Rozdział 3

Modelowanie i optymalizacja rozmieszczenia odzieży
w magazynie firmy typu clothes rental&washing

Mateusz Cąkała[[1]](#footnote-1), Tadeusz Nowicki1

1. Wprowadzenie

W wielu praktycznych przypadkach rozważa się problem modelowania i poszukiwania optymalnej strategii w produkcji [1], [2], [3], [4]. W niniejszym artykule rozważamy problem określenia optymalnej metody ułożenia odzieży w regałach magazynowych firmy wynajmującej odzież roboczą. Jednym z kryteriów oceny rozłożenia ubrań w szafach magazynowych jest m.in. optymalizacja czasu pracy pracowników, a tym samym ergonomia, ze znanymi przychodzącymi strumieniami zamówień do magazynu. Skuteczne i ergonomiczne rozmieszczenie ubrań w regałach magazynowych powinno również prowadzić do maksymalizacji wykorzystania pojemności magazynowej. Prowadzi to do zminimalizowania czasu potrzebnego do bezbłędnego znalezienia i odbioru ubrań. System powinien określać kolejność odbioru z magazynu, aby proces był efektywny i jednocześnie ergonomiczny. Należy również określić, czy warstwa ubrań powinna być liczona od dołu lub od góry stosu ubrań.

1. Funkcjonowanie systemu magazynowego

W każdym magazynie znajdują się szafy z nową odzieżą uszytą dla klientów i kolekcje pomiarowe do przymierzania przez pracowników klienta. Są to rozsuwane szafy składające się z:

* regałów,
* półek,
* przegródek - zwykle 4 (lub 2 na kurtki lub inne większe elementy odzieży),
* warstw (leżące na siebie elementy odzieży).

Kolejnym magazynem są przesuwne szafy z odzieżą otrzymaną od klientów. Powód tego jest różny: pracownik klienta został zwolniony, u pracownika znacząco zmieniły się jego wymiary, umowa z klientem dobiegła końca i odmawiał zakupu odzieży używanej itp. Szafy te również składają się z regałów, półek, przegródek oraz warstw.

Ubrania robocze są umieszczane w specjalnych szafach przesuwnych (Rys. 1)



*Rys. 1. Widok typowych przesuwnych szaf na odzież w magazynie*

Magazyn będzie głównie podlegał procesowi optymalizacji rozmieszczenia odzieży, ponieważ odbywają się tam podstawowe procesy obsługi magazynowej, z wyjątkiem procesów prania, pakowania i dostawy. Pracownicy magazynu obsługują szereg czynności, co jest uwidocznione w tabeli Tab. 1.

*Tab. 1.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| lp. | Rola | Zakres prac |
| 1. | Kierownik magazynu | Kieruje i zarządza wszystkimi procesami magazynowymi.  |
| 2. | Magazynier | Wykonuje wszelkie prace organizacyjne i dokumentacyjne związane z funkcjonowaniem magazynu. |
| 3. | Pracownik magazynu | Wykonuje prace fizyczne związane z rozmieszczaniem towarów na wielopoziomowych półkach magazynowych, segregowaniem towarów oraz ich selekcją i zbieraniem w razie takiej potrzeby. |

Całą zawartość szaf (w tym samych szaf, regałów, półek, przegródek i warstw) można zdefiniować za pomocą wielowymiarowej macierzy:

|  |  |
| --- | --- |
| $$S=\left[s\_{srpbw}\right]\_{SxRxPxBxW}$$ | (1) |

gdzie

*S* – liczba szaf, *R* – liczba regałów,

*P* – liczba półek, *B* – liczba przegródek,

W – liczba warstw, natomiast *ssrpbw* jest numerem konkretnego elementu odzieży leżącej w ustalonych: szafie, w regale, na półce, w przegródce i w warstwie.

Ograniczenia w modelu są następujące:

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{s=1}^{S}\sum\_{r=1}^{R}\sum\_{p=1}^{P}\sum\_{b=1}^{B}sgn\left\{x\_{srpb}^{1}=1\right\}∙x\_{srpb}^{2} =l\_{1}$$ | (2) |

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{s=1}^{S}\sum\_{r=1}^{R}\sum\_{p=1}^{P}\sum\_{b=1}^{B}sgn\left\{x\_{srpb}^{1}=2\right\}∙x\_{srpb}^{2} =l\_{2}$$ | (3) |

•••••

|  |  |
| --- | --- |
| $$\sum\_{s=1}^{S}\sum\_{r=1}^{R}\sum\_{p=1}^{P}\sum\_{b=1}^{B}sgn\left\{x\_{srpb}^{1}=N\right\}∙x\_{srpb}^{2} =l\_{N}$$ | (4) |

 Konkluzja

Praca opisuje zachowania ludzi w magazynie firmy zajmującej się wynajmem odzieży roboczej. Wykazano, że ubrania w szafach mogą być ustawione w taki sposób, aby zminimalizować ich ruch podczas zbierania i składowania tam ubrań.

Podziękowania

Praca zawiera elementy projektu RPMA.01.02.00-14-5748/16-00 finansowanego
z funduszy Unii Europejskich w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju regionalnego prowadzonego przez Mazowiecką Jednostkę Wdrażania programów Unijnych.

Bibliografia

1. Pinedo M. L., Scheduling. Theory, Algorithms and Systems. Springer, New York. (2008)
2. Pinedo M., L. Scheduling. Planning and scheduling In manufacturing and services. Springer, New York (2005)
3. Pochet Y., Wolsey L., A., Production planning by mixed integer programming. Springer, New York, London, Heidelberg, (2005)
4. Simchi-Levi D., Chen X., Bramel J., The Logic of Logistics, Springer, New York (1997)
1. Wydział Cybernetyki Wojskowa Akademia Techniczna, 00-908 Warszawa, ul. Kaliskiego 2 [↑](#footnote-ref-1)