

Adam Wojciechowski
Instytut Logistyki i Magazynowania

Infrastruktura w przechowywaniu towarów (cz. 2)

Na zagwarantowanie prawidłowych warunków dla przechowywanych towarów istotny wpływ ma wybór odpowiedniej technologii, z którą wprost związana jest infrastruktura procesów magazynowania. Jednym z jej elementów są urządzenia magazynowe, które – podobnie jak budowle magazynowe – odgrywają ważną rolę w przechowywaniu towarów.

Urządzenia magazynowe

Do urządzeń magazynowych, posiadających wpływ na warunki przechowywania w procesach magazynowania, zaliczyć należy:

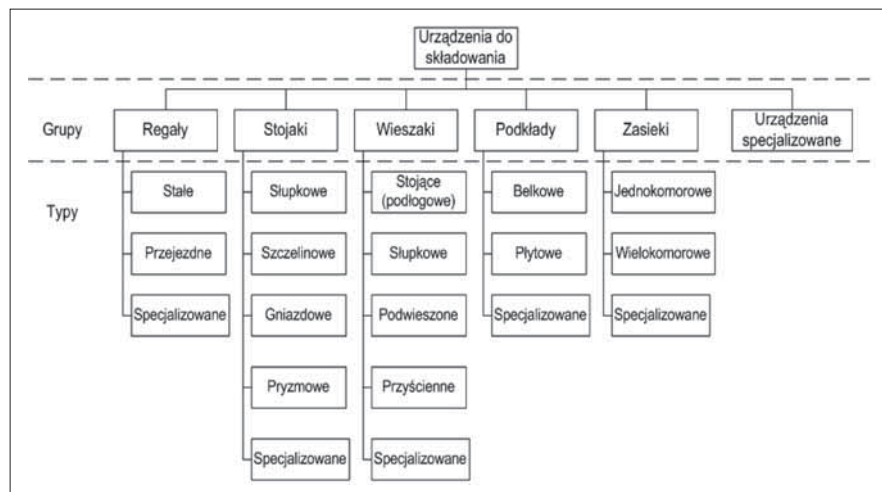
- urządzenia do składowania
- urządzenia klimatyzacyjno – wentylacyjne
- urządzenia ochrony przeciwpożarowej
- urządzenia zabezpieczenia.

Urządzenia do składowania. Są to urządzenia, których rozwiązanie konstrukcyjne umożliwia układanie, opieranie bądź zawieszanie przechowywanych w magazynie towarów. Podział urządzeń do składowania na grupy i typy określony został w normie PN-78/M-78330 *Urządzenia gospodarki magazynowej. Urządzenia do składowania. Nazwy, określenia, podział i symbole.* Na podstawie cech użytkowych urządzenia do składowania dzieli się na następujące grupy:

- regały
- stojaki
- wieszaki
- podkłady
- zasieki
- urządzenia specjalizowane.

Poszczególne grupy urządzeń na podstawie ich cech użytkowych dzieli się na typy. Schemat ogólnego podziału urządzeń do składowania przedstawiono na rys. 1.

Regały. Regały to urządzenia o budowie przestrzennej wielopoziomowej, przeznaczone do składowania zapasów bezpośrednio na ich elementach konstrukcyjnych lub przy wykorzystaniu urządzeń pomocniczych bezpośrednio na elementach konstrukcyjnych regałów stałych lub przejezdnych. W gru-



Rys. 1. Ogólny podział urządzeń do składowania. Źródło: opracowanie własne.

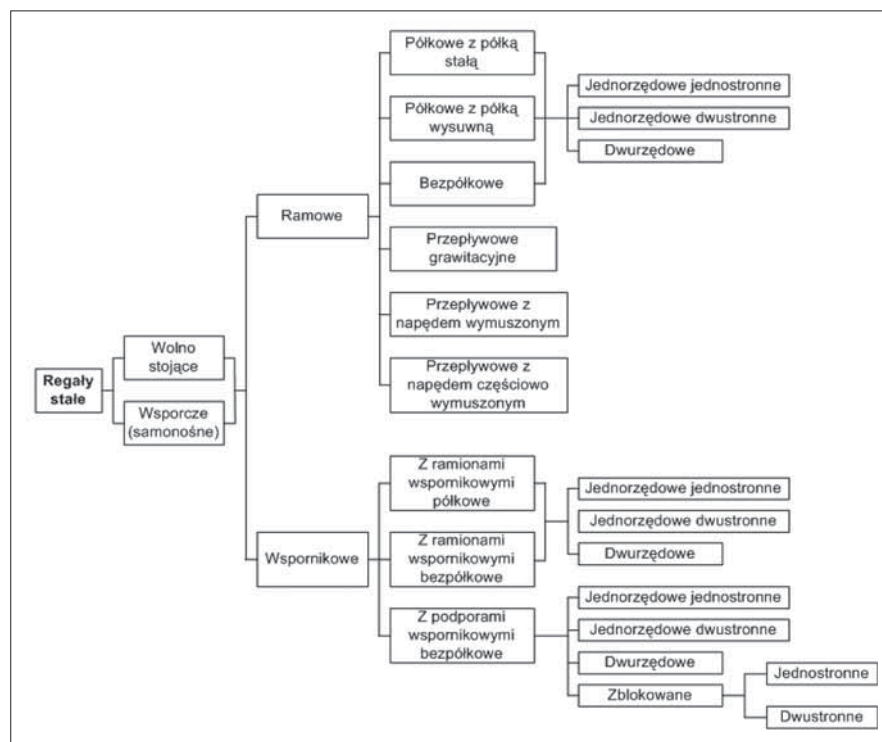
pie regałów wyróżnia się następujące typy regałów: stałe, przejezdne i specjalizowane.

Regały stałe to urządzenia, których konstrukcyjne podpory nośne, niezwiązane lub związane z podłożem, na którym zostały ustawione, zachowują stałe położenie podczas procesu składowania asortymentów. Schemat podziału regałów stałych pokazano na rysunku 2.

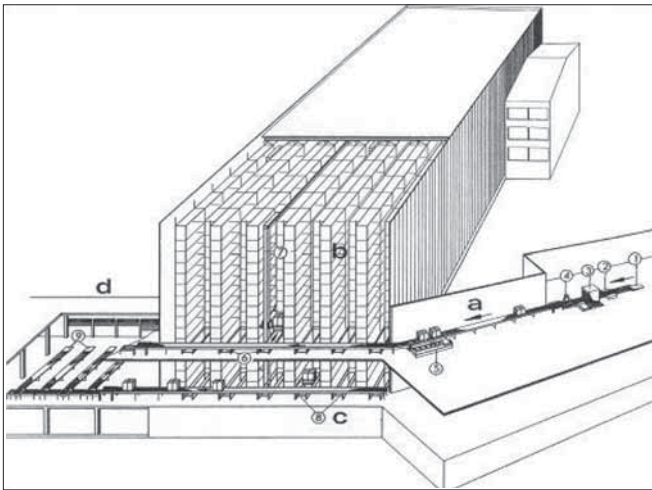
Rozróżnia się regały stałe:

- wolno stojące – montowane niezależnie od konstrukcji budowli magazynowej
- wsporcze (samonośne) – oprócz przeznaczenia do składowania pełnią również funkcję konstrukcji nośnej dla budowli magazynowej (przykład na rysunku 3).

Ze względu na budowę (konstruk-



Rys. 2. Podział regałów stałych. Źródło: opracowanie własne.



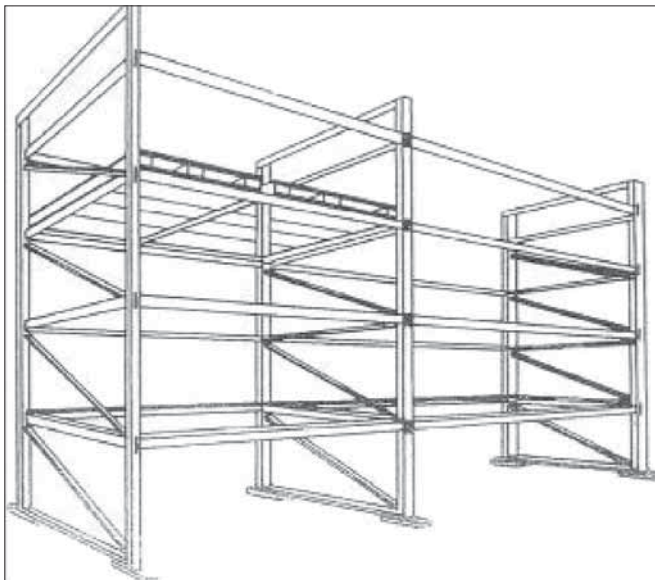
Rys. 3. Magazyn wyposażony w segmente „b” w regały stałe wsporcze. Źródło: [2]

cję), regały stałe – zarówno wolno stojące jak i wsporcze – podzielić można na regały stałe:

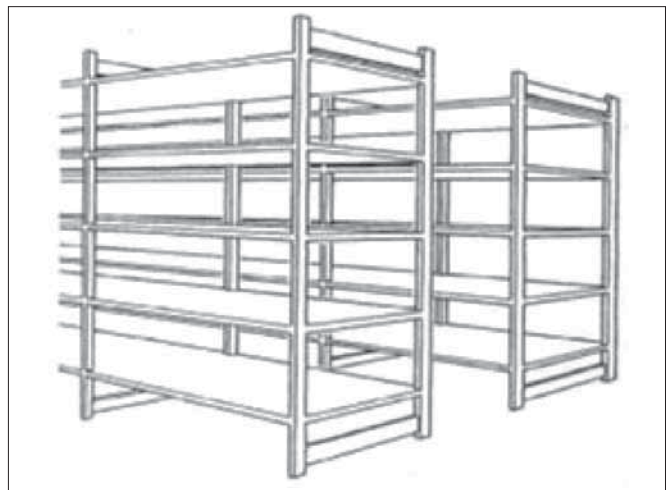
- ramowe – regały, których budowa charakteryzuje się układem ramowym zmontowanym z powtarzających się elementów
- wspornikowe – regały, których budowa charakteryzuje się układem powtarzających się słupów z ramionami lub podporami wspornikowymi.

Ze względu na miejsce do składowania asortymentów można wyróżnić regały stałe ramowe:

- bezpółkowe, w których jednostki ładunkowe składowane są bezpośrednio na poprzeczkach nośnych będących elementami ramowej konstrukcji urządzenia; na ogół obsługiwane przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego (rysunek 4)
- półkowe, w których zapasy układane są na półkach stałych lub wysuwanych, a ich obsługa w zależności od rodzaju i masy ładunków realizowana jest ręcznie lub przy pomocy sprzętu mechanicznego (rysunek 5)
- bezpółkowo – półkowe, w którego pewnej części jednostki ładunkowe składowane są na poprzeczkach nośnych,



Rys. 4. Regały stałe ramowe bezpółkowe. Źródło: materiały prospektowe.

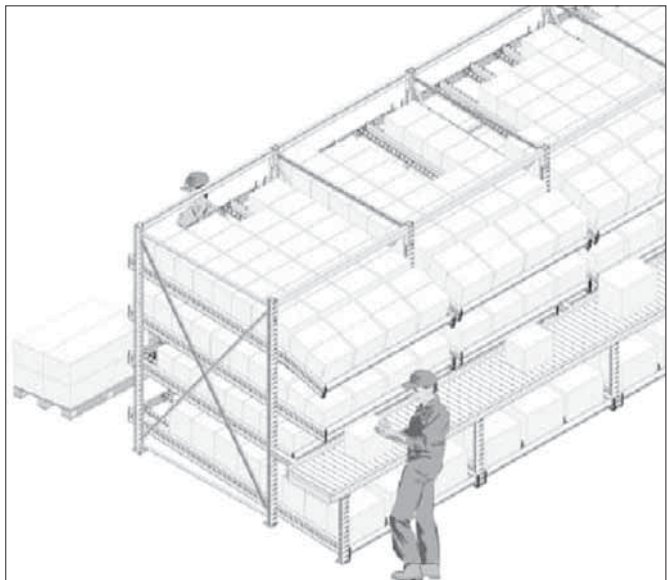


Rys. 5. Regały stałe ramowe półkowe jednorzędowe. Źródło: Materiały prospektowe.

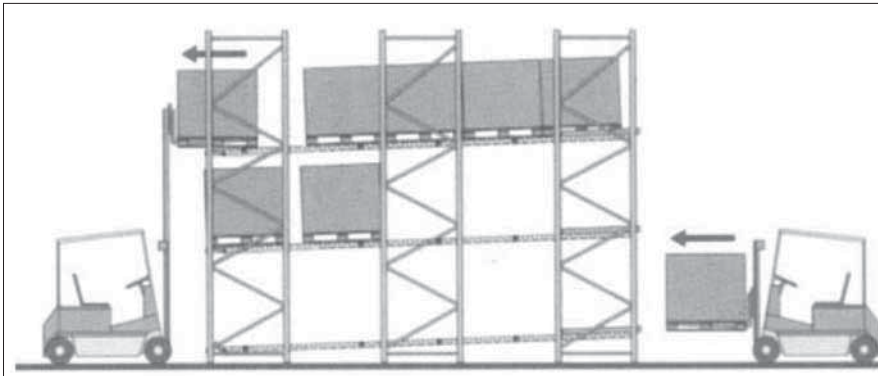
a w pozostałej na półkach; najczęściej obsługiwane przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego

- przepływowe, w których jednostki ładunkowe przemieszczają się (grawitacyjnie lub w sposób wymuszony) po bieżniach nośnych i na nich odbywa się ich składowanie. W praktyce regały stałe ramowe bezpółkowe, półkowe oraz bezpółkowo – półkowe mogą występować jako: jednostronne jednostronne lub dwustronne, bądź dwurzędowe. Natomiast regały stałe ramowe przepływowe występować mogą jako:

- grawitacyjne, obsługiwane – ręcznie (rysunek 6),
- przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego (rysunek 7),
- z napędem wymuszonym, obsługiwane przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego, obecnie bardzo rzadko wykorzystywane w praktyce
- z napędem częściowo wymuszonym, obsługiwane przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego (z angielskiego nazywane „push – back”) – rysunek 8.



Rys. 6. Regał stały ramowy przepływowy grawitacyjny obsługiwany ręcznie. Źródło: materiały prospektowe.



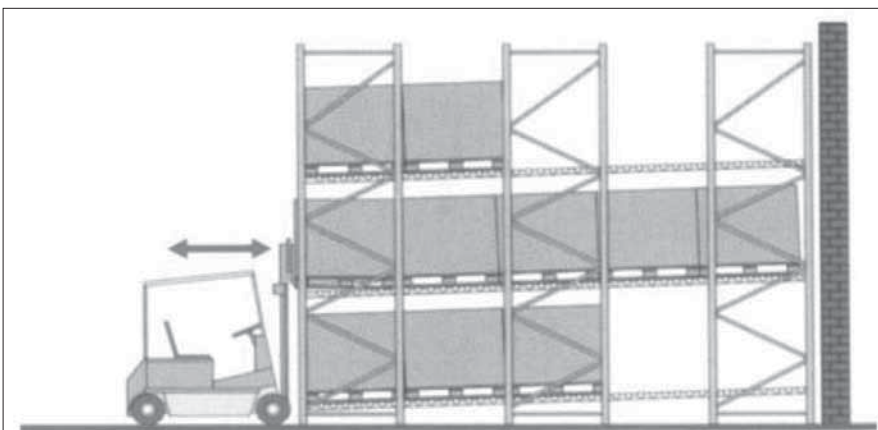
Rys. 7. Regał stały ramowy przepływowy grawitacyjny obsługiwany przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego. Źródło: materiały prospektowe.

Standardowo wykonane regały stałe ramowe stosować można do składowania różnych asortymentów w opakowaniach jednostkowych, zbiorczych lub transportowych, czy też uformowanych w pojemnikowe lub paletowe jednostki ładunkowe, pakietowe jednostki ładunkowe itp. Składowanie jednostek ładunkowych we wszystkich regałach półkowych, bezpółkowych, czy bezpółkowo – półkowych, gwarantuje dostęp do każdej z nich chyba, że posiadają one gniazda o podwójnej głębokości. Podczas składowania w regałach stałych ramowych przepływowych dostęp do wszystkich jednostek ładunkowych nie jest możliwy, jednak pozwalają one na znacznie lepsze wykorzystanie przestrzeni składowania. W dużych obiektach magazynowych wykorzystanie przestrzeni składowania może być nawet kilkukrotne w stosunku do innych regałów stałych. Regały przepływowe grawitacyjne oraz z napędem wymuszonym gwarantują jednak zachowanie zasady FIFO (z ang. „first in – first out”, czyli „pierwsze weszło – pierwsze wyszło”). Regały przepływowe z napędem częściowo wymuszonym zapewniają nato-

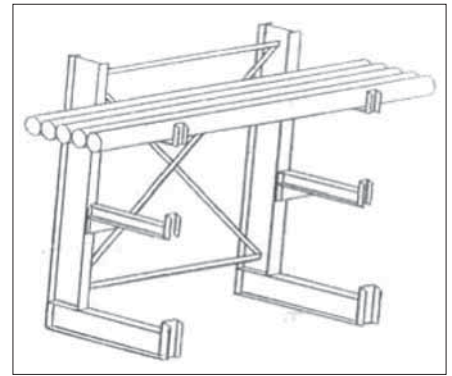
miast zachowanie zasady LIFO (z ang. „last in – first out”, czyli „ostatnie weszło – pierwsze wyszło”). Fakt ten powoduje, że w regałach tych mogą być składowane ładunki, na które czas przechowywania nie wpływa negatywnie.

Kolejny rodzaj regałów stałych stanowią **regały wspornikowe**. Ze względu na miejsce do składowania asortymentów można wyróżnić regały stałe wspornikowe:

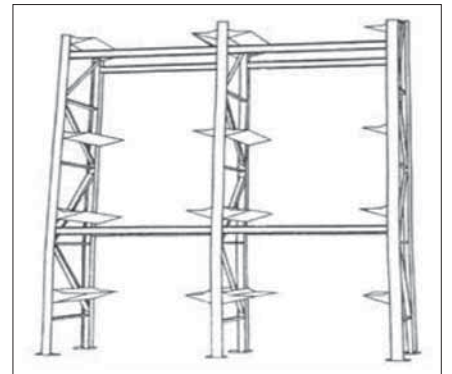
- z ramionami wspornikowymi półkowe, w których asortymenty towarowe układane są na półkach podtrzymywanych przez ramiona wspornikowe, a ich obsługa realizowana jest ręcznie lub przy pomocy sprzętu mechanicznego w zależności od ich wysokości i masy układanych ładunków; stosowane gdy składowaniu podlegają jednostki ładunkowe o zróżnicowanych wymiarach podstawy
- z ramionami wspornikowymi bezpółkowe, w których asortymenty towarowe, uformowane w jednostki ładunkowe lub nie, układane są bezpośrednio na ramionach wspornikowych, a ich obsługa realizowana jest ręcznie lub przy pomocy sprzętu mechanicznego



Rys. 8. Regał stały ramowy przepływowy z napędem częściowo wymuszonym, obsługiwany przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego („push – back”). Źródło: materiały prospektowe.



Rys. 9. Regał stały wspornikowy z ramionami wspornikowymi bezpółkowy jednorzędowy jednostronny. Źródło: materiały prospektowe.



Rys. 10. Regał stały wspornikowy z podporami wspornikowymi bezpółkowy jednorzędowy. Źródło: opracowanie własne.

w zależności od ich wysokości i masy układanych ładunków; przeznaczone na ogół do składowania długich ładunków (dłużyc) luzem, w wiązkach lub w postaci pakietowych jednostek ładunkowych (rysunek 9)

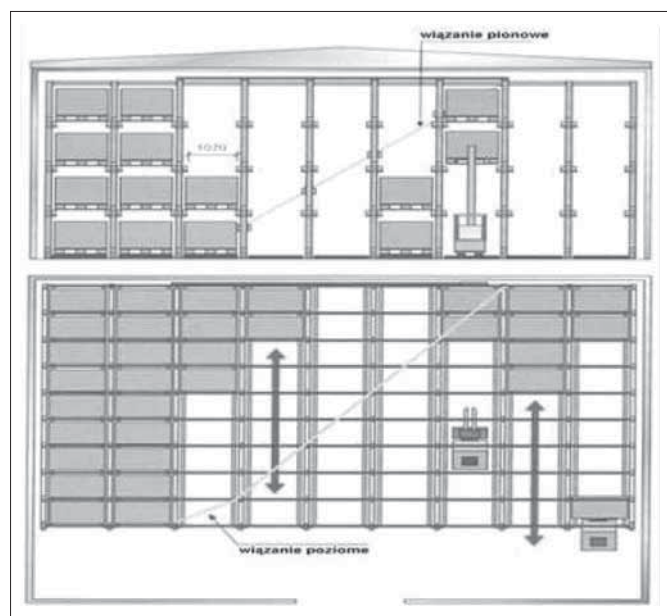
- z podporami wspornikowymi bezpółkowe, w których na podporach wspornikowych składowane są najczęściej paletowe jednostki ładunkowe lub pojemniki, bądź skrzynki transportowo – magazynowe, na ogół obsługiwanych przy pomocy urządzeń transportu wewnętrznego (rysunek 10).

Regały, tak z ramionami jak i z podporami wspornikowymi, mogą występować jako: jednorzędowe jednostronne lub dwustronne, bądź dwurzędowe. Wśród regałów z podporami wspornikowymi występują jednak regały zblokowane jednostronne i dwustronne (rysunek 11 oraz 12).

Regały wspornikowe zblokowane są to urządzenia o zwartej wielkogabarytowej budowie, które pozwalają na wjazd do ich wnętrza środków transportu wewnętrznego i składowanie

z wielokrotnionej liczby paletowych jednostek ładunkowych w każdym gnieździe. W regałach zblokowanych jednostronnych zachowana jest zasada LIFO dostępu do składowanych wewnątrz paletowych jednostek ładunkowych, natomiast w dwustronnych zachowana jest zasada FIFO. Teoria wykazuje, że składowanie w regałach wspornikowych zblokowanych pozwala na wysoki wskaźnik zagospodarowania przestrzeni składowania, ale w rzeczywistości ich wypełnienie waha się na poziomie około 50% całkowitej pojemności. Wyjątek stanowią w tym przypadku regały zablokowane dwustronne, w których zastosowano system sterowanego drogą radiową wózka poruszającego się tam i z powrotem wewnątrz gniazda regału (*system z angielskiego nazywany „radioshuttle”*). W tego typu regałach wózki jezdniowe podnośnikowe nie muszą wjeżdżać do ich wnętrza, a jednostki ładunkowe mogą być przemieszczane w gniazdach przy użyciu wózka poruszającego się w jego wnętrzu.

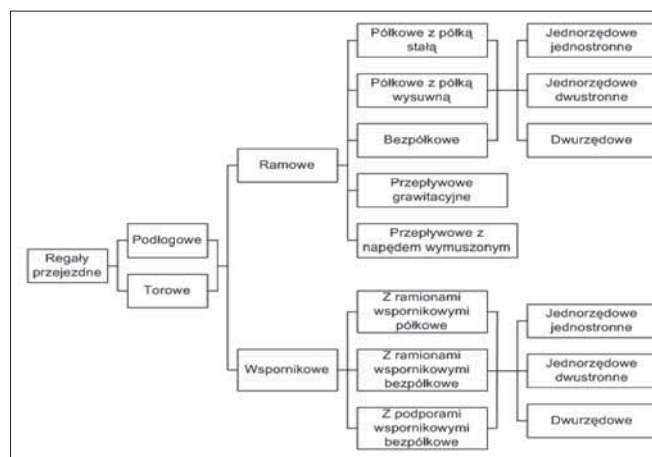
Regały przejezdne są to urządzenia, których konstrukcyjne podpory nośne wyposażone są w zespoły umożliwiające



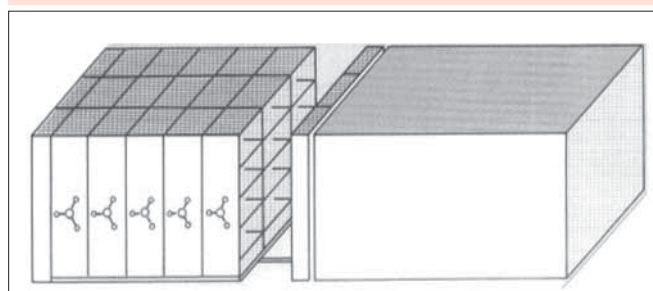
Rys. 11. Regały stałe wspornikowe z podporami wspornikowymi zablokowane jednostronnie (wjezdne). Źródło: materiały prospektowe.



Rys. 12. Regały stałe wspornikowe z podporami wspornikowymi zablokowane dwustronnie. Źródło: materiały prospektowe.



Rys. 13. Podział regałów przejezdnych. Źródło: opracowanie własne.



Rys. 14. Regał przejezdny torowy ramowy półkowy z napędem ręcznym. Źródło: materiały prospektowe.

przemieszczanie regału po utwardzonym podłożu gładkim lub wyposażonym w specjalnie do tego przystosowane torowisko. Schemat podziału regałów przejezdnych pokazano na rysunku 13.

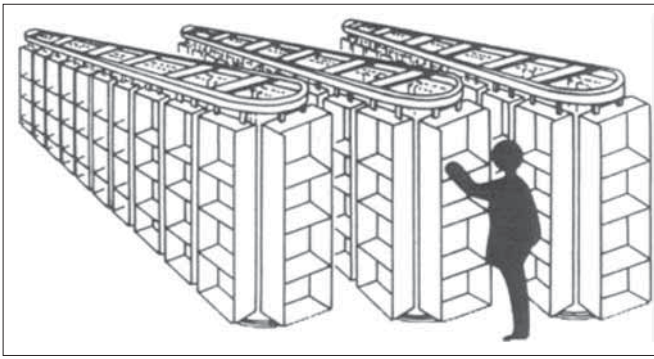
Z przedstawionego podziału widać, że różni się on nieznacznie od podziału regałów stałych ramowych. Ze względów funkcjonalnych wśród tych regałów nie występują w praktyce:

- regały przepływowe z napędem częściowo wymuszonym wśród regałów ramowych
 - regały zablokowane wśród regałów wspornikowych.
- W zależności od warunków przemieszczania wyróżnia się:
- regały przejezdne podłogowe, czyli urządzenia przystosowane do przemieszczania po równym, gładkim utwardzonym podłożu w dowolnym kierunku, na ogół przeznaczone do przemieszczania ręcznego, aktualnie w praktyce rzadko spotykane
 - regały przejezdne torowe, czyli urządzenia przemieszczane za pomocą napędu ręcznego lub wymuszonym poprzez mechaniczny układ napędowy, po specjalnie do tego celu przystosowanym torowisku – rysunek 14.

Dalszy podział regałów przejezdnych podłogowych oraz torowych (rysunek 13) jest identyczny, jednak wśród tych urządzeń niektóre w praktyce są obecnie niespotykane. Przykładem tego mogą być regały przepływowe przejezdne. Zaletą regałów przejezdnych torowych jest to, że pozwalają one na wzrost wykorzystania przestrzeni składowania. Związane to jest z tym, iż drogi transportowe pomiędzy poszczególnymi regałami tworzone są w zależności od potrzeb, właśnie poprzez ich przemieszczenie.

W regałach przejezdnych torowych składowane mogą być różne asortymenty. Mogą to być:

- wyroby sztukowe lub opakowania transportowe z zawartością w regałach półkowych

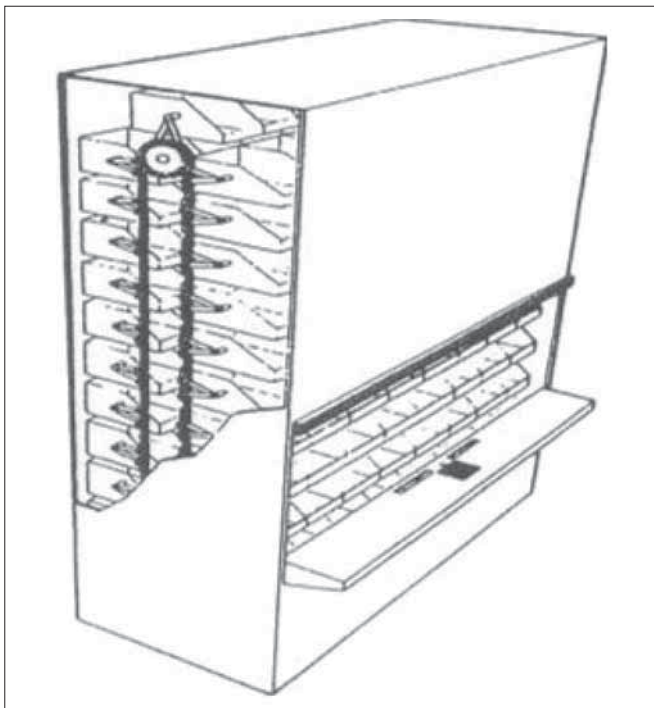


Rys. 15. Regał obrotowy obsługiwany układem napędowym.
Źródło: materiały prospektowe.

- paletowe jednostki ładunkowe w regałach ramowych lub wspornikowych z podporami wspornikowymi
- wyroby dłużycowe luzem, w wiązkach lub w postaci pakietowych jednostek ładunkowych, w regałach wspornikowych z ramionami wspornikowymi.

Regały specjalizowane są to urządzenia, których elementy konstrukcyjne przystosowane są do charakterystycznych cech składowanych asortymentów i technologii składowania. Wśród tego typu urządzeń do składowania wyróżnić można regały, które już z racji swojej budowy zalicza się do tej grupy urządzeń. Są to regały:

- obrotowe – urządzenia o budowie zwartej, jedno- lub wielokolumnowej, w którym gniazda lub całe kolumny wraz z gniazdami, przemieszczane są poprzez obrót wokół pionowej osi urządzenia, w wyniku oddziaływania ręcznego (rysunek 15) lub w wyniku oddziaływania wymuszonego układem napędowym
- okrężne – urządzenia o budowie zwartej, w którym gniazda każdej kolumny urządzenia przemieszczane są wokół poziomych osi obrotu, w wyniku oddziaływania układu napędowego (rysunek 16).



Rys. 16. Regały okrężne. Źródło: materiały prospektowe.

Oprócz regałów obrotowych i okrężnych w każdej grupie regałów, niezależnie czy są one stałe czy przejezdne, występują urządzenia, których budowa jest przystosowana do cech charakterystycznych składowanych asortymentów, na przykład bębnow z kablami.

Kolejna część artykułu poświęcona będzie dalszym urządzeniom do składowania, którym są stojaki, wieszaki, zasieki, podkłady oraz urządzenia specjalizowane.

LITERATURA:

- [1] Korzeń Zb., Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom I – Infrastruktura, technika, informacja, ILiM, Poznań 1998
- [2] Güterumschlag – Lagern und Verteilen. Hochraumlager. Flächenlager. Umschlaggebäude, Verlag Geogr. D. W. Callweg, München 1970
- [3] Güterumschlag – Lagern und Verteilen. Hochraumlager. Flächenlager. Umschlaggebäude, Verlag Geogr. D. W. Callweg, München 1970
- [4] PN-78/M-78330 Urządzenia gospodarki magazynowej. Urządzenia do składowania. Nazwy, określenia, podział i symbole.
- [4] PN-78/M-78320 Urządzenia do składowania. Regały magazynowe. Nazwy, określenia, podział i symbole.