



UNIwersYTET EKONOMICZNY  
W POZNANIU



**Kadry dla Gospodarki**  
Twój sukces się liczy



URZĄD STATYSTYCZNY  
W POZNANIU

# Zarządzanie powierzchnią w magazynie

**Elżbieta Szulc**

PROMAG S.A.

Kierownik Sekcji Marketingu

Projekt Kadry dla Gospodarki współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





# PROMAG S.A.

## Nowoczesne systemy składowania





## Składowanie palet

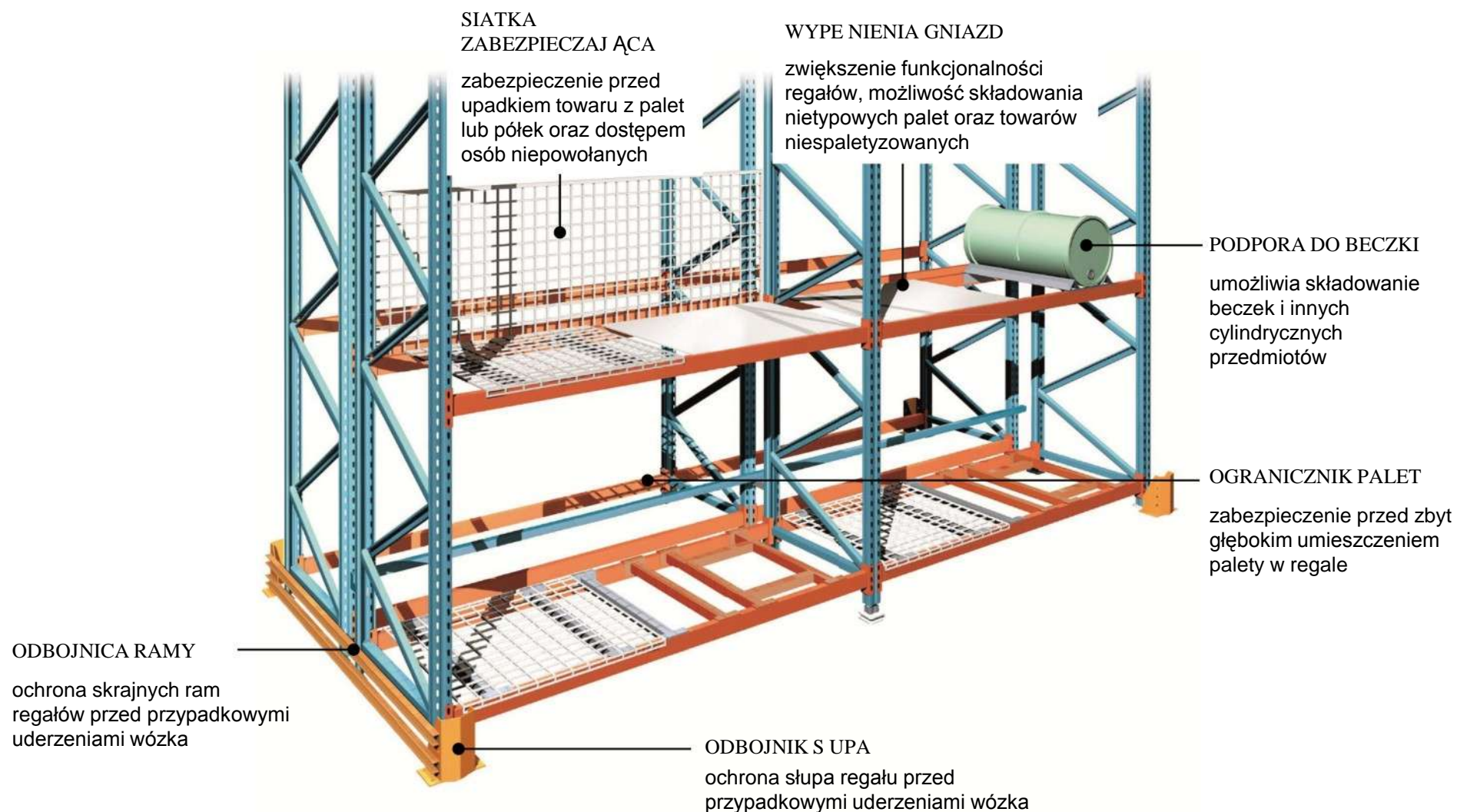
## Rega y paletowe rzędowe



- najprostszy w konstrukcji oraz zastosowaniu system regałowy
- najlepsze rozwiązanie w przypadku składowania towarów o dużej różnorodności
- uniwersalność systemu pozwalająca na składowanie zarówno towarów spaletyzowanych o bardzo dużej różnorodności, jak i towarów niespaletyzowanych dzięki bogatemu wyposażeniu dodatkowemu
- bezpośredni dostęp do każdej składowanej jednostki
- łatwa kontrola stanów magazynowych

# Regały paletowe rzędowe

Wyposażenie dodatkowe pozwalają zwiększyć funkcjonalność standardowych regałów paletowych, a także zwiększyć bezpieczeństwo pracy w magazynie oraz obniżają koszty eksploatacyjne regałów.



## Rega y paletowe rzędowne

Przykłady realizacji PROMAG S.A.:



## Rega y paletowe wjazdne (drive-in)



- palety umieszczane są za pomocą wózków widłowych na szynach nośnych w tunelach ustawionych jeden przy drugim
- możliwość wjazdu wózkiem widłowym do wnętrza tunelu regałowego
- wysokość i głębokość korytarzy dostosowana do gabarytów składowanych towarów
- maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni składowania (do 85%) dzięki redukcji korytarzy roboczych
- najkorzystniejszy stosunek ceny miejsca paletowego do wykorzystanej powierzchni
- bezpieczne składowanie towarów niestabilnych lub delikatnych, których nie można składować jeden na drugim
- składowanie zgodnie z zasadą LIFO (ostatnie weszło, pierwsze wyszło)
- polecane szczególnie w przypadku przechowywania towarów o niewielkiej różnorodności ale w bardzo dużych ilościach np. w przemyśle spożywczym

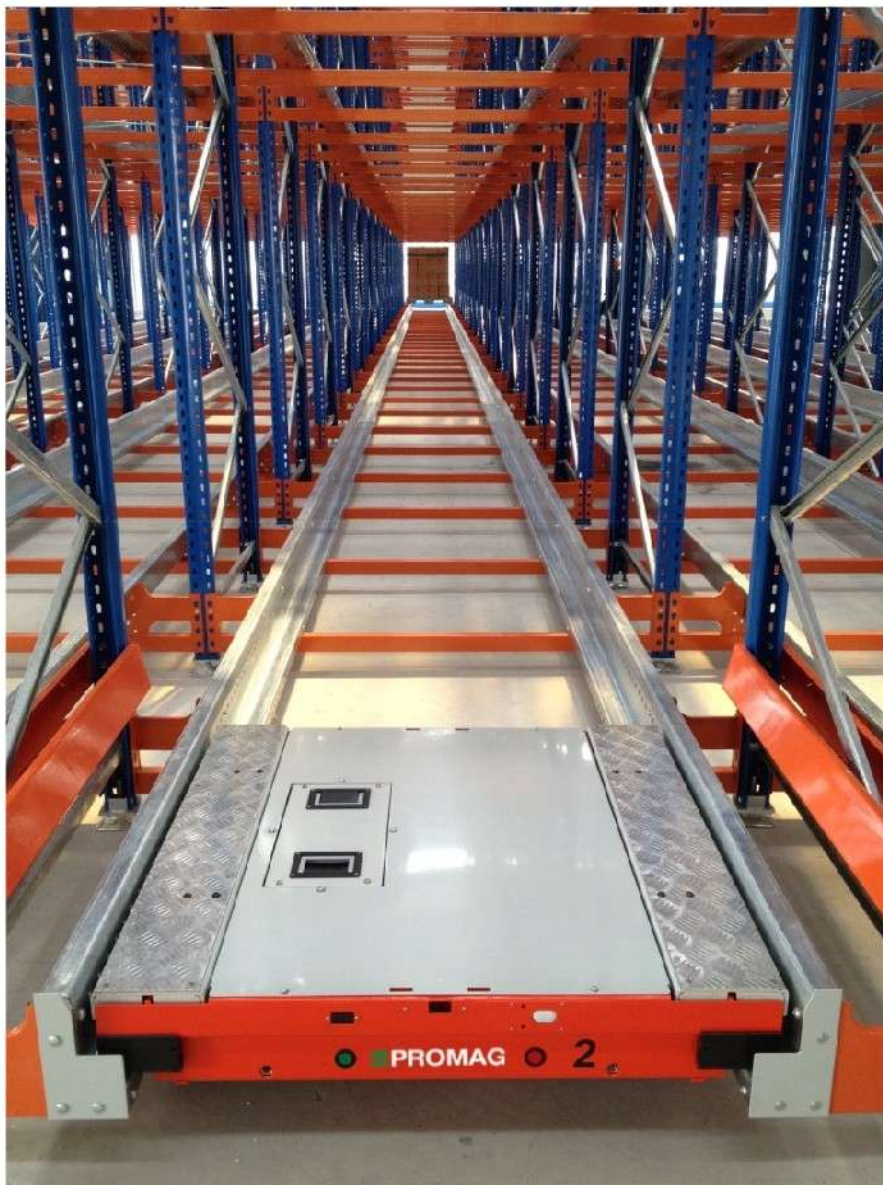
## Regały paletowe wjazdne (drive-in)

Przykłady realizacji PROMAG S.A.:





## Regały paletowe wjazdne z platformą sterowaną radiowo



- system magazynowania, w którym załadunek, rozładunek oraz przemieszczanie jednostki ładunkowej w kanałach specjalnie skonstruowanych regałów wjazdnych odbywa się przy pomocy półautomatycznego satelity

- obszary zastosowania systemu:
  - chłodnie/mroźnie ze względu na wysokie koszty związane z utrzymaniem niskiej temperatury
  - branża spożywcza (w szczególności mleczarska, napojowa), w której wymagane jest zachowanie efektywnej rotacji w systemie FIFO
  - szybko rotujące magazyny charakteryzujące się bardzo wysokim tempem pracy
  - stosunkowo mało zróżnicowany asortyment (w jednym kanale jeden rodzaj asortymentu)



## Regały paletowe wjezdne z platformą sterowaną radiowo

### Zalety systemu:

bardzo wysoki współczynnik wykorzystania kubatury magazynu  
- obniżenie kosztu składowania jednej palety

wzrost wydajności operacji magazynowych

szybkie i bezgłośnie przemieszczanie palet

wzrost tempa pracy

wzrost bezpieczeństwa eksploatacji - operator nie musi wjeżdżać w głąb bloku regałowego

znaczące ograniczenie możliwości uszkodzenia regałów przez wózek widłowy

obniżenie kosztów serwisowania instalacji regałowej

zminimalizowanie czasu jałowych przejazdów wózków widłowych

możliwość obsługi przez standardowe wózki widłowe

możliwość łatwej adaptacji istniejących systemów drive-in

bezpieczeństwo ładunku



## Regały paletowe przejezdne



- składają się z tradycyjnych regałów paletowych rzędowych zamontowanych na specjalnych wózkach jezdnych, które przesuwane są po prowadnicach szynowych zainstalowanych w posadzce
- zwiększenie powierzchni magazynowej poprzez maksymalne ograniczenie liczby korytarzy roboczych
- gwarancja dostępu do każdej jednostki paletowej
- sterowanie ręczne, zdalne lub automatyczne

## Regały paletowe przejezdne



### System bezpieczeństwa:

- sygnały świetlne i/lub dźwiękowe
- przycisk „sprawdzanie korytarza”
- przyciski awaryjne
- fotokomórki zatrzymujące regały z chwilą pojawienia się przeszkody


### Rodzaje sterowania:


- ręczne - uruchomienie regału następuje z pulpitu sterowniczego znajdującego się na każdym wózku regału, otwierającego pojedynczy korytarz
- zdalne - pozwala na obsługę regału za pomocą pilota z wózka podnośnikowego; zasięg do 12 korytarzy
- automatyczne - sterowanie odbywa się z jednego komputera, który wykorzystuje sygnały częstotliwości radiowej do obsługi regałów

## Regały paletowe przepływowe



- składowanie z wykorzystaniem bieżni wałkowych, po których palety przemieszczają się pod wpływem działania siły grawitacji z miejsca załadunku do miejsca odbioru znajdującego się na drugim końcu bieżni
- obsługa regału odbywa się niezależnie z dwóch stron regału – oszczędność czasu przy manipulacji paletami
- składowanie wg zasady FIFO - pierwsze weszło, pierwsze wyszło - idealne w przypadku składowania towarów szybko psujących się (szczególnie w magazynach o dużej rotacji zapasów)
- zwiększenie bezpieczeństwa dzięki oddzieleniu strefy załadowniczej od wyładowniczej

Obejrzyj film 

Obejrzyj film 

## Regały paletowe przepływowe typu PUSH-BACK



- uproszczona wersja regałów paletowych przepływowych
- obsługa regału odbywa się tylko z jednej strony - bardzo duża oszczędność miejsca w magazynie
- załadunek odbywa się na zasadzie wpychania palety za pomocą wózka w gniazdo paletowe
- wyjęcie pierwszej jednostki paletowej uwalnia głębiej składowane jednostki, które dzięki sile grawitacji przesuwają się po bieżni wałkowej do strefy za- i wyładunku
- możliwość składowania różnych towarów na każdym poziomie, do 9 paletowych jednostek ładunkowych w gnieździe
- przepływ towarów zgodnie z zasadą LIFO - ostatnie weszło, pierwsze wyszło

## Regały paletowe przepływowe typu CART PUSH-BACK



- przemieszczanie towarów odbywa się na specjalnych przesuwanych wózkach po pochylonych szynach (3-4 %) umieszczonych w regale
- umożliwiają składowanie do 6 paletowych jednostek ładunkowych w gnieździe
- przepływ towarów zgodnie z zasadą LIFO - ostatnie weszło, pierwsze wyszło

## Magazyny samonośne (silosy magazynowe)



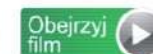
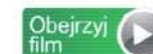
- magazyny samonośne (silosy magazynowe) to rozwiązania, w których systemy magazynowe stanowią konstrukcję wsporczą dla ścian i dachu obiektu
- magazyny tego typu polecane są zwłaszcza w branżach, gdzie koszty składowania są bardzo wysokie np. w branży spożywczej i farmaceutycznej
- konstrukcję magazynu stanowić może większość dostępnych systemów składowania dzięki czemu umożliwia on składowanie różnorodnych jednostek ładunkowych zgodnie z wymaganą specyfiką rotowania (FIFO/LIFO)
- optymalizacja wykorzystania kubatury magazynu
- wysokość obiektu ograniczona jedynie maksymalną wysokością dozwoloną przez lokalne przepisy budowlane oraz możliwościami stosowanych urządzeń transportowych
- konstrukcja wykonywana zgodnie z przepisami prawa budowlanego



## Magazyny samonośne (silosy magazynowe)



- rozwiązania automatyczne lub obsługiwane przez tradycyjne wózki widłowe
- podczas projektowania tego typu konstrukcji uwzględnia się ciężar własny regałów wraz z konstrukcją wsporczą, masę składowanych ładunków, elementy obudowy ścian i dachu oraz oddziaływanie na konstrukcję czynników atmosferycznych takich jak wiatr czy śnieg
- w przypadku zautomatyzowanych magazynów samonośnych należy uwzględnić również oddziaływanie urządzeń transportowych do przemieszczania ładunków wewnątrz magazynu





Składowanie drobnych elementów i dużych



## Regały półkowe



- regały półkowe znajdują szerokie zastosowanie w magazynach, obiektach handlowych, warsztatach, bibliotekach, archiwach itp.
- przeznaczone są do składowania towarów niespaletyzowanych luzem, w opakowaniach jednostkowych lub pojemnikach
- pozwalają na efektywne wykorzystanie przestrzeni obiektu
- szeroka oferta regałów półkowych obejmuje systemy do małych, średnich, dużych i bardzo dużych obciążeń z półkami z paneli stalowych oraz płyty wiórowej

## Regały przepływowe lekkie



- regały przepływowe lekkie wykorzystywane są przede wszystkim w miejscach, gdzie odbywa się kompletacja zamówień składających się z dużej liczby niewielkich gabarytowo pozycji
- przemieszczanie towarów odbywa się po nachylonych listwach rolkowych, po których towar przesuwa się pod wpływem działania siły grawitacji z miejsca załadunku do punktu odbioru znajdującego się po drugiej stronie regału
- oszczędność powierzchni składowania oraz większa wydajność wybierania pojemników w porównaniu z tradycyjnymi systemami regałów półkowych
- składowanie zgodnie z zasadą FIFO (pierwsze weszło, pierwsze wyszło)

## Regały archiwalne



- regały archiwalne pozwalają na optymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni magazynowej oraz umożliwiają bezpieczne przechowywanie dokumentów papierowych i na nośnikach elektronicznych, a także narzędzi, części itp.
- regały przemieszczają się po stalowych szynach ułożonych na posadzce magazynu lub wpuszczonych w podłogę

## Regały wspornikowe



- przeznaczone do składowania elementów dłużycowych takich jak np. pręty, belki, profile, rury, płyty, arkusze blach, drewniane płyty itp.
- umożliwiają bezpośredni dostęp do każdej składowanej jednostki
- szeroka gama akcesoriów dodatkowych (np. półki, kasety do składowania dłużyc o zróżnicowanych wymiarach, szyny prowadzące wózek) umożliwia zmianę lub rozszerzenie funkcji regałów
- możliwość wykonania w wersji jedno- lub dwustronnej, a także przejazdnej



## Wielopoziomowe systemy magazynowe

## Pomosty magazynowe (antresole)



- lepsze wykorzystanie wysokości obiektu magazynowego, handlowego a także biurowego
- dodatkowa powierzchnia użytkowa bez konieczności rozbudowy obiektu
- możliwość dowolnej aranżacji przestrzeni pod i nad antresolą
- możliwość zabudowy regałami paletowymi lub półkowymi
- stabilna i wytrzymała konstrukcja o wysokiej nośności



## Pomosty magazynowe (antresole)

Przykłady realizacji PROMAG S.A.:



## Wielopoziomowe systemy regałowe



- 2-, 3- lub nawet 4-krotne pomnożenie powierzchni składowania
- efektywne zagospodarowanie wysokości obiektu
- rozwiązanie wielu problemów logistycznych
- stabilna i bezpieczna konstrukcja
- modułowa budowa umożliwiająca zmiany konfiguracji, rozbudowę zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej oraz przeniesienie w inne miejsce
- wysoka estetyka pozwalająca na zastosowanie nie tylko w magazynach, ale także obiektach handlowych, biurach itp.

## Wielopoziomowe systemy regałowe

Przykłady realizacji PROMAG S.A.:





## Regały automatyczne

## Karuzelowe i windowe regały automatyczne



- podstawowym założeniem regałów jest maksymalna ilość towaru na minimalnej powierzchni, co osiągnięte jest poprzez:
  - maksymalne wykorzystanie wysokości pomieszczenia
  - duże zagęszczenie towarów w regale
  - model pracy „towar do człowieka”
- znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie:
  - wymagany jest częsty dostęp do składowanych dokumentów lub towarów,
  - bliska odległość pomiędzy operatorem a magazynem,
  - koszty magazynowe są bardzo wysokie,
  - wymagany jest ograniczony (kontrolowany) dostęp do przechowywanych jednostek.

## Karuzelowe i windowe regały automatyczne

Regały windowe pionowe VERTIMAG<sup>fi</sup>



działanie regału oparte jest na specjalnie zaprojektowanych tacach rozmieszczonych w dwóch rzędach, pomiędzy którymi pracuje urządzenie windowe (ruch w kierunku góra-dół)

Regały karuzelowe pionowe EUROT<sup>fi</sup>



działanie regału oparte jest na pionowym ruchu półek po spłaszczonej elipsie

## Karuzelowe i windowe regały automatyczne

### Zalety systemów:

oszczędność powierzchni magazynowej nawet do 80% - obniżenie kosztów składowania  
 - maksymalne wykorzystanie wysokości pomieszczenia (nawet do kilkunastu metrów)  
 oraz dostosowanie parametrów półek i tac do specyfiki składowanych towarów

oszczędność czasu - szybki dostęp do składowanych towarów

zwiększenie bezpieczeństwa składowanych towarów - ochrona przed dostępem osób niepowołanych, warunków atmosferycznych, brudu, kurzu, pyłu, światła itp.

poprawa ergonomii i bezpieczeństwa na stanowisku pracy - wyeliminowanie konieczności pokonywania dużych odległości przez magazyniera, schylania się, wspinania po drabinie itp.

możliwość kontroli stanów magazynowych - oprogramowanie umożliwia bieżącą kontrolę poziomu zapasów

prosta obsługa



## Regał karuzelowy pionowy EUROT fi



### Zasada działania:

- działanie regału oparte jest na pionowym ruchu półek po spłaszczonej elipsie
- półki mogą poruszać się zarówno w kierunku zgodnym jak i przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, o kierunku obrotu decyduje najkrótszy możliwy czas dostępu, co prowadzi do minimalizacji drogi pokonywanej przez towar dostarczany operatorowi

### Zastosowanie:

- przechowywanie dokumentów, drobnych elementów o znormalizowanych wymiarach luzem (narzędzia, części zamienne, drobne komponenty, matryce, elektronika) bądź zebranych w opakowania zbiorcze tj. pojemniki, kartony itp.



## Regał karuzelowy pionowy EUROT fi



Przykładowe obszary zastosowania:

- archiwa dokumentów:
  - administracja (urzędy, ministerstwa) i instytucje publiczne (wojsko, policja, szpitale, biblioteki, muzea)
  - banki i towarzystwa ubezpieczeniowe
  - klienci indywidualni (biura)
- przemysł - magazyny przystankowe, buforowe, system składowania międzyoperacyjnego, magazyny części zamiennych, narzędzi i etykiet:
  - sektor elektroniczny i elektryczny
  - sektor chemiczny i farmaceutyczny
  - sektor maszynowy i metalowy
  - sektor samochodowy (serwisy niezależne i ASO)



## Regał windowy pionowy VERTIMAG<sub>fi</sub>



### Zasada działania:

- regał automatyczny, w którym towary składowane są na specjalnie zaprojektowanych tacach rozmieszczonych w dwóch rzędach regałów (wyposażonych w miejsca odkładcze), pomiędzy którymi pracuje urządzenie windowe (ruch w kierunku góra-dół) umożliwiające transport tac pomiędzy miejscem składowania w regale, a oknem obsługowym
- tace rozmieszczane są w obu rzędach regałów tak, aby maksymalnie wykorzystać pojemność (wysokość) regału
- system na wejściu dokonuje pomiaru wysokości towaru znajdującego się na tacy i wyszukuje najbardziej odpowiednie miejsce do składowania tacy

### Zastosowanie:

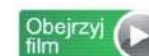
- składowanie towarów różniących się od siebie znacznie masą oraz wymiarami (wysokością, długością, szerokością)

## Regał windowy pionowy VERTIMAG<sub>fi</sub>



Przykładowe obszary zastosowania:

- archiwa dokumentów:
  - administracja (urzędy, ministerstwa) i instytucje publiczne (wojsko, policja, szpitale, biblioteki, muzea)
  - banki i towarzystwa ubezpieczeniowe
  - klienci indywidualni (biura)
- przemysł - magazyny przystanowiskowe, buforowe; system składowania międzyoperacyjnego; magazyny części zamiennych, narzędzi; magazyny komponentów, półwyrobów - wyrobów „w toku” i wyrobów finalnych):
  - sektor elektroniczny i elektryczny
  - sektor chemiczny i farmaceutyczny
  - sektor maszynowy i metalowy
  - sektor motoryzacyjny
  - sektor hydrauliczny
  - dystrybucja - centra logistyczne



## Regał windowy pionowy VERTIMAG<sub>fi</sub>

Przykłady różnych rozwiązań tac do składowania towarów w regale



## Regał windowy pionowy VERTIMAG<sub>fi</sub>

Przykład zastosowania:

### MAGAZYN FARMACEUTYKÓW



- 15 regałów windowych (w tym 2 regały z kontrolowaną temperaturą)
- wymiary tac: 2700x840 mm, h=200 mm
- nośność tacy: 500 kg

## Regał windowy pionowy VERTIMAG<sup>fi</sup>

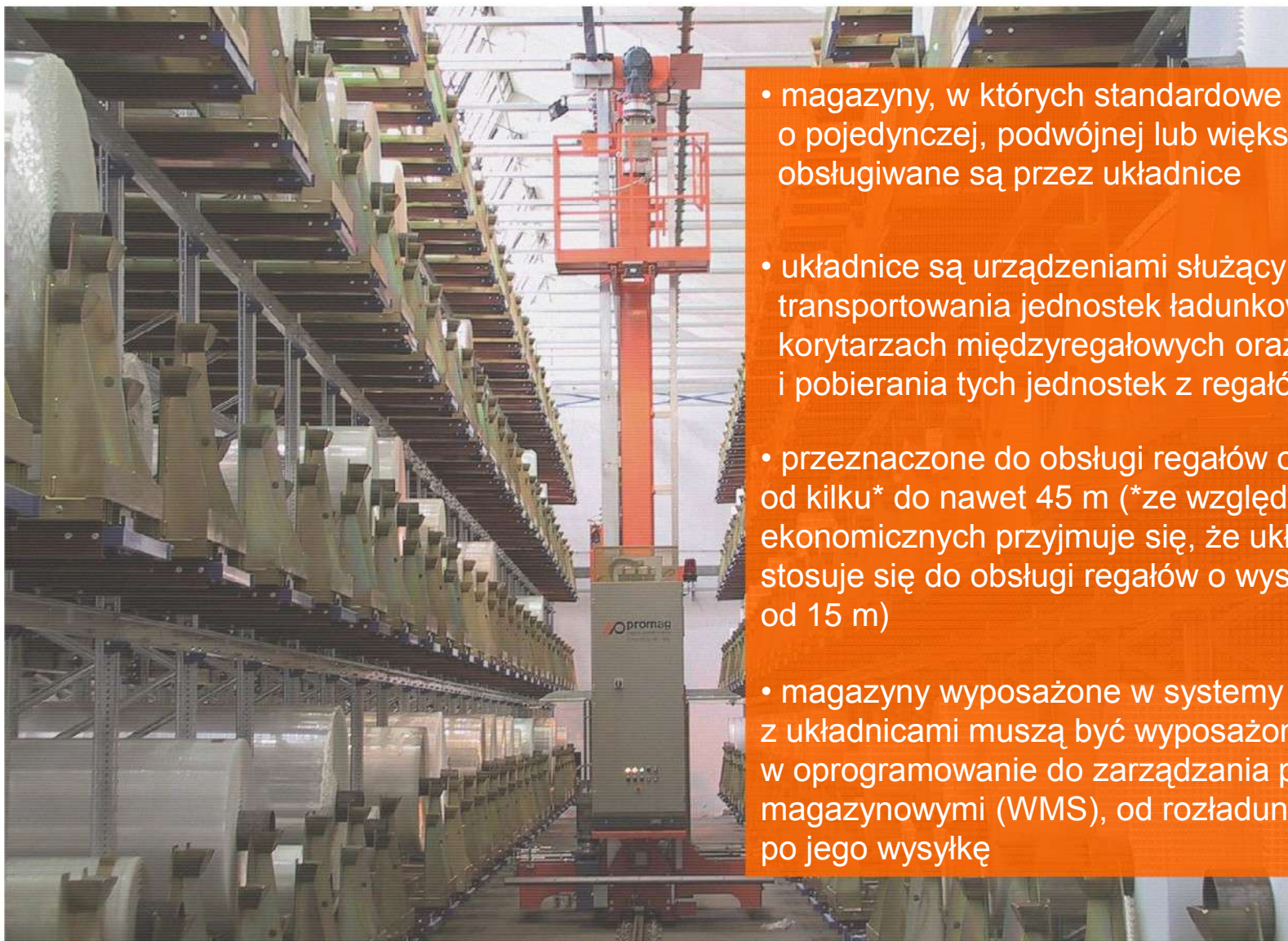
Przykład zastosowania:

### MAGAZYN LEKÓW I INNYCH ŚRODKÓW OCHRONY ZDROWIA

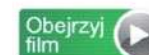


- regał windowy o wysokości 4700 mm
- 6 regałów karuzelowych

## Automatyczne systemy magazynowe



- magazyny, w których standardowe regały o pojedynczej, podwójnej lub większej głębokości obsługiwane są przez układnice
- układnice są urządzeniami służącymi do transportowania jednostek ładunkowych w korytarzach międzyregałowych oraz do układania i pobierania tych jednostek z regałów
- przeznaczone do obsługi regałów o wysokości od kilku\* do nawet 45 m (\*ze względów ekonomicznych przyjmuje się, że układnice stosuje się do obsługi regałów o wysokości od 15 m)
- magazyny wyposażone w systemy regałów z układnicami muszą być wyposażone w oprogramowanie do zarządzania procesami magazynowymi (WMS), od rozładunku towaru po jego wysyłkę



## Automatyczne systemy magazynowe

### Zalety systemu:

optymalizacja wykorzystania wysokości magazynu

większa gęstość magazynowa - lepsze wykorzystanie kubatury magazynu

niższe koszty utrzymania obiektu (brak konieczności ogrzewania i oświetlania) magazynu

dużo większa przepustowość magazynu

większa niezawodność systemu

większa precyzja składowania

możliwość pracy 24 godziny na dobę

oszczędność kosztów w wyniku redukcji zatrudnienia

skrócenie czasu kompletacji i realizacji zamówienia

łatwe i szybkie śledzenie zapasów

możliwość składowania różnego rodzaju jednostek ładunkowych





## Automatyczne systemy magazynowe

Typy jednostek ładunkowych, które mogą być składowane w regałach automatycznych:

### PALETY



### SKRZYNIOPALETY I KONTENERY



### ROLE LUB SPECJALNE TACE/PALETY



### POJEMNIKI



## Automatyczne systemy magazynowe

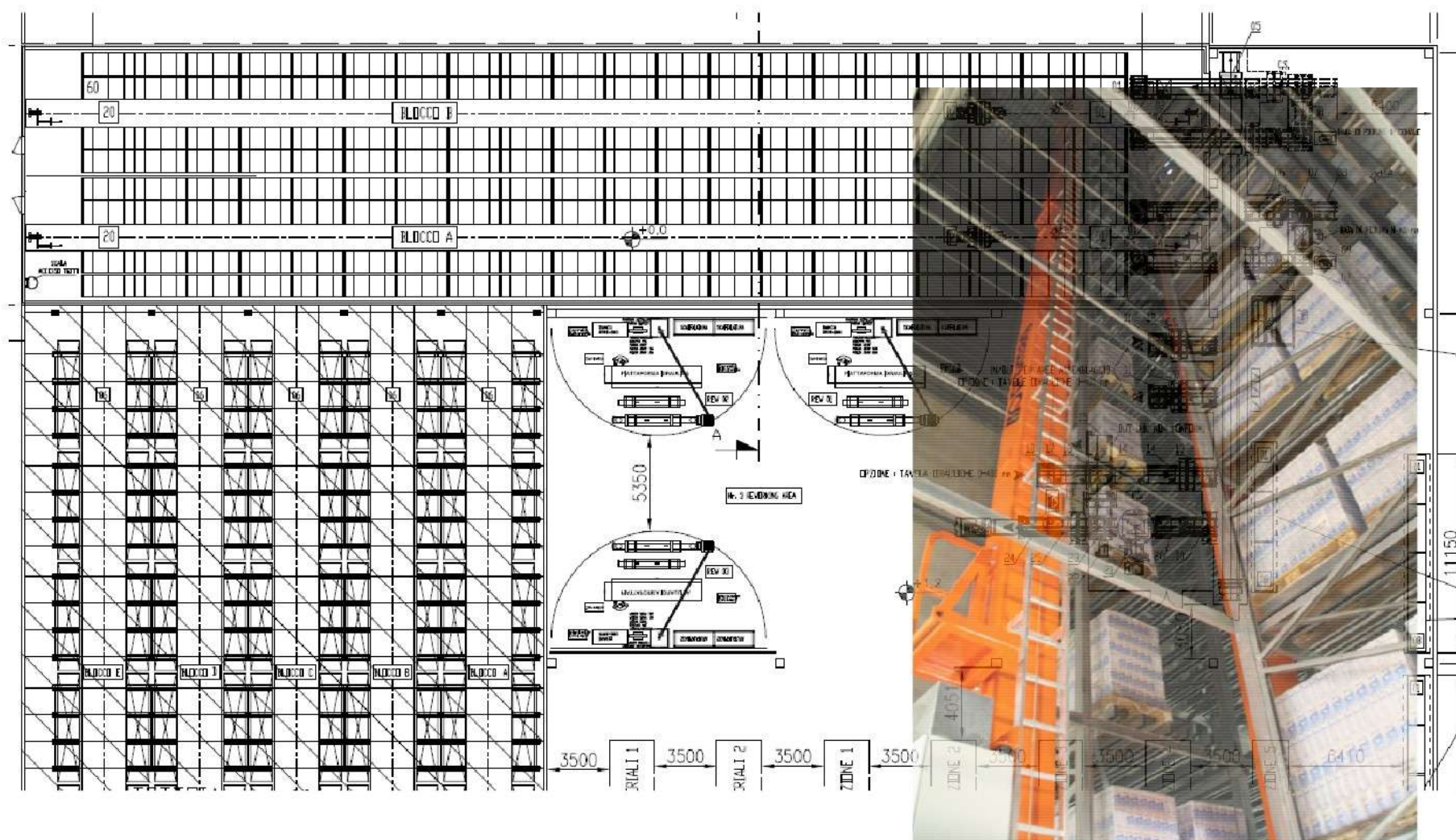
- kompletacja w systemach automatycznych może być realizowana w sposób automatyczny
- w takim przypadku operacje kompletacji wykonywane są przez roboty





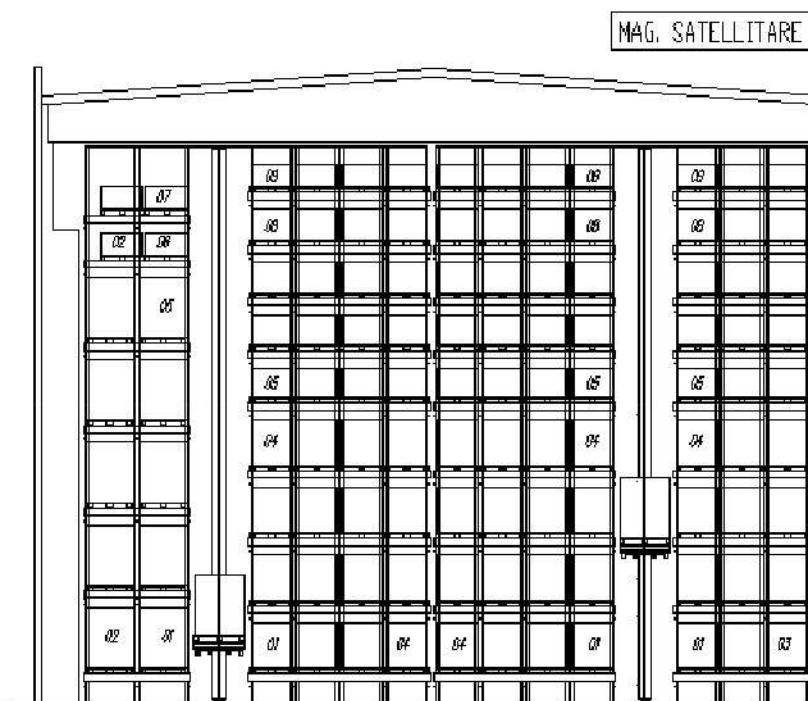
# Automatyczne systemy magazynowe

Typowy układ regałów o podwójnej głębokości składowania



## Automatyczne systemy magazynowe

Satelita - możliwość składowania kilku jednostek ładunkowych

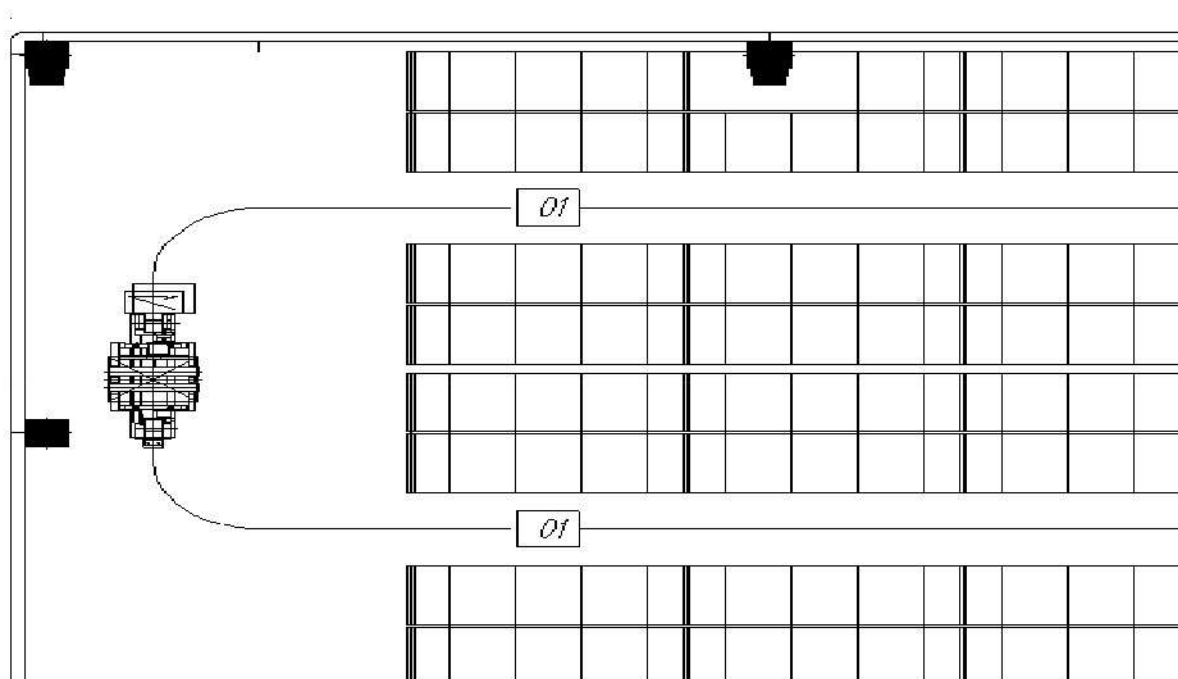


- redukcja korytarzy dla układnic
- zwiększenie powierzchni składowania w porównaniu z układem o pojedynczej lub podwójnej głębokości
- rozwiązanie idealne do mroźni



## Automatyczne systemy magazynowe

Jedna układnica może obsługiwać dwa kanały



- redukcja liczby układnic
- możliwość zwiększenia pojemności magazynu bez zwiększania liczby układnic

## Automatyczne systemy magazynowe

Przykład zastosowania:

### DYSTRYBUCJA MATERIA ÓW GOSPODARSTWA DOMOWEGO



- automatyczny system składowania typu silos o wysokości 20 m na pojemniki
- automatyczny system składowania o wysokości 5 m na pojemniki
- systemy obsługiwane przez przenośniki rolkowe z dwoma stanowiskami kompletacji

## Automatyczne systemy magazynowe

Przykład zastosowania:

### DYSTRYBUCJA NAPOJÓW



- paletowy automatyczny system składowania o wysokości 27 m typu silos z 3 układnicami obsługującymi regały za pomocą satelit
- wykorzystanie robotów paletyzujących towar



## Automatyczne systemy magazynowe

Przykład zastosowania:

### BRANŻA WÓKIENNICZA

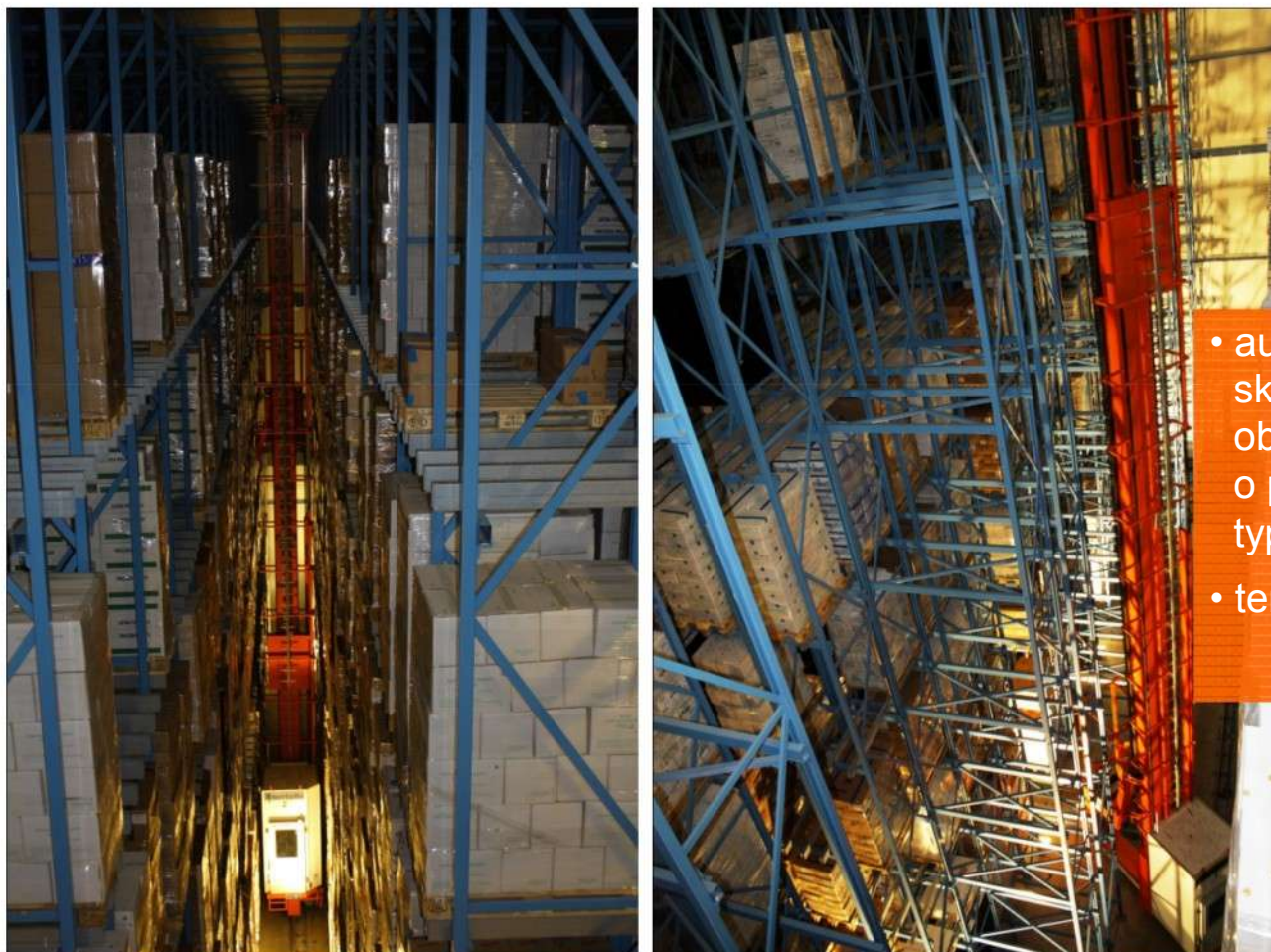


• automatyczny system składowania zwojów tkanin

## Automatyczne systemy magazynowe

Przykład zastosowania:

### MAGAZYN TYPU MRO ŻNIA



- automatyczny system składowania z 5 układnicami obsługujący regały o podwójnej głębokości typu „double deep”
- temperatura (-28 C)

## Automatyczne systemy magazynowe

Przykład zastosowania:

### PRODUKCJA ELEMENTÓW Z ŁĄCZNYCH



• automatyczny magazyn samonośny

## CASE STUDY

Klient chce wyposażyć magazyn w regały. Obliczy, że potrzebuje 10 000 m.p. Wysokość hali jaką może postawić pozwala na ustawienie 0+4 poziomów składowania. Jaki typ regałów powinniśmy mu zaproponować, aby całość inwestycji była najbardziej optymalna pod względem kosztowym?

Założenia:

1. Do obsługi regałów potrzebuje następującej ilości wózków:

- paletowe rzędowe □ 4 wózki reach truck
- paletowe wjazdne - 4 wózki reach truck
- paletowe przejazdne - 3 wózki reach truck
- paletowe przepływowe - 3 wózki reach truck

koszt 1 wózka  
100 000 PLN

2. Cena regałów wynosi:

- paletowe rzędowe □ 100 PLN/m.p., a 0,35 m.p./m<sup>2</sup>
- paletowe wjazdne - 200 PLN/m.p., a 0,6 m.p./m<sup>2</sup>
- paletowe przejazdne - 400 PLN/m.p., a 0,7 m.p./m<sup>2</sup>
- paletowe przepływowe - 800 PLN/m.p., a 0,5 m.p./m<sup>2</sup>

koszt 1 m<sup>2</sup> hali  
2 000 PLN



PROMAG S.A.

ul. Romana Maya 11, 61-371 Poznań

tel. (61) 655 82 00, fax (61) 655 82 03

[promag@promag.com.pl](mailto:promag@promag.com.pl)

[www.promag.pl](http://www.promag.pl)

Jedna firma, tysiące wyposażonych magazynów





UNIwersytET EKONOMICZNY  
W POZNANIU



**Kadry dla Gospodarki**  
Twój sukces się liczy



URZĄD STATYSTYCZNY  
W POZNANIU

# Zarządzanie powierzchnią w magazynie

**Elżbieta Szulc**

PROMAG S.A.

Kierownik Sekcji Marketingu

Projekt Kadry dla Gospodarki współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

