu?

Automatyzacja magazynu oznacza zastąpienie człowieka przez maszyny i/lub komputery. Dotyczy to zarówno pracy fizycznej – takiej jak wewnątrzzakładowy transport towarów – jak i pracy umysłowej.

Oprócz pojęcia „automatyzacja” znają Państwo na pewno też takie pojęcia jak „mechanizacja” i „robotyzacja”. Kiedy chodzi o maszyny, które wyręczają człowieka w pracy fizycznej, mówimy o mechanizacji. Często dotyczy to również oprogramowania, które przejmuję część pracy umysłowej, na przykład planuje kolejność zadań lub wyznacza najszybszą drogę przez magazyn. O robotyzacji mówimy wtedy, kiedy do wykonania pracy człowiek nie jest w ogóle potrzebny – ani w hali, ani w biurze. Maszyny i systemy wykonują zadania całkowicie samodzielnie.

Spis treści

1. Dlaczego zastępujemy w magazynie pracę człowieka?	4
2. Stopnie automatyzacji procesów magazynowych.	6
3. Czynniki, które odgrywają ważną rolę przy automatyzacji magazynu.	10
4. Żywotność automatyki magazynowej.	12
5. Podejmowanie decyzji dotyczących automatyzacji magazynowej.	14



1

2

3

4

5

Dlaczego zastępujemy w magazynie pracę człowieka?

Praca fizyczna

Praca w magazynie jest intensywna i męcząca mimo stosowania urządzeń pomocniczych, takich jak wózki widłowe, wózki wysokiego składowania z masztami wysuwalnymi i ręczne wózki paletowe. Pracownicy muszą się ciągle schylać, obracać, wyciągać oraz unosić towary, aby je przetransportować. Na drodze do kolejnego stanowiska w magazynie muszą często wchodzić i ponownie schodzić ze swoich pojazdów. Poza tym dużo się przemieszczają. Nie tylko wózkiem, lecz także pieszo. W branży logistycznej odległości te są często duże.

Praca umysłowa

Praca pracowników magazynu wymaga nie tylko wysiłku fizycznego, ale również umysłowego. Szukają oni artykułów i miejsc składowania, korzystając nierzadko z papierowych list, na które trzeba ciągle spoglądać, robią notatki i odhaczają kolejne pozycje. Ponadto dużo myślą np. o tym, jak najrozsądniej przejść przez magazyn lub jak praktycznie wykonać swoje zadania w odpowiedniej kolejności. Muszą także uwzględniać życzenia klientów, którzy stają się coraz bardziej wymagający. Jeden nie chce palet wyższych niż 1,20 m, inny odbiera palety tylko wtedy, gdy etykieta z kodem kreskowym jest przyklejona w dokładnie określonym miejscu.

Mała efektywność

Już od dawna nie wszystkie czynności wykonywane przez pracowników magazynu mają taką samą wartość. Weźmy pod uwagę np. kompletację, która może zajmować nawet 60 proc. czasu. Często więcej niż połowa zadań polega na tym, aby przejść z jednego stanowiska kompletacji na drugie. Praca, do której pracownicy nie zostali faktycznie zatrudnieni, ale która jest mimo wszystko niezbędna, aby zrealizować zamówienia.





Różnego rodzaju problemy i dolegliwości

Ludzie nie są nieomylni. Popętniają błędy, zapominają, rozpraszają się i sięgają wtedy po niewłaściwe artykuły. Po wielu godzinach ciężkiej pracy przychodzi zmęczenie, koncentracja spada, a liczba pomyłek rośnie. Dzieje się tak często w momentach, gdy presja czasu jest największa.

Państwa pracownicy nie są również fizycznie zdolni do pracy w warunkach permanentnego obciążenia. Kiedy są zmęczeni, pracują wolniej, ich wydajność spada, a prawdopodobieństwo wypadku wzrasta. Im więcej pracy fizycznej muszą wykonać, tym większe jest ryzyko wystąpienia dolegliwości fizycznych. Zwolnienia chorobowe w magazynach są znanym problemem.

Automatyzacja zastępuje pracę ludzi pracą maszyn

Niezależnie od tego, czy częściowa czy całkowita – automatyzacja zmienia pracę w magazynie. Praca fizyczna jest redukowana, a co za tym idzie, redukowane są również koszty pracy. Często wzrasta wydajność i zdolność przerobowa, ponieważ maszyny i systemy wykonują pewne czynności efektywniej niż ludzie. Jednocześnie zwiększa się ergonomia w miejscu pracy, ponieważ pracownicy muszą wykonywać mniej ciężkich zadań. Zmęczenie, bóle stawów i mięśni zmniejszają się, a pracownicy rzadziej chorują. Co równie ważne: wzrasta jakość pracy Państwa zakładu. Ponieważ komputery się nie rozpraszają, nie są zmęczone i nie robią błędów.

1

2

3

4

5

Stopnie automatyzacji procesów magazynowych.

W podstawowych procesach magazynowych, takich jak magazynowanie i kompletacja, rozróżniamy trzy stopnie automatyzacji. W każdym przypadku dostępny jest system informatyczny, który steruje procesami w hali. Różnica polega przede wszystkim na stopniu mechanizacji.

1. Magazyn manualny/tradycyjny
2. Magazyn częściowo zautomatyzowany
3. Magazyn w pełni zautomatyzowany

1. Magazyn manualny lub tradycyjny

W magazynie manualnym lub tradycyjnym wszystkie czynności są wykonywane przez ludzi – z lub bez pomocy wózków widłowych bądź urządzeń do podnoszenia i transportu. W takim wypadku automatyzacja oznacza kierowanie pracownikami poprzez oprogramowanie – najczęściej poprzez system zarządzania magazynem. System zarządzania magazynem przejmie takie zadania, jak planowanie, optymalizacja i sterowanie wszystkimi procesami manualnymi. Pracownicy otrzymują instrukcje na ekranach terminali ręcznych lub terminali wózków, przez zestawy głośnomówiące z funkcją rozpoznawania głosu lub okulary cyfrowe do wyświetlania danych. To system, a nie pracownicy określa optymalną kolejność kompletacji oraz oblicza najefektywniejszą drogę. System zarządzania magazynem dba o to, by wózki widłowe możliwie rzadko jeździły bez palet, np. po odstawieniu ładunku operator otrzymuje nowe zlecenie na drogę powrotną („cykle podwójne”). System zarządzania magazynem uwzględnia czas odjazdu ciężarówek. Planuje zadania kompletacyjne tak, aby właściwy towar czekał we właściwym czasie na rampie załadunkowej. System zarządzania magazynem nie tylko wykonuje dużą część pracy umysłowej, lecz także zmniejsza obciążenie fizyczne pracowników. Dokładnie planuje i optymalizuje wszystkie zadania, a dzięki temu pracownicy pokonują krótsze drogi.

Pomyślcie Państwo na przykład o kompletacji partii: system zarządzania magazynem w inteligentny sposób zestawia zlecenia klientów w jedną partię. Pracownicy mogą zabrać na raz całą partię towaru i nie muszą przeszukiwać od nowa regałów dla każdego pojedynczego zlecenia. System zarządzania magazynem redukuje również liczbę błędów, wprowadzając inteligentne mechanizmy kontrolne podczas kompletacji. Należą do nich: skanowanie kodu kreskowego na stanowisku kompletacji lub wypowiadanie numeru kontrolnego do mikrofonu zestawu głośnomówiącego.





2. Magazyn częściowo zautomatyzowany

Zaletą częściowo zautomatyzowanego magazynu jest fakt, że przy stosunkowo niewielkich inwestycjach można uzyskać dużo czasu i znacznie zredukować koszty pracy. Na przykład system nawigacji magazynowej dla wózków pracujących w wąskich korytarzach roboczych (VNA) umożliwia zautomatyzowanie procesu przejazdu do właściwej pozycji regałowej, jak i wykonanie samej operacji podjęcia/odłożenia palety. Realizując zadania, system dba o dobór optymalnego toru jazdy, dzięki czemu pozwala na zwiększenie wydajności pracy nawet o 25 procent.

Oprócz wózków do wąskich korytarzy mogą Państwo zintegrować w system zarządzania magazynem także wózki do kompletacji i wózki wysokiego składowania z masztom wysuwającym. Jak tylko system zarządzania magazynem poda wózkowi z masztom wysuwającym pozycję w magazynie, przesuwa się on automatycznie na odpowiednią wysokość, podczas gdy wózek do kompletacji po każdym pobraniu artykułu zatrzymuje się automatycznie przed kolejnym stanowiskiem kompletacji. Dzięki temu operator nie musi ciągle wchodzić na wózek i z niego schodzić tylko po to, by przesunąć go parę metrów dalej. W tym przypadku oszczędności mogą sięgnąć 25 proc. i więcej.

Czasami rozsądniej jest nie automatyzować wszystkich procesów roboczych, lecz tylko ich część. Przykładem może być kompletacja strefowa. Obszar ze stanowiskami do kompletacji jest podzielony na różne strefy. Każdy pracownik pobiera artykuły tylko z własnej strefy i nie musi daleko chodzić po całym magazynie. W takiej sytuacji można zmechanizować transport artykułów między poszczególnymi strefami. Pojemniki lub kartony, w które wkłada się artykuły, są automatycznie transportowane przenośnikami rolkowymi od strefy do strefy, a na koniec do stacji pakowania. Innym przykładem półautomatyzacji jest połączenie kompletacji partii i sortowania. System zarządzania magazynem zestawia dużą liczbę zleceń w jedną partię, którą kilka osób zajmujących się kompletacją jednocześnie przygotowuje. Pracownicy kładą wszystkie artykuły na system sortowania, który dba o to, by wszystkie artykuły trafiły do zamówienia dla danego klienta. Artykuły muszą być nadal pobierane ręcznie, jednak proces sortowania jest w pełni zmechanizowany.

1

2

3

4

5

Stopnie automatyzacji procesów magazynowych.

3. Magazyn w pełni zautomatyzowany

Inne znane pojęcie związane z w pełni zautomatyzowanym magazynem to „goods-to-man”, czyli „towar do człowieka”. Pracownicy nie muszą już chodzić lub jeździć po towar. Wprost przeciwnie: towar przychodzi do nich. W pełni zautomatyzowany magazyn składa się często z współpracujących ze sobą regatów i układnic regatowych, czy urządzeń miniload, które automatycznie wydobywają i wkładają palety, pojemniki lub kartony z towarem. Jeśli do magazynu przychodzą tylko pełne palety i takie też z niego wychodzą, człowiek nie jest w ogóle potrzebny. Jednak na początku i na końcu procesu, ktoś musi umieścić palety na przenośniku taśmowym lub je z niego odebrać.

W magazynie, w którym odbywa się kompletacja, nie można mówić o w pełni automatycznej pracy. Nadal potrzebni są pracownicy wykonujący ostatni etap: zestawienie odpowiedniej liczby artykułów. Pracownik musi stać na stanowisku kompletacji, do którego systemy transportowe dostarczają palety, pojemniki i kartony oraz wydobywać z nich odpowiednią liczbę sztuk. Dalsze innowacyjne rozwiązania mają na celu zautomatyzowanie także tego ostatniego kroku. Dla kompletacji lub case pickingu – kompletacji na poziomie kartonów – takie zautomatyzowane systemy są już dostępne, ale dotychczas interesowali się nimi tylko duzi sprzedawcy detaliczni. Pełna automatyzacja kompletacji – zestawianie luźnych artykułów – jest nadal zbyt skomplikowana ze względu na duże różnice w kształtach i wymiarach produktów.





Inne formy automatyzacji

Oprócz odkładania i podejmowania ładunku oraz kompletacji można zautomatyzować w magazynie także inne procesy.

- Transport gotowych produktów z linii produkcyjnej do magazynu. Aby zapewnić stabilny, nieprzerwany przepływ materiałów, można stosować pojazdy automatyczne w formie autonomicznych wózków podnośnikowych i magazynowych.
- Załadunek i rozładunek samochodów ciężarowych. Istnieją systemy, w których cały ładunek samochodu jest w zaledwie kilka minut przenoszony do łuku ładunkowego za pomocą przenośnika tańczuchowego. Potrzebne są do tego ciężarówki z odpowiednio dostosowaną powierzchnią ładunkową. Należy jednak odpowiedzieć sobie na pytanie, czy Państwa spedytor i klienci będą chcieli skorzystać z takiego rozwiązania.

1

2

3

4

5

Czynniki, które odgrywają ważną rolę przy automatyzacji magazynu.

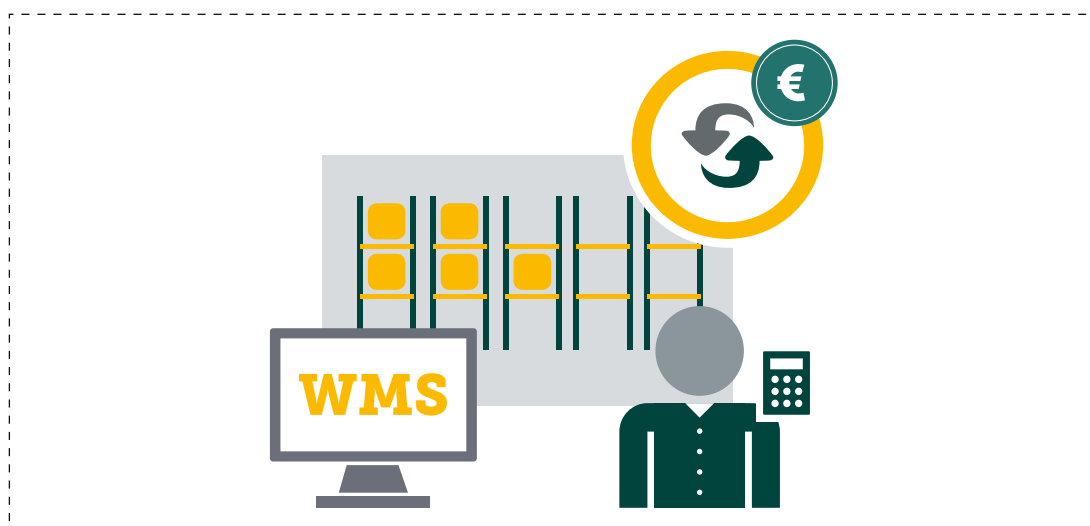
Czy powinni Państwo automatyzować, czy nie, to skomplikowane pytanie. Oprócz różnych stopni automatyzacji pewną rolę odgrywają także inne czynniki, jak asortyment i schemat zamówień. Przedsiębiorstwa, które rozważają pełną automatyzację, muszą dobrze przemyśleć zwłaszcza te czynniki.

Różnorodność asortymentu

Wielu przedsiębiorstwom nie wystarczy jeden jedyny system magazynowy, potrzebują różnych systemów do różnych grup produktów. Jeśli szukają Państwo w pełni zautomatyzowanych systemów magazynowania i kompletacji, znajdą Państwo rozwiązania do obsługi palet, pojemników z tworzywa sztucznego lub kartonów. Jeśli mają Państwo w asortymencie duże, wielkogabarytowe artykuły, często bez problemu można je będzie umieścić na paletach. Jeśli jednak asortyment składa się z małych artykułów, takich jak materiały mocujące, komponenty elektrotechniczne czy artykuły biurowe, lepszą alternatywą będzie system z pojemnikami z tworzywa sztucznego. Praktyka pokazuje, że większość przedsiębiorstw posiada w magazynach zarówno duże, jak i małe artykuły. Firmy, które sprzedają np. meble, urządzenia sanitarne lub materiały budowlane, mają w asortymencie produkty, dla których paleta jest za mała. Można zastanowić się, czy objętość każdej grupy produktów jest wystarczająco duża, aby zautomatyzować magazyn. Wiele magazynów łączy jeden lub kilka w pełni zautomatyzowanych systemów z procesem manualnym dla towarów, które np. nie mieszczą się na palecie.

Wskaźnik obrotu zapasami

Oprócz wymiarów artykułów ważnym czynnikiem przy wyborze odpowiedniego systemu jest także wskaźnik obrotu zapasami. Wskaźnik ten jest miarą częstotliwości, z jaką klienci zamawiają dany towar. Jeśli posiadacie Państwo w asortymencie małe wolnorotujące artykuły, być może dobrym rozwiązaniem będzie system miniload. W tym systemie w każdym korytarzu pracuje jedna ukladnica, która wyjmuje i odkłada pojemniki z towarem wolnorotującym. Jeśli jednak na asortyment składa się wiele produktów szybko rotujących, zdolność systemu miniload może okazać się niewystarczająca. Po prostu urządzenie nie jest tak szybkie, by zaspokoić zapotrzebowanie na często zamawiane artykuły. Dobrą alternatywą jest wtedy system, w którym w każdym korytarzu towar odkłada i podejmuje kilka wózków transportowych.





Schemat zamówień

W pełni zautomatyzowany system magazynowania i kompletacji działa optymalnie tylko wtedy, gdy jego przepustowość pozwala na realizację wszystkich zleceń – nawet w okresach szczytu. Nie ma nic bardziej irytującego niż duże spiętrzenia zamówień, na przykład w tygodniach poprzedzających Boże Narodzenie. Jeśli zakupią Państwo system, który jest przystosowany do obsługi tych szczytów, przez pozostałą część roku będzie on najczęściej stał niewykorzystany. Automatyzacja jest wtedy stosunkowo droga. Duża część inwestycji zwraca się przecież dzięki niższym kosztom pracy. W takiej sytuacji bardziej korzystny dla Państwa będzie system półautomatyczny, na przykład w oparciu o kompletację strefową. Tutaj w większości przypadków mogą Państwo zwiększyć zdolność przerobową, zatrudniając w każdej strefie więcej osób do kompletacji. Wiele przedsiębiorstw handlujących w internecie wybiera tę możliwość, mimo że ich asortyment i wskaźnik obrotu zapasami uzasadniałby wyższy stopień automatyzacji.

Współpraca przez system zarządzania magazynem

Sprawa jest jasna: jeden rodzaj systemu rzadko wystarcza, aby pokryć zapotrzebowanie całego magazynu. Najczęściej optymalne wyposażenie magazynowe składa się z kombinacji różnych, mniej lub bardziej zautomatyzowanych systemów magazynowania i kompletacji. W każdym przypadku potrzebny jest dobry system zarządzania magazynem. Troszczy się on o to, by zsynchronizować pracę różnych systemów i zapewnić ich płynne współdziałanie. System zarządzania magazynem dzieli na przykład wszystkie zlecenia na zlecenia częściowe dla różnych systemów, a po kompletacji dba o to, by ponownie je połączyć. Dzięki temu magazyn działa jak dobrze naoliwiona maszyna.

1

2

3

4

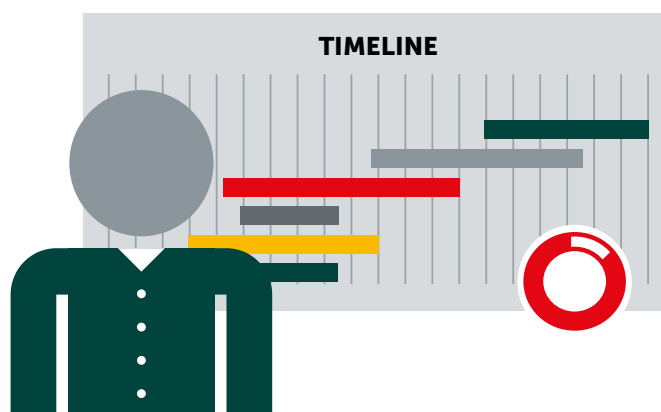
5

Żywotność automatyki magazynowej.

Żywotność zautomatyzowanych systemów magazynowania i kompletacji zasługuje na szczególną uwagę. W pełni zautomatyzowany system pracuje bez problemu pięć, dziesięć lat lub dłużej. Wykonując w międzyczasie remonty, wymieniając części zużywalne i modernizując sterowniki, możecie Państwo wydłużyć jego okres przydatności do użytku. Oznacza to, że prawie zawsze inwestycja się zwraca, jeśli tylko damy jej wystarczająco dużo czasu. Założenie trzyletniego okresu zwrotu z inwestycji może okazać się niewystarczające. Okres użytkowania wynoszący pięć lub dziesięć lat wymaga dalekowzroczności. Jeśli chcecie Państwo uzasadnić inwestycję w automatyzację, musicie przewidzieć, jak będzie wyglądać Państwa zakład za pięć, dziesięć lub piętnaście lat. Jaką przepustowość musi mieć wtedy system? Jakie jest prawdopodobieństwo, że asortyment będzie nadal pasować do systemu magazynowego?

Elastyczność i możliwość rozbudowy

Wiele przedsiębiorstw ma dzisiaj trudności z wybieganiem myślą tak daleko w przyszłość. Muszą coraz szybciej dostosowywać się do zmian, przez co przyszłość staje się niepewna, a przewidywania niewiarygodne. Kto odważy się zagwarantować, że po pięciu lub nawet dziesięciu latach system będzie jeszcze spełniał oczekiwania? Cała sztuka polega na tym, aby mimo wszystko sprawdzić, jak daleko można spojrzeć w przyszłość. Zastanówcie się Państwo nad okresem zwrotu z inwestycji. Konstruktorzy zautomatyzowanych systemów magazynowania i kompletacji biorą te aspekty pod uwagę, projektując elastyczne rozwiązania oferujące możliwość rozbudowy. Zaczynają Państwo od systemu, który jest obliczony dla wydajności wymaganej na kolejne lata. W miarę rozszerzania asortymentu i wzrostu liczby zleceń, za pomocą tego systemu stosunkowo łatwo i tanio zwiększą Państwo zdolność magazynową lub przerobową. Krótko mówiąc, te systemy rozwijają się wraz z Państwa przedsiębiorstwem.





1

2

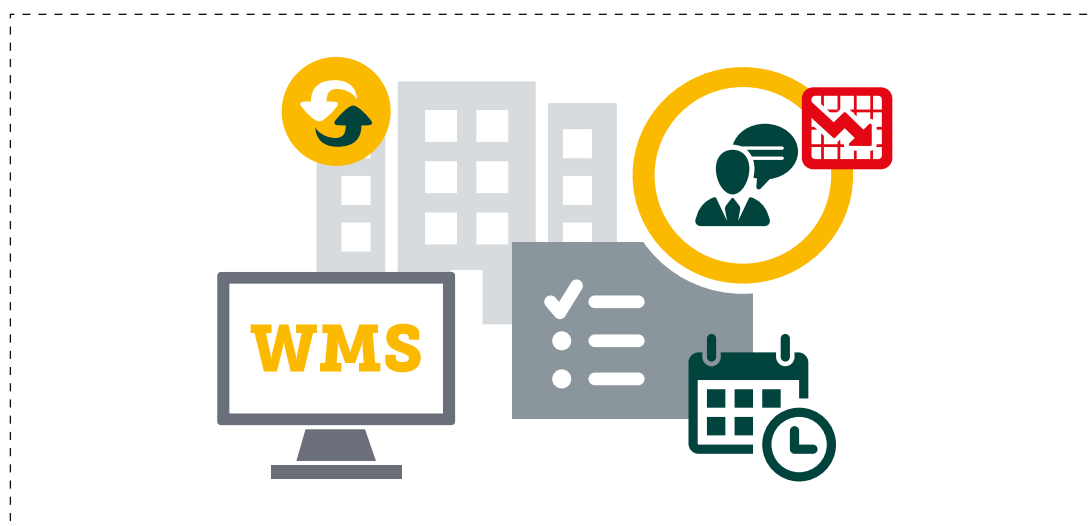
3

4

5

Podejmowanie decyzji dotyczących automatyzacji magazynowej.

Jak przedstawiliśmy w tym opracowaniu, magazyn można zautomatyzować w różny sposób i w różnym zakresie. Jasne jest, że jeden system magazynowania i kompletacji rzadko wystarcza dla całego zakładu. Większość przedsiębiorstw wybiera kombinację systemów manualnych, częściowo i/lub w pełni zautomatyzowanych. W takim wypadku kluczowy jest system zarządzania magazynem, który planuje i steruje pracą całego zakładu, tak by wszystkie systemy działały jak jedna dobrze naoliwiona maszyna. Należy uwzględnić okres użytkowania i pożądaną okres amortyzacji systemów. W przypadku niektórych firm moment, w którym zautomatyzowany system magazynowania i kompletacji całkowicie się zwróci, wykracza daleko poza horyzont planowania. Jeśli dotyczy to także Państwa przedsiębiorstwa, powinni Państwo zdecydować się na system z krótszym okresem zwrotu lub na elastyczny system z możliwością rozbudowy w przyszłości.

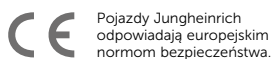




Chcą Państwo dowiedzieć się więcej na temat automatyzacji? Skontaktujcie się z nami.

Jako generalny wykonawca będziemy towarzyszyć Państwu na wszystkich etapach wdrażania elastycznego i wydajnego procesu automatyzacji. Oferujemy ponad 60-letnie doświadczenie w intralogistyce i wiedzę produkcyjną. Nasi eksperci zawsze planują procesy logistyczne całościowo, od przyjęcia towaru do jego wydania, uwzględniając przy tym wszystkie etapy procesu i istniejące systemy. Od początku projektu wspiera Państwa osobisty doradca, który koordynuje prace poszczególnych wykonawców i ma pod kontrolą każdy etap przedsięwzięcia. Firma Jungheinrich jest partnerem, na którym mogą Państwo w 100% polegać.

ISO 9001 Dla zakładów produkcyjnych
ISO 14001 w Norderstedt, Moosburg
i Landsberg.



Jungheinrich
Polska Sp. z o.o.

Bronisze, ul. Świerkowa 3
05-850 Ożarów Mazowiecki
PL1130082801
telefon +48 22 332 88 00
infolinia 0801 300 801

info@jungheinrich.pl
www.jungheinrich.pl

 **JUNGHEINRICH**