

Cải tiến mặt bằng và quy trình vận hành kho - Một trường hợp điển cứu

Nguyễn Hữu Phúc



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Kho là phần quan trọng trong mọi công ty sản xuất vì nó đáp ứng nhu cầu, đem lại sự thỏa mãn cho khách hàng. Chính vì vậy, nhà kho tối ưu giúp cho doanh nghiệp dễ dàng đáp ứng nhu cầu của khách hàng cũng như giảm chi phí trong vận hành. Công ty Cổ Phần Dệt May – Đầu Tư – Thương Mại XYZ đã đi vào hoạt động khá lâu nên nhà kho thành phẩm chưa được thiết kế cũng như tối ưu. Để giải quyết vấn đề đó, tác giả đã nghiên cứu phương pháp luận Thiết kế hệ thống, áp dụng giải thuật mặt bằng chảy vòng để thiết kế mặt bằng, mô hình phân bố sản phẩm trong mặt bằng kho và áp dụng hệ thống barcode mã vạch nhằm giúp tối ưu các hoạt động trong kho. Kết quả của nghiên cứu đã thiết kế được mặt bằng cho nhà kho, phân bố sản phẩm vào các vị trí trong kho một cách tối ưu giúp tăng khả năng lưu trữ từ 300 pallet lên 432 pallet tức tăng 40% khả năng lưu trữ. Bên cạnh đó, việc sử dụng hệ thống barcode mã vạch giúp các hoạt động trong kho thuận tiện hơn, giảm thời gian kiểm đếm kho từ 1440 phút xuống còn 180 phút. Từ đó giúp cho doanh nghiệp tăng hiệu quả vận hành kho và tăng lợi thế cạnh tranh trên thị trường.

Từ khóa: Mặt bằng kho, hệ thống barcode, Thiết kế hệ thống, mặt bằng chảy vòng, pallet

GIỚI THIỆU

Kho là một bộ phận không thể thiếu trong hệ thống logistics cũng như chuỗi cung ứng, là nơi lưu trữ nguyên vật liệu, thành phẩm, bán thành phẩm, ... nhằm cung ứng cho khách hàng nhanh nhất với chi phí thấp nhất khi có yêu cầu.

Hoạt động kho bãi có ảnh hưởng trực tiếp đến vấn đề lưu trữ và bảo quản hàng hóa của doanh nghiệp. Nhờ có hệ thống kho bãi, các doanh nghiệp kinh doanh, phân phối hàng hóa có thể dễ dàng gom các lô hàng nhỏ lẻ thành các lô hàng lớn, vận chuyển một lần. Từ đó, chi phí bình quân trên một đơn vị được tối ưu hóa một cách tối đa. Ngoài ra, việc bảo quản nguyên vật liệu, thành phẩm, bán thành phẩm tại kho cũng được đảm bảo tốt hơn, giảm bớt hao hụt, mất mát, hư hỏng giúp cung cấp nguyên vật liệu đúng lúc, tạo điều kiện cho sản xuất tiến hành liên tục, giúp tiết kiệm chi phí sản xuất. Kho bãi cũng góp phần đáng kể vào việc duy trì nguồn cung ứng ổn định, giúp doanh nghiệp có thể ứng phó với những thay đổi của thị trường (do tính thời vụ, nhu cầu thay đổi, cạnh tranh, ...) cũng như trong việc cung cấp hàng hóa đúng yêu cầu về số lượng và chất lượng, góp phần nâng cao uy tín và vị thế cạnh tranh của doanh nghiệp.

Vì vậy, để có được lợi thế trên thị trường, các doanh nghiệp phải luôn thỏa mãn sự hài lòng của khách hàng bằng các việc như duy trì chất lượng sản phẩm, giao hàng đúng hạn và thời điểm, giảm thiểu chi phí trên từng sản phẩm,... Với các tiêu chí trên, các doanh nghiệp cần phải đáp ứng đủ hoặc

vượt mong đợi của khách hàng. Để làm được điều đó công ty cần có chiến lược sản xuất, lưu kho và giao hàng sao cho tối ưu được chi phí.

Đối tượng nghiên cứu trong đồ án này là một kho hàng phân phối của Công ty Cổ phần Dệt may XYZ, được thành lập tại Việt Nam từ năm 1967. Kho này là kho chứa vải đan thành phẩm của công ty, chuyên dùng để chứa thành phẩm trước khi giao tới tay khách hàng. Vì kho đã qua sử dụng lâu năm nên việc quản lý dòng chảy hàng hóa cùng với thiết kế mặt bằng kho hiện tại đã trở nên không còn hợp lý nữa. Tính toán được mức phục vụ của kho hiện nay là khoảng 73%, ảnh hưởng trực tiếp độ hài lòng của khách hàng và hoạt động kinh doanh của kho. Kèm theo đó là khả năng lưu trữ hiện tại của kho nằm ở mức 70 – 80% tổng lượng hàng hóa. Với hiện trạng như vậy, công với sự hoạt động sản xuất ngày càng phát triển của công ty, việc thiết kế kho thành phẩm và đảm bảo dòng chảy hàng hóa trơn tru là nhu cầu cấp thiết đối với công ty.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Định nghĩa kho

Kho là các điểm trong chuỗi cung ứng, nơi mà hàng hóa tạm dừng để được xử lý và tiếp tục di chuyển trên chuỗi cung ứng. Kho cần có cả không gian lưu trữ và thời gian của nguồn nhân lực hoạt động trong kho, đây là những nguồn lực cần tính đến khi quản lý kho vận.

Quản lý kho vận là cân nhắc sử dụng không gian lưu trữ và thời gian nhân lực nhằm giảm thiểu các

Bộ môn Kỹ Thuật Hệ Thống Công Nghiệp, khoa Cơ Khí, trường Đại học Bách Khoa-ĐHQG TPHCM

Liên hệ

Nguyễn Hữu Phúc, Bộ môn Kỹ Thuật Hệ Thống Công Nghiệp, khoa Cơ Khí, trường Đại học Bách Khoa-ĐHQG TPHCM

Lịch sử

- Ngày nhận: 04-08-2023
- Ngày sửa đổi: 07-11-2023
- Ngày chấp nhận: 03-07-2026
- Ngày đăng: 10-08-2026

DOI : <https://doi.org/10.32508/vnuhcmj-et.v9i3.1132>



Bản quyền

© Tạp chí ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Trích dẫn bài báo này: Phúc N.H. Cải tiến mặt bằng và quy trình vận hành kho - Một trường hợp điển cứu. VNUHCM J. Eng. Technol. 2026; 9(3): 3116-3128.

thời gian của nguồn nhân lực hoạt động trong kho, đây là những nguồn lực cần tính đến khi quản lý kho vận.

Quản lý kho vận là cân nhắc sử dụng không gian lưu trữ và thời gian nhân lực nhằm giảm thiểu các yêu cầu nguồn lực này, từ đó giảm thiểu chi phí kho vận. Quản lý kho vận cần phát triển mô hình với các ràng buộc về nguồn lực nhằm cực tiểu chi phí kho vận phục vụ trong chuỗi cung ứng cùng các phương tiện giúp kho vận thực hiện vai trò này.

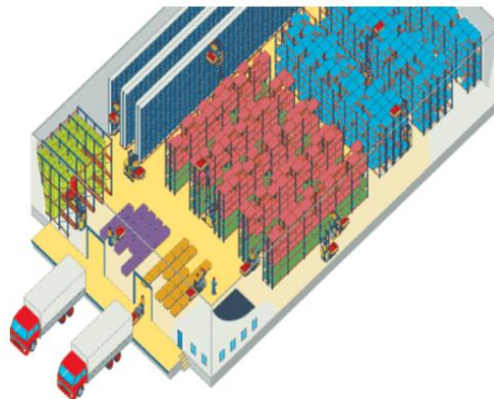
Bài toán thiết kế mặt bằng kho

Theo James A. Tompkins, J. A. (2012) trong “Facilities Planning” [1] bài toán thiết kế - bố trí mặt bằng là một bài toán thường xuyên được sử dụng tại các công ty sản xuất, các nhà kho và trung tâm phân phối. Mặt bằng tốt sẽ giúp tiết kiệm được chi phí, dòng di chuyển sẽ thông thoáng không bị dao cắt giúp tăng năng suất và doanh thu cho công ty.

Theo S. T. H. John J. Bartholdi III trong “Warehouse & Distribution Science” [2] bài toán thiết kế gồm ba dạng bài toán con là thiết kế hệ thống thiết bị, thiết kế mặt bằng và thiết kế hệ thống nâng chuyển. Trong đó, hệ thống thiết bị bao gồm tường bao, các hệ thống hỗ trợ như lò sưởi, thông gió, điều hòa, năng lượng, ánh sáng,...; mặt bằng bao gồm máy móc, lối đi, khu vực, cửa,... và hệ thống nâng chuyển như máy nâng, xe nâng, băng tải và các hoạt động diễn ra các khu vực.

Mặt bằng chảy vòng

Mặt bằng chảy vòng là mặt bằng có vị trí nhận hàng và chuyển hàng ở cùng một bên của nhà kho. Dòng vật tư chảy vào và ra kho cùng bên, dạng chữ U. Vị trí lưu trữ thuận lợi nhất là trung điểm của trục nhận – chuyển hàng. Càng gần vị trí này càng thuận lợi và ngược lại.



Hình. 1. Mặt bằng chảy vòng

Chính sách lưu trữ trong kho

Trong phần này nhóm sẽ chỉ tập trung vào bốn loại bố trí mặt bằng thông dụng nhất được Jenkins (1968) phân loại.

- Kho dành riêng (Dedicated Storage): Mỗi SKU (Đơn vị hay loại sản phẩm) được bố trí vào một vị trí lưu kho hay một khu vực dành riêng. Vị trí có thể được quy định theo thứ tự đánh số hoặc theo mức độ hoạt động của SKU (Tần suất xuất – nhập)
 - ✓ Ưu điểm: Chi phí di chuyển hàng thấp, dễ quản lý hàng hóa
 - ✓ Nhược điểm: Chi phí xây dựng cao
- Kho ngẫu nhiên (Randomized storage): Một SKU có thể được bố trí vào một vị trí bất kỳ nào còn trống. Đối với loại kho này thường áp dụng quy tắc FIFO (First in first out) trong vận hành kho. Số lượng mỗi lưu trữ mỗi chủng loại hàng hóa là giá trị trung bình toán của mỗi SKU.
 - ✓ Ưu điểm: Tối thiểu được chi phí xây dựng, thuê kho.
 - ✓ Nhược điểm: Tốn nhiều chi phí cho việc nâng chuyển, kho quản lý, kiểm soát.
- Kho dành riêng có phân lớp (Class based storage): kết hợp kho ngẫu nhiên và kho dành riêng. Giữa các phân lớp SKU khác nhau thì bố trí theo kiểu dành riêng. Các SKU chung phân lớp sẽ bố trí theo kiểu ngẫu nhiên. Loại kho này có chi phí nâng chuyển hàng hóa và việc quản lý, kiểm kê hàng nằm ở mức trung bình so với hai loại kho trên.
- Kho dùng chung (Supermarket storage): Kho được phân thành các vùng để chứa các loại hàng hóa có cùng đặc tính.

Một số nghiên cứu liên quan khác

Theo nghiên cứu của Jaroslava Kubáňová, Iveta Kubasáková, Kristián Culík và Lukáš Štítík trong bài báo “Implementation of Barcode Technology to Logistics Processes of a Company” [3] thì việc áp dụng công nghệ mã vạch cho các hoạt động logistics được lựa chọn trong công ty nhằm giải quyết tỷ lệ lỗi trong các hoạt động này và kiểm soát quy trình, các hoạt động trong kho diễn ra nhanh chóng và trôi chảy trong COVID-19. Bài viết này còn tập trung vào công nghệ RFID và mã vạch trong việc kiểm soát các sản phẩm xuất nhập tồn trong kho một cách trực quan và hiệu quả

Bên cạnh đó, theo ba tác giả Korrakot Y. Tippayawong*, Apichat Sopadang, and Patchanee Patitad trong bài báo nghiên cứu “Improving Warehouse Layout Design of a Chicken Slaughterhouse using Combined ABC

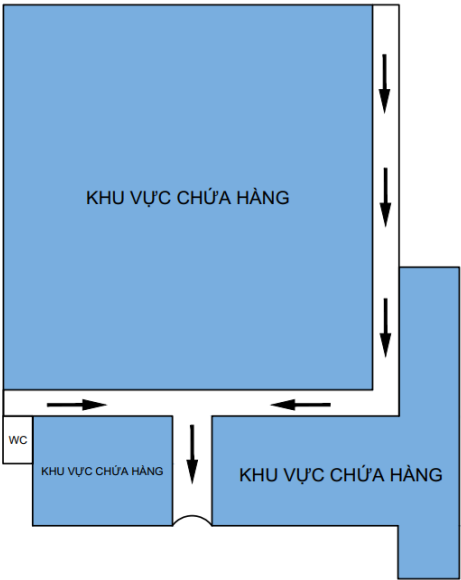
Class Based and Optimized Allocation Techniques” [4] đã đề xuất bố trí kệ lưu trữ nhiều tầng và áp dụng mô hình quy hoạch tuyến tính theo chính sách lưu trữ theo phân lớp ABC để phân bổ vị trí lưu trữ cho 24 sản phẩm. Việc Bố trí kệ lưu trữ 5 tầng, đáp ứng yêu cầu lưu trữ, tận dụng không gian lưu trữ, độ hữu dụng không gian lưu trữ tăng 45%, giúp giảm 45% khoảng cách di chuyển trong quá trình hoạt động, tương đương 6.000 m một ngày và thời gian lấy hàng có thể đạt được rút ngắn 42%.

PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG

Bộ phận kho là một trong các bộ phận quan trọng trong công ty, chịu trách nhiệm như một trung tâm xuất nhận hàng.
Tổng số kho của công ty: gồm 16 kho chứa từ nguyên vật liệu tới thành phẩm các loại.



Hình. 2. Sơ đồ tổ chức bộ phận kho
Hiện tại, mặt bằng kho phân phối hàng vải đan thành phẩm có các thông số liên quan đến diện tích, chiều cao và năng lực lưu trữ của kho:
- Diện tích: 25m x 40m
- Năng lực lưu trữ hiện tại: 250 pallet.
- Chiều cao kho: 6 m.



Hình. 3. Mặt bằng kho B5 hiện tại

Kho có các khu vực sau:
- Khu vực lưu trữ: chứa hàng trong kho
- Nhà vệ sinh

Bảng 1 Đánh giá khu vực nhà kho hiện tại

Bộ phận	Diện tích	Đánh giá
Khu vực lưu trữ	985	Vị trí chưa phù hợp, phương án lưu trữ hàng hóa chưa phù hợp. Thiếu pallet trong việc lưu trữ.
Khu vực xuất nhập hàng		Tận dụng khu vực phía trước kho để tập kết hàng, phù hợp với tình trạng kho hiện tại.
Khu vực lưu trữ hàng tồn kho lâu năm		Vị trí trong cùng của nhà kho, nhưng chiếm quá nhiều diện tích lưu kho
Khối văn phòng		Không có vị trí phù hợp để di chuyển đưa hóa đơn chứng từ.
WC, Khu vực khác	15	Cố định, vị trí phù hợp

Kho phân phối hàng đảm nhận phân phối các sản phẩm vải, với đơn vị cuộn cho các công ty sản xuất. Kho nhập hàng theo đơn vị cuộn và quản lý xuất hàng theo đơn vị cuộn, lưu trữ theo đơn vị pallet.



Hình. 4. Pallet chứa thành phẩm
Kho đang lưu trữ đa dạng các mặt hàng, đây trình bày các mặt hàng phổ biến đang được lưu trữ

ở kho.

Bảng 2 Sản phẩm trong kho

Số thứ tự	Row Labels
1	#012 SILVER
2	#015 BLACK
3	#018 SILVER
4	#062 NAVY
5	#SP41 White
6	#SP81 Black
7	04 L GRAY
8	07 CHARCOAL GRAY
9	14 NAVY
10	772 NAVY
11	9003 BLACK
12	BLACK
13	BU135 BLUE
14	DEN
15	Navy (B/T No.202010383-0 - A)
16	S. BLUE
17	SAX
18	SGBK BLACK
19	STRIPE
20	WH33 WHITE
21	WHITE
22	WHITE (PWH01116)
23	XANH DEN MOI
...	...

Nguồn lực nâng chuyển hiện tại của kho gồm: 1 xe nâng pallet, 2 xe đẩy và 1 pallet jack, được sử dụng và phân bổ cho các quy trình vận hành tại kho như bảng dưới.

Bảng 3 Bảng hoạt động của thiết bị nâng chuyển

Quy trình	Thiết bị	Hiện trạng
Nhập hàng	Xe nâng	Thời gian chờ đỡ pallet dài, dẫn đến leadtime dài
Cất hàng	Xe nâng	Thời gian chờ để cất pallet dài, dẫn đến leadtime dài
Lấy hàng	Xe nâng, xe đẩy	Thời gian chờ xe nâng để lấy hàng theo pallet dài, nâng vác thủ công
Xuất hàng	Xe nâng	Vận chuyển hàng ra bãi tập kết.

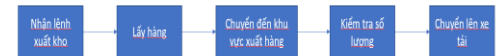
Đối với quy trình vận hành của kho hàng thành phần Thành công, hàng hoá được nhập, cất ở kho theo đơn vị pallet, và được xuất theo nhiều đơn vị khác nhau, tùy vào loại mặt hàng và lượng đặt hàng.



Hình 5. Quy trình nhập hàng



Hình 6. Quy trình lưu trữ



Hình 7. Quy trình xuất kho

Đối với quy trình nhập hàng, hàng hoá được dỡ hàng tại khu vực sảnh, xe nâng sẽ di chuyển hàng đến một vị trí có không gian trống bất kỳ ở kho (sảnh, lối đi, trước cửa văn phòng, ...) để kiểm tra. Sau đó, pallet hàng sẽ được xe nâng chuyển đến vị trí lưu trữ.

Đối với quy trình lưu trữ, lúc này nhân viên kho mới tìm vị trí lưu trữ sau đó di chuyển pallet tới vị trí lưu trữ.

Đối với quy trình lấy, xuất hàng, sau khi nhận được phiếu lấy hàng tự bộ phận dữ liệu. Nhiều đơn hàng sẽ được gộp để lấy hàng bằng xe nâng đưa ra điểm tập kết cuối cùng là giao hàng.

Kho khu vực lưu trữ chính hiện tại gồm có 3 phần: Khu vực lưu trữ dành cho pallet sắt thường, khu vực lưu trữ cho pallet sắt dạng khung và khu vực lưu trữ không pallet – các mặt hàng sẽ nằm trải rác dưới đất.

Tuy nhiên, nhà kho còn thiếu các khu vực khối văn phòng, khu vực xuất nhập hàng, khu vực để xe nâng,...

Tính tổng thể, hiện tại kho chứa có khoảng 250 pallet, và một khu vực chứa hàng đặt nằm dưới đất.

Bảng 4 Tần suất xuất nhập và nhu cầu của các mặt hàng trong kho

Mã hàng	Tần suất nhập	Tần suất xuất	Số lượng cần lưu trữ (Kg)	Pallet
EF13970009	17	32	1000	2
EF15660511	668	856	12500	25
EF15690111	84	623	7000	14
EF15690111S CTK	218	12	2000	4
EF17320013	593	518	15000	30
EF18230214	184	146	2500	5
EF18230214S CTK	38	38	1000	2
EF18700014	28	305	5000	10
EF18700014S CTK	129	121	3000	6
EF19160015	37	55	1000	2
EF19430015	93	155	3000	6
EF19990016	1	1	100	0.2
EF21560217	96	71	2000	4
EF21630017	94	13	1500	3
EF23820019	1	1	100	0.2
EF27990021	53	770	7000	14

Dựa vào dữ liệu nhập – xuất hàng – tồn kho thu thập được, tác giả đã xác định được các thông tin về tần suất xuất – nhập và lượng lưu trữ tồn kho. Chi tiết về cách tính toán các thông số được trình bày như sau:

- Về tần suất nhập hàng: Vì kho nhập từ nhà máy nên phần lớn hàng hóa được nhập sẽ là pallet. Mỗi lần nhập pallet thì sẽ ra/vào kho 1 lần nên tần suất nhập hàng sẽ được tính bằng cách quy đổi số lượng nhận hàng về đơn vị pallet. Một lần vào kho có thể là 1 pallet hoặc nhiều pallet vẫn sẽ tính là 1 lần ra/vào kho.

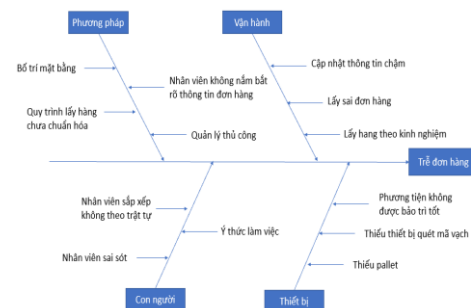
- Về tần suất xuất hàng: tới tính chất của kho là xuất cho các khách hàng phần lớn theo đơn vị kg hoặc m vải, rất ít khi xuất pallet nên tần suất xuất hàng sẽ được quy đổi theo số lượng xuất hàng theo đơn vị kg, mỗi lần xuất như thế tương ứng với 1 lần ra/vào kho.

- Về lượng lưu trữ: Dựa vào dữ liệu tồn kho cuối cùng mà IMV gửi, xác định ra số lượng hàng hóa đang được lưu kho theo đơn vị pallet.

Từ việc xác định trên cùng với khảo sát nhu cầu lưu kho của kho thì kho cần lưu trữ khoảng

173500 kg vải nếu quy đổi sang việc lưu trữ bằng pallet sắt dạng thùng khoảng 350 pallet.

Từ việc xem xét hiện trạng hiện tại cùng với việc khảo sát nhu cầu kho chứa, nhận thấy rằng việc lưu hàng trong kho chỉ đáp ứng khoảng 70 – 80% lượng lưu trữ yêu cầu. Chính vì nguyên do không đáp ứng được nhu cầu chứa hàng, nên thành ra việc sắp xếp hàng không theo trật tự, xếp hàng trên lối đi xảy ra thường xuyên, thời gian di chuyển tìm kiếm hàng hóa để chuyển cho khách hàng khá lâu, mất nhiều thời gian và công sức. Từ đó dẫn đến công ty đối mặt với nhiều vấn đề về việc đáp ứng đơn hàng đúng hạn. Tiến hành thu thập dữ liệu trong vòng 2 tuần, từ ngày 13/6/2021 đến ngày 27/6/2021, tính toán được tỉ lệ trễ đơn hàng của kho hiện nay là khoảng 73%, ảnh hưởng trực tiếp độ hài lòng của khách hàng và hoạt động kinh doanh của kho.



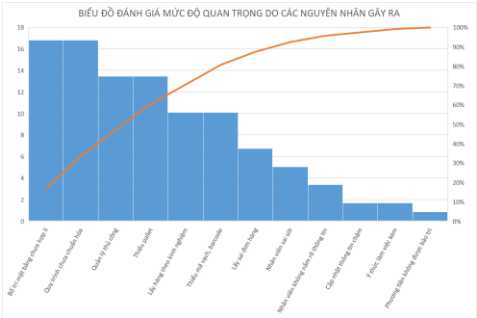
Hình. 8. Biểu đồ xương cá phân tích nguyên nhân trễ đơn hàng

Từ các nguyên nhân dẫn đến vấn đề trễ đơn hàng từ biểu đồ xương cá. Tiếp theo, tác giả sử dụng phương pháp phân tích tác động và tần suất để đánh giá mức độ ưu tiên của các nguyên nhân thông qua độ nghiêm trọng, tần suất xảy ra để chọn nguyên nhân chính.

Bảng 5 Bảng phân tích tác động của các yếu tố dẫn đến trễ đơn hàng.

Nguyên nhân	Độ nghiêm trọng	Tần suất	Điểm m số	%	Tích lũy
Bố trí mặt bằng chưa hợp lý	4	5	20	16.80672	16.80672
Quy trình chưa chuẩn hóa	5	4	20	16.80672	33.61345
Nhân viên không nắm rõ	2	2	4	3.361345	36.97479

thông tin					
Quản lý thủ công	4	4	16	13.4 4538	50.4 201 7
Cập nhật thông tin chậm	1	2	2	1.68 0672	52.1 008 4
Lấy sai đơn hàng	2	4	8	6.72 2689	58.8 235 3
Lấy hàng theo kinh nghiệm	3	4	12	10.0 8403	68.9 075 6
Ý thức làm việc kém	1	2	2	1.68 0672	70.5 882 4
Nhân viên sai sót	3	2	6	5.04 2017	75.6 302 5
Phương tiện không được bảo trì	1	1	1	0.84 0336	76.4 705 9
Thiếu mã vạch, bar code	3	4	12	10.0 8403	86.5 546 2
Thiếu pallet	4	4	16	13.4 4538	100



Hình. 9. Biểu đồ Pareto phân tích nguyên nhân trễ đơn hàng

Từ biểu đồ Pareto hình, 4 nguyên nhân chiếm đến hơn 70% nguyên nhân dẫn đến tình trạng trễ đơn hàng của kho là “Bố trí mặt bằng chưa hợp lý”, “Quy trình chưa chuẩn hóa”, “Quản lý thủ công”, “Thiếu pallet”. Bốn nguyên nhân này có thể được đưa về hai mảng chính của Quản lý vận hành kho, đó chính là Mặt bằng kho và Quy trình vận hành kho. Bài nghiên cứu này sẽ tập trung vào việc giải quyết các vấn đề ở kho liên quan đến hai khía cạnh này.

TÁI HOẠCH ĐỊNH NHÀ KHO

Thiết kế mặt bằng nhà kho

Dựa vào phân tích hiện trạng nhà kho có vị trí nhận hàng và chuyển hàng cùng một phía nên mặt bằng nhà kho sẽ sử dụng là mặt bằng chảy vòng có hàng hóa chảy qua kho theo dạng chữ U.

Để thiết được mặt bằng nhà kho, phải xác định được diện tích lưu trữ trong kho và diện tích hành lang nâng chuyển.

- Diện tích lưu trữ được xác định dựa trên diện tích của kệ hàng trong kho.

- Diện tích hành lang nâng chuyển được xác định dựa trên thiết bị nâng chuyển trong kho.

Hiện tại nhà kho đang có 2 loại pallet, đây cũng là 2 loại chính trong việc lưu trữ hiện tại. Nhưng vì kích thước khác nhau và cách lưu trữ khác nhau, nên đề xuất chọn 1 trong 2 pallet để thực hiện việc lưu trữ. Từ đây là PA1, PA2 tương ứng cho các loại pallet sắt, pallet dạng thùng.

Trên cơ sở phân tích điều kiện và thực trạng, quản lý kho đã đưa ra các tiêu chí nhằm đảm bảo mục tiêu của việc chọn lựa pallet. Trong bài nghiên cứu này chỉ xem xét 4 tiêu chí như sau

Bảng 6 Các tiêu chí lựa chọn

STT	Tiêu chí
1	(C1) Độ tiện dụng
2	(C2) Giá/Pallet
3	(C3) Tải trọng
4	(C4) Leadtime giao hàng

Tác giả tiến hành tính toán các dữ liệu của bài toán theo phương pháp AHP. Trọng số cho các tiêu chí được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 7 So sánh các cặp tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/3	0.25	2/3
C2	3	1	2/3	4/3
C3	4	1.5	1	0.6
C4	1.5	0.75	6/3	1

Tổng cột	9.5	3.58	3.58	3.6
----------	-----	------	------	-----

Trọng số của các tiêu chí này được các chuyên gia, trưởng các bộ phận trong công ty cùng họp bàn và đưa ra nhằm đánh giá độ quan trọng của các tiêu chí.

Bảng 8 Xác định trọng số cho các tiêu chí

Tiêu chí	C1	C2	C3	C4	Trọng số W_j
C1	0.11	0.09	0.07	0.19	0.17
C2	0.32	0.28	0.19	0.37	0.25
C3	0.42	0.42	0.28	0.17	0.34
C4	0.16	0.21	0.47	0.28	0.24

Bảng 9 Bảng chỉ số ngẫu nhiên ứng với số tiêu chí lựa chọn được xem xét

n	1	2	3	4
	5	6		
Ri	0.00 1.12	0.00 1.24	0.58	0.90

Với số tiêu chí là 4 thì theo tra Bảng, chỉ số ngẫu nhiên RI = 0,9.

Tính toán tiếp độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí, tác giả thiết lập các ma trận tương ứng có kích thước bằng số phương án. Do có 4 tiêu chí so sánh, vì thế cần tính toán 4 ma trận. Số liệu so sánh cập thu được từ bảng số liệu thực tế.

Bảng 10 Số liệu thực tế giữa các pallet

Loại Pallet	Bề rộng	Giá/pallet	Tải trọng	Leadtime giao hàng
Pallet thường	1.2	1.20 0.00 0	3000	10
Pallet dạng thùng	1.4	1.50 0.00 0	4000	12

Tổng hợp được ma trận trọng số phương án, nhân với ma trận trọng số tiêu chí sẽ cho kết quả cuối cùng.

Bảng 11 Kết quả cuối cùng

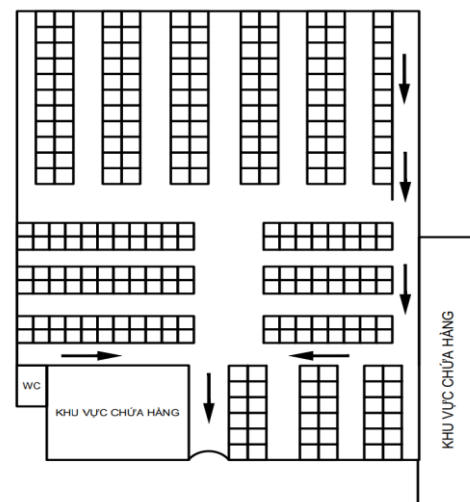
	C1	C2	C3	C4
PA1	0.45	0.56	0.4	0.57
PA2	0.55	0.44	0.6	0.3
C1	0.17			
C2	0.25			
C3	0.34			

C4	0.24
PA1	0.4893
PA2	0.5107

Phương án 2 có trọng số bằng 0.5107, là giá trị lớn hơn, và như vậy có thể kết luận phương án 2 là phương án được chọn. Chọn pallet dạng thùng.

Cải tiến mặt bằng các bộ phận chức năng

Hiện tại mặt bằng kho đang được bố trí chưa hợp lý khi các bộ phận chức năng cần có của kho như nhận hàng, kiểm tra hàng, giao hàng đang được bố trí để thực hiện chung tại một khu vực.



Hình. 10. Mặt bằng kho hiện tại

Bảng 12 Mối quan hệ giữa các phòng ban chức năng

Department	Name	Square	1	2	3	4	5
1	Receiving	60	-	E	U	I	X
2	Storage	800	E	-	E	O	I
3	Invoice & shipping	100	U	E	-	E	X
4	Office	25	I	O	E	-	U
5	Expired goodshelf	40	X	I	X	U	-

Trong đó:

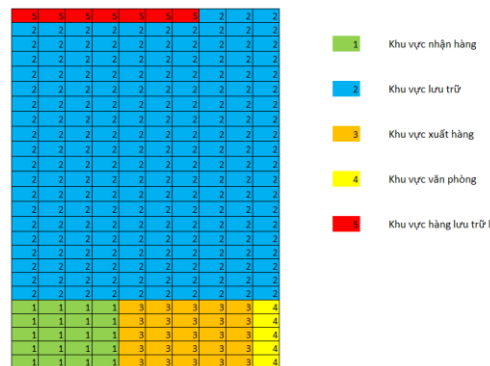
- A: cực kỳ cần thiết (Absolutely Necessary)
- E: Rất quan trọng (Especially Important)
- I: Quan trọng (Important)
- O: Bình thường (Ordinary closeness OK)
- U: Không quan trọng (Unimportant)
- X: Không mong muốn (Undesirable)

Dựa trên số lượng pallets tính toán được phía trên và kích thước tiêu chuẩn của loại pallet thùng sử dụng, tác giả tính toán được diện tích mặt bằng lưu trữ cần thiết: $360 \times 1.4 \times 1.4 = 705.6 \text{ m}^2$.

Bảng 13 Tính toán khu vực lưu trữ

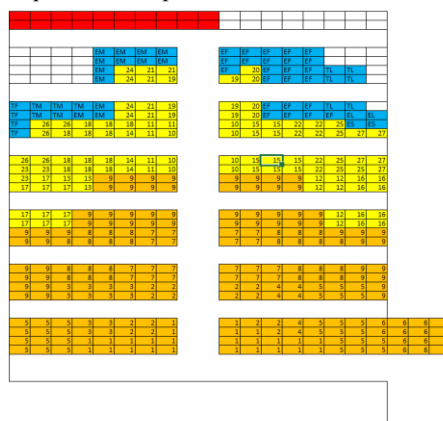
Các khu vực chức năng kho	Diện tích (m ²)
Khu vực nhập hàng	60
Khu vực xuất hàng	98
Văn phòng kho	25
Khu vực lưu trữ hàng lâu năm	40
Tổng diện tích kho	1075
Diện tích còn lại cho khu vực lưu trữ	852

Sau khi có khu vực lưu trữ và các khu vực chức năng đã được chia thành từng khu riêng biệt. Mặt bằng sau khi áp dụng giải thuật CORELAP được thể hiện

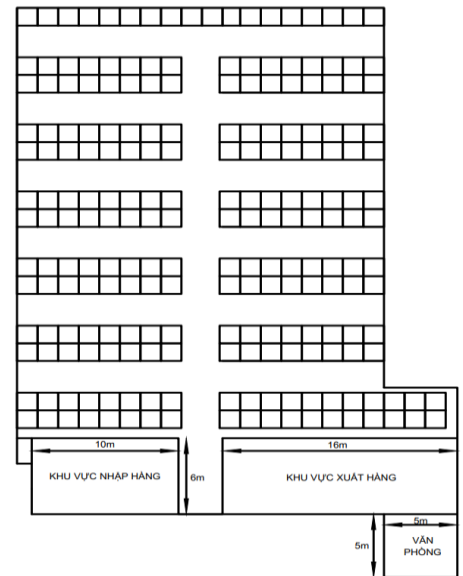


Hình. 11. Mặt bằng chi tiết kho sau khi đã sắp xếp, phân chia lại diện tích theo khối mô hình CORELAP

Áp dụng giải thuật sắp xếp vị trí, tác giả được kết quả bố trí sản phẩm như sau



Hình. 12. Sắp xếp các vị trí trong kho theo khối mô hình CORELAP



Hình. 13. Mặt bằng kho sau khi sắp xếp hoàn chỉnh

Kết quả cải tiến:

➤ Về khả năng lưu trữ

Việc cải tiến khả năng lưu trữ lên 432 pallet đã đáp ứng được yêu cầu lưu trữ của kho B5 – Kho vải đan thành phẩm, so với mức lưu trữ hiện tại là 300 pallet.

⇒ Tác giả đã cải tiến được khoảng 40% khả năng lưu trữ nhờ tận dụng không gian phía trên nhà kho một cách hợp lý hơn.

➤ Về thời gian lấy hàng

Với tốc độ xe nâng cho phép được di chuyển trong nhà kho là không quá 16km/h.

Khoảng cách lấy pallet trong kho gần nhất là 9,5m và xa nhất là 51,1m.

Thời gian từ cửa kho đến vị trí pallet là sắp xỉ 30 – 45s (tính cả thời gian quay đầu).

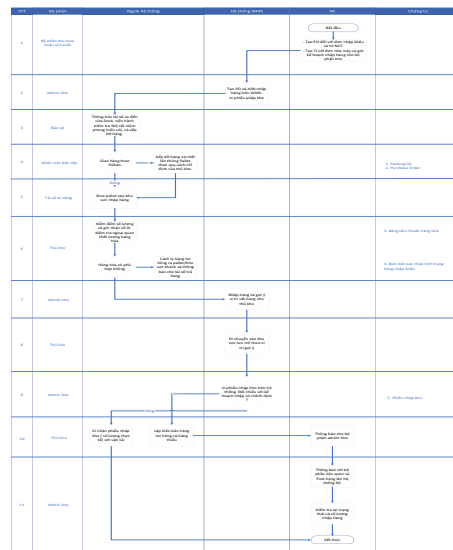
Thời gian lấy pallet giao động từ 45 – 75s tùy vào độ khó của việc lấy hàng.

Tổng thời gian để 1 xe nâng lấy một pallet từ 75 – 120s và thêm thời gian trừ hao khoảng 2,5 phút thì xe nâng sẽ lấy được 1 pallet và đưa ra tới khu vực xuất hàng.

TÁI THIẾT KẾ QUY TRÌNH VẬN HÀNH

Nhập hàng

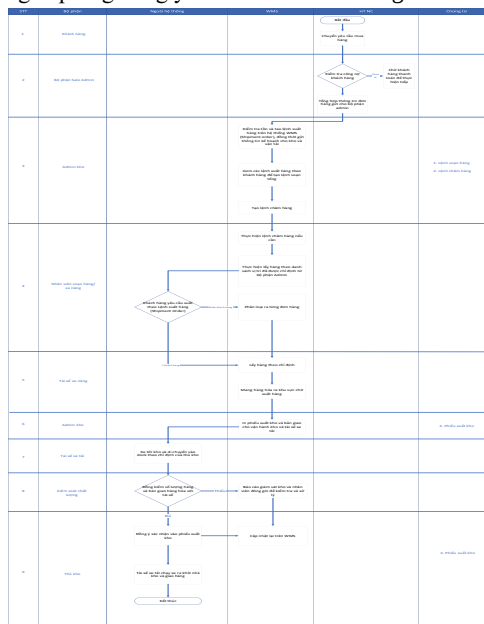
Thủ tục này quy định cách thức đảm bảo rằng hàng hóa được nhập vào kho lưu trữ đúng giờ và chính xác để giữ trong tình trạng tốt nhằm tránh hiện tượng làm hỏng, làm suy giảm về chất lượng và mất mát.



Hình 11. Sơ đồ quy trình nhập hàng

Xuất hàng

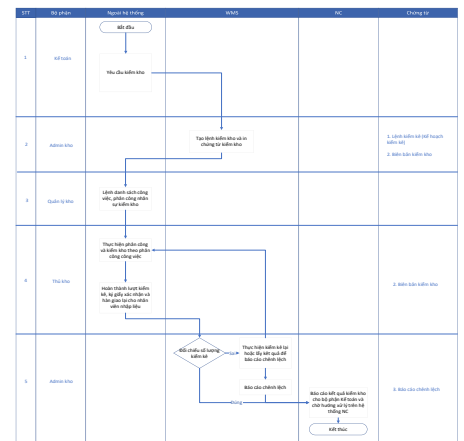
Thủ tục này quy định cách thức đảm bảo rằng hàng hoá được chuẩn bị kịp thời chính xác và đảm bảo lấy đúng theo các tiêu chí FEFO/FIFO để đảm bảo tình trạng trong kho là tốt nhất và xuất hàng đáp ứng đúng yêu cầu của khách hàng.



Hình 14. Sơ đồ quy trình xuất hàng

Kiểm tồn

Quy trình này quy định về hoạt động kiểm kê kho của công ty nhằm đảm bảo hàng hóa tại kho của công ty được kiểm soát chặt chẽ, tránh thất thoát.



Hình 15. Quy trình kiểm đếm tồn kho để xuất

Thiết kế hệ thống quét mã vạch Barcode cho hoạt động trong kho

Trong kho cần có một hệ thống kiểm soát và điều hành các hoạt động của kho. Hệ thống này được gọi là Hệ thống quản lý kho hàng – WMS. Có một số quy trình quan trọng trong Hệ thống Quản lý kho, cụ thể là: (1) Nhận hàng; (2) Lưu trữ; (3) Xử lý đơn hàng / Lấy đơn; (4) Kiểm tra Outbound; (5) Loading; và (6) Kiểm tra tồn kho. Trong mọi quy trình tồn tại trong Hệ thống quản lý kho này, một trong những công cụ hỗ trợ kiểm soát hoạt động kho là Mã vạch [9]. Để áp dụng mã vạch vào nhà kho, áp dụng kỹ thuật hệ thống vào việc thiết kế barcode trong nhà kho như sau:

a) Phân tích nhu cầu



Hình 16. Quy trình hoạt động của hệ thống barcode

Xác định Stakeholder

Thông qua việc phân tích hoạt động của hệ thống cũng như các chức năng chính ta biết được các stakeholders của hệ thống bao gồm quản lý kho.

Nhu cầu stakeholders và yêu cầu hệ thống

Phân tích nhu cầu dựa trên các hoạt động trong kho

Nhận hàng, xuất hàng/lấy đơn.

Hệ thống quản lý kho hiện tại của công ty chủ yếu quản lý bằng thủ công. Các hoạt động nhập liệu trên hệ thống quản lý kho chủ yếu do quản lý kho tự thao tác. Khi thao tác bằng thủ công có thể dẫn đến nhầm lẫn trong việc nhập/xuất dữ liệu và tốn thời gian cho việc nhập/xuất dữ liệu.

b) Thiết kế ý niệm

Với các yêu cầu chức năng ở trên, tiếp tục phân tích như sau:

Để hoạt động xuất/nhập dữ liệu trong kho nhanh, gọn, ít thao tác hơn thì hệ thống quản lý kho cần tự động cập nhật dữ liệu khi nhập/xuất hàng. Xác định vị trí lưu trữ, hệ thống tự động cập

nhập vị trí lưu trữ, tự động xác định vị trí lưu trữ trong hoạt động lưu trữ kho.

Kiểm kê tồn kho ít thao tác => Khi kiểm tra thông tin trên thùng thì có thể biết ngay thông tin về sản phẩm

Các yêu cầu chức năng mới sau khi phân tích:

- Tự động cập nhật dữ liệu nhập/xuất hàng
- Tự động cập nhật vị trí lưu trữ, xác định vị trí lưu trữ.
- Hiển thị thông tin sản phẩm khi thực hiện kiểm kê kho

Với hệ thống barcode trong nhà kho có thể giúp giải quyết các yêu cầu chức năng trên qua các hoạt động trong kho như sau.

Nhập/xuất hàng: Tự động lập phiếu nhập/ xuất kho qua phần mềm quản lý kho bằng quét barcode, máy in barcode và phần mềm quản lý kho bằng barcode.

Lưu trữ: Quản lý tổng quan theo thời gian thực, Định vị được khu vực/vị trí của sản phẩm trong kho hàng qua quét mã vạch barcode, phần mềm quản lý kho bằng barcode.

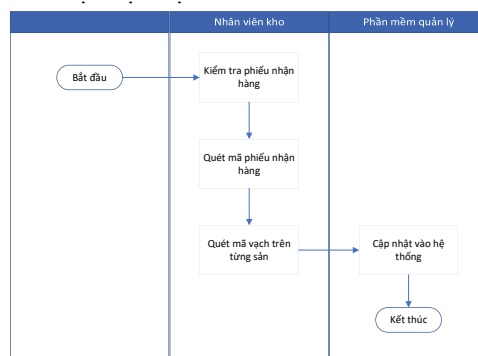
Kiểm kê tồn kho: Hiển thị đúng thông tin sản phẩm trên thùng giấy khi kiểm kê qua máy kiểm kê và phần mềm quản lý kho bằng barcode.



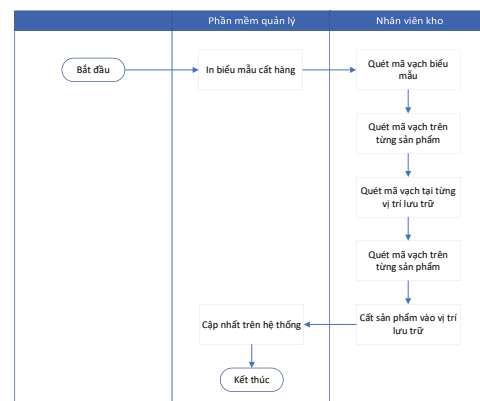
Hình. 17. Các hoạt động chính trong kho

c) Thiết kế sơ khởi

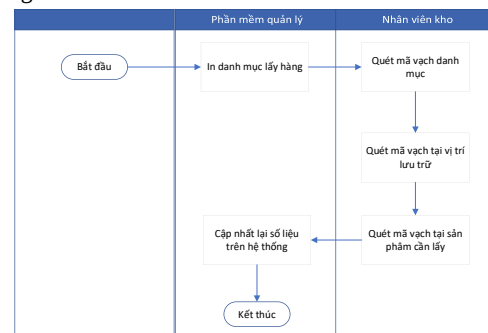
Việc triển khai mã vạch trong các hoạt động kho sẽ được thực hiện như sau



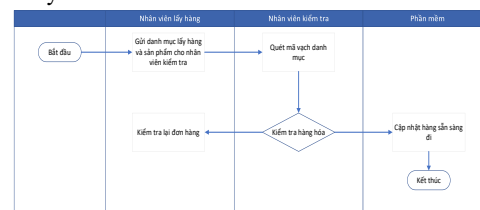
Hình. 18. Quá trình sử dụng barcode khi nhận hàng



Hình. 19. Quá trình sử dụng barcode khi cất hàng



Hình. 20. Quá trình sử dụng barcode khi xử lý đơn/lấy đơn



Hình. 21. Quá trình sử dụng barcode khi kiểm tra hàng đi

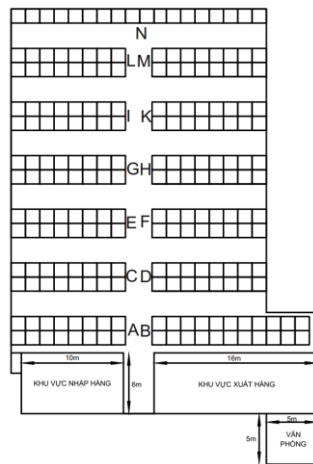
d) Thiết kế chi tiết

Để thực hiện được quy trình mã vạch trong kho ở bước thiết kế sơ khởi thì ta cần thực hiện các việc sau:

- Mã hóa vị trí lưu trữ trong kho.

- Mã hóa sản phẩm.

- Xác định phần mềm quản lý kho bằng barcode, máy in, máy quét máy kiểm kê sẽ sử dụng.



Hình. 22. Đánh số các vị trí dãy kệ lưu trữ
Mỗi vùng có các dãy kệ tương ứng. Các dãy kệ được đánh số như sau: 1, 2, 3, 4, 5.

Các ngăn trong kệ được đánh số từ 1 đến 76.
Tương tự các tầng trong kệ sẽ được đánh số tương ứng 1, 2.

Ví dụ vị trí lưu trữ có mã số như sau B02-110

Ý nghĩa của dãy số đó là:

- B: Khu B trong nhà kho
- 02: Số kệ
- 1: Số tầng
- 10: Số ngăn

Sau khi tạo xong mã lưu trữ, cập nhật các mã lưu trữ lên hệ thống quản lý kho để dễ dàng quản lý. Khi mã hóa vị trí lưu trữ xong, tiến hành mã hóa cho sản phẩm. Các bước mã hóa như sau:

Bước 1: Xác định tất cả các SKU đang có trong hệ thống quản lý kho của nhà kho.

Bước 2: Xác định các dữ liệu cần thiết cho mã vạch

Mã vạch bao gồm những điều sau:

- Mã sản phẩm
- Mô tả mã sản phẩm
- Số lô
- Số lượng

Bên cạnh đó, hệ thống chọn mã vạch 1D với mã 128, có một mã vạch cho mã sản phẩm và một mã vạch riêng cho Số lô. Nhân viên kho vận sẽ phải quét cả hai mã vạch để thực hiện một giao dịch.

Bước 3: Sử dụng phần mềm quản lý kho và in barcode

Bước 4: Cập nhật hệ thống quản lý tồn kho với barcode mới

Khi tạo ra barcode mới, hệ thống quản lý kho của nhà kho hiện tại sẽ cập nhật barcode mới vào hệ thống để theo dõi và quản lý tồn kho hiệu quả.

Bước 5: Dán barcode vào sản phẩm

Sau khi sản xuất xong, các barcode sẽ được nhân viên đóng thùng dán lên.

KẾT LUẬN

Bài báo đã đưa ra được vấn đề và 2 nhóm giải pháp chính để có thể nâng cao năng lực đáp ứng của kho phân phối tại công ty XYZ đó là tái bố trí mặt bằng kho và tái thiết kế quy trình vận hành qua đó đã thu được một số kết quả sau

Bảng 14 Cải thiện thời gian thực hiện công việc khi có hệ thống và khi không có hệ thống barcode.

Thời gian(phút) Công việc	Có Hệ thống barcode	Không có Hệ thống barcode
Kiểm đếm hàng hóa khi nhập hàng	3 - 5	20
Kiểm đếm hàng hóa khi xuất hàng	3 - 5	20
Lấy hàng	0,1	2
Cập nhật số liệu vào hệ thống WMS	Tự cập nhật	60
Kiểm đếm tồn kho theo kì	180	1440

Việc cải tiến khả năng lưu trữ lên 432 pallet đã đáp ứng được yêu cầu lưu trữ của kho B5 – Kho vải đan thành phẩm, so với mức lưu trữ hiện tại là 300 pallet.

⇒ Tác giả đã cải tiến được khoảng 40% khả năng lưu trữ nhờ tận dụng không gian phía trên nhà kho một cách hợp lý

Trong tương lai, tác giả sẽ triển khai thực tế các giải pháp cải tiến cho tất cả các kho trong công ty để đo được kết quả cải tiến chính xác hơn cũng như đánh giá khách quan hơn tính hiệu quả của phương án cải tiến.

REFERENCES

- [1] J. A. Tompkins, Facilities Planning, USA: John Wiley & Sons, 2012.
- [2] S. T. H. J. J. B. III, Warehouse & Distribution Science, USA: Georgia Institute of Technology, 2017.
- [3] I. K. K. C. a. L. Š. Jaroslava Kubáňová, "Implementation of Barcode Technology to Logistics Processes of a Company," *MDPI*, tập 14, p. 5, 2022.
- [4] A. S. a. P. P. Korrakot Y. Tipayawong*, "Improving Warehouse Layout Design of a Chicken Slaughterhouse using Combined ABC Class Based and Optimized Allocation Techniques".

- [5] a. A. S. K.Y. Tippayawong, ““Improving Warehouse Layout Design of a Chicken Slaughterhouse using Combined ABC Class Based and Optimized Allocation Techniques”,” trong *Proceedings of the World Congress on Engineering 2013 Vol I, WCE 2013, July 3 - 5, 2013, London, U.K.*, London, 2013.
- [6] J. Karasek, “An Overview of Warehouse Optimization,” trong *International Journal of Advances in Telecommunications Electrotechnics Signals and Systems*, 2013.
- [7] R. D. M. K. R. G. Letitia M. Pohl, ““An analysis of dual-command operations in common warehouse designs”,” *Transportation Research Part E* 45 , 2009.
- [8] K. C. T. V. M. B. Livia Martinelli Tinelli, ““Product positioning optimization using the ABC method”,” *ABCM Symposium Series in Mechatronics*, tập Vol 5, pp. 841-848.
- [9] a. M. C. P. Baker, ““Warehouse Design: a Structured Approach”,” *European Journal of Operational Research*, tập 193, pp. 435-456, 2009.
- [10] N. N. Phong, “Quản lý kho vận”, HCM: Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh., 2020.

The improvement of warehouse layout and operation process - A case study

Nguyen Huu Phuc



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Warehouse is an important part in every manufacturing company because it fulfills the needs, brings satisfaction to customers. Therefore, the good warehouse helps businesses easily meet the needs of customers as well as reduce operating costs. XYZ Textile - Investment - Trading Joint Stock Company has been in operation for a long time, so the finished goods warehouse has not been designed or optimized. To solve that problem, the author used the System Design methodology, applied the circular flow algorithm to design the layout, modeled product distribution in the warehouse and applied the barcode system to help optimize warehouse operations. The results of the research have been designed the warehouse space, allocated products to the locations in the warehouse in an optimal way to increase the storage capacity from 300 pallets to 432 pallets, or 40% increase in storage capacity. Besides, the use of barcode system has made warehouse operations more convenient, has reduced the time for inventory counting from 1440 minutes to 180 minutes. Thereby this result has helped businesses increasing warehouse operation efficiency and competitive advantage in the market.

Key words: Warehouse Layout, Barcode System, System Design methodology, The circular flow algorithm, Pallet

ISE Department, Mechanical Faculty, Ho Chi Minh City University of Technology

Correspondence

Nguyen Huu Phuc, ISE Department, Mechanical Faculty, Ho Chi Minh City University of Technology

History

- Received: 04-08-2023
- Revised: 07-11-2023
- Accepted: 03-07-2026
- Published Online: 10-08-2026

DOI : <https://doi.org/10.32508/vnuhcmj-et.v9i3.1132>



Copyright

© VNUHCM Journal. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Cite this article : Phuc N H. **The improvement of warehouse layout and operation process - A case study.** *VNUHCM J. Eng. Technol.* 2026; 9(3): 3116-3128.