

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG SẢN XUẤT TINH GỌN ĐỂ TÁI BỐ TRÍ
MẶT BẰNG XƯỞNG MAY TẠI CÁC CÔNG TY MAY MẶC,
GIẢM LÃNG PHÍ, NÂNG CAO NĂNG SUẤT LAO ĐỘNG**
RESEARCHING FOR APPLICATION OF LEAN PRODUCTION IN
REDESIGNING SEWING WORKSHOP LAYOUT IN GROUND APPAREL
COMPANY, WASTE REDUCTION, LABOUR PRODUCTIVITY
ENHANCEMENT

Nguyễn Phước Sơn, Nguyễn Thị Tuyết Trinh
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TPHCM

Ngày tòa soạn nhận bài 20/5/2016, ngày phản biện đánh giá 25/5/2016, ngày chấp nhận đăng 1/6/2016

TÓM TẮT

Lean sản xuất tinh gọn là hệ thống các công cụ và phương pháp nhằm loại bỏ tất cả những lãng phí trong quá trình sản xuất. Cải tiến mặt bằng sản xuất và giảm lãng phí trong vận chuyển cho doanh nghiệp là một trong những công cụ của sản xuất tinh gọn. Bài báo này nghiên cứu đề xuất tái thiết kế mặt bằng xưởng may tại các công ty may mặc, sử dụng các giải thuật TCR và SLP thông qua các chỉ tiêu cực tiểu chi phí di chuyển, chỉ tiêu cực đại mối quan hệ gần kề và tổng quãng đường di chuyển thực tế. Kết quả đã giúp giảm chi phí vận chuyển, tạo môi trường làm việc an toàn, tiện nghi. Sử dụng thiết bị và mặt bằng sản xuất hiệu quả hơn bằng cách loại bỏ các trường hợp ùn tắc và gia tăng tối đa hiệu suất sản xuất trên các thiết bị hiện có, đồng thời giảm thiểu thời gian dừng máy

Từ khóa: lean; mặt bằng xưởng; sản xuất tinh gọn; tổng mức quan hệ gần kề TCR; hoạch định mặt bằng hệ thống SLP.

ABSTRACT

Lean manufacturing is a system of tools and methods to eliminate all waste in the manufacturing process. Improving workshop layout and reducing enterprise handling cost is one of the tools of lean production. This paper introduces the computation on redesigning the sewing's layout of garment companies using TCR and SLP algorithms with the minimum handling cost, maximum closeness and total handling travel length. This result showed that handling cost was reduced and a safe and comfortable working environment was created. Equipment and production space were used more efficiently by eliminating the bottlenecks and maximizing production efficiency on the existing equipment, while minimizing downtime

Keywords: lean; workshop layout; lean production; total closeness rating (TCRs); systematic layout planning (SLP)

1. GIỚI THIỆU

Sản xuất tinh gọn bao gồm các công cụ hiện đại dùng để cắt giảm lãng phí và làm tăng tính cạnh tranh cho doanh nghiệp mà nhiều doanh nghiệp đã áp dụng [1, 2]. Trong đó, quy hoạch mặt bằng xưởng sản xuất là một công cụ quan trọng trong việc tiết kiệm

và sử dụng tối đa mặt bằng. Công ty sản xuất may mặc thường có những phân xưởng may có diện tích nhà xưởng nhỏ nhưng chi phí vận chuyển trong nhà xưởng cao và một số bất hợp lý trong bố trí các bộ phận sản xuất và các đường đi chính, đường nội bộ.

Bài báo này sử dụng các giải thuật tỷ lệ gần kề tổng cộng TCR (*Total Closeness Rating*), giải thuật hoạch định mặt bằng hệ thống SLP (*Systematic Layout Planning*) và giải thuật cải thiện kết hợp mối quan hệ gần kề nhằm giảm chi phí sản xuất thông qua các chỉ tiêu[5, 6].

- Chi phí di chuyển giữa các bộ phận S_1 .
- Mức độ gần kề của các bộ phận S_2 .
- Tổng quãng đường luân chuyển thực tế.

2. CÁC GIẢI THUẬT CẢI TIẾN MẶT BẰNG

2.1. Giải thuật TCR

Sử dụng các chỉ số quan hệ gần kề:

Bảng 1. Giải thuật TCRs

Mức quan hệ	Tính chất	
A	<i>Absolutely Necessary</i>	<i>Tuyệt đối cần thiết</i>
E	<i>Especially Important</i>	<i>Cực kỳ quan trọng</i>
I	<i>Important</i>	<i>Quan trọng</i>
O	<i>Ordinary Closeness OK</i>	<i>Bình thường</i>
U	<i>Unimportant</i>	<i>Không quan trọng</i>
X	<i>Undesirable</i>	<i>Loại nhau</i>

Giải thuật TCR được xây dựng từ giản đồ quan hệ REL (Relationship)[11] gán cho mỗi mối quan hệ một giá trị A-X, sau đó tính tổng TCR cho mỗi khu vực theo trình tự [7].

- (1) Đặt thứ tự khu vực thứ nhất: là khu vực có TCR lớn nhất và nhiều mối quan hệ A nhất.

- (2) Chọn khu vực đặt cuối cùng: là khu vực có quan hệ X với khu vực thứ nhất.
- (3) Khu vực đặt thứ hai: có quan hệ A với khu vực thứ nhất.
- (4) Chọn khu vực đặt áp cuối: là khu vực có quan hệ X với khu vực thứ hai và đảm bảo rằng không có khu vực nào có quan hệ X với khu vực thứ nhất. Nếu có nhiều khu vực cùng thỏa mãn điều kiện thì chọn khu vực có TCR nhỏ nhất, ... Tiếp tục quá trình cho đến khi hoàn tất các khu vực.

Giải thuật cải thiện TCR như sau:

Proceduce Twowayx

Repeat

Choose <một cặp khu vực>

Estimate <ảnh hưởng của chuyển đổi>

Exchange <nếu ảnh hưởng đó làm giảm tổng chi phí, giảm tổng quãng đường,...>

Check <đảm bảo mặt bằng mới tốt hơn>

Until <không thể cải thiện>

End Twowayx

Ta chọn ra một cặp khu vực gần kề hay có cùng diện tích để chuyển đổi. Đối với giải thuật TCR, Twowayx được sử dụng kết hợp với mỗi quan hệ giữa các khu vực định hoán đổi nhằm loại bớt các trường hợp không khả thi mà giải thuật cải thiện đã liệt kê, giảm khối lượng tính toán các phương án xuống, đồng thời không làm xáo trộn, ảnh hưởng nhiều đến diện tích, thứ tự công việc, sự phức tạp khi di chuyển.

2.2. Giải thuật SLP dựa trên REL

Giải thuật SLP dựa trên biểu đồ quan hệ REL [11] có tính đến diện tích của các khu vực máy móc và mô hình hóa thành những khu vực với tỷ lệ xác định, theo nguyên tắc [8, 9].

Liệt kê các quan hệ gần kề các bộ phận của mặt bằng hiện trạng ta tính được chỉ số mức độ gần kề S_2 .

$$S_2 = \sum_{i=1}^n w_i X_i$$

Trong đó W_i = trọng số mỗi quan hệ thứ i và X_i = số lượng loại trọng số thứ i .

Bảng 2. Trọng số

Loại quan hệ	Trọng số
A	10000
E	1000
I	100
O	10
U	0
X	-10000

Ta chọn trọng số A bắt đầu là 10000 và mức giảm của các chỉ số là 10 lần. Riêng trọng số của X là -10000 vì X và A có tính chất đối nghịch nhau.

3.3 Tổng quãng đường di chuyển thực tế

Bảng dưới đây là độ dài dòng luân chuyển nguyên phụ liệu và bán thành phẩm trong xưởng may như phân tích ở hình 1 sẽ tính được:

Bảng 3. Tổng quãng đường di chuyển

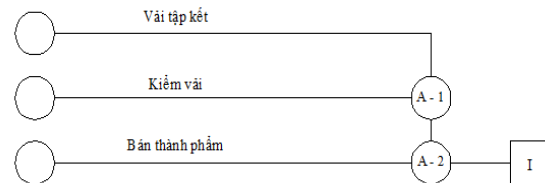
Dòng bán thành phẩm	Kệ chứa nguyên liệu	Kiểm tra vải	...	Kiểm tra đóng gói	Tổng
Độ dài đoạn đường (m)	0	3	...	10	71

4. PHƯƠNG ÁN CẢI TIẾN MẶT BẰNG

Các bước tiến hành cải tiến mặt bằng được thực hiện như sau:

4.1 Xây dựng biểu đồ lắp ráp, biểu đồ From – To, giản đồ quan hệ REL

Biểu đồ lắp ráp: thể hiện các thao tác lắp ráp và kiểm tra cần thiết trong dây chuyền lắp ráp sản phẩm,... Vòng tròn thể hiện thao tác trên dây chuyền, hình vuông thể hiện thao tác kiểm tra [3, 4].

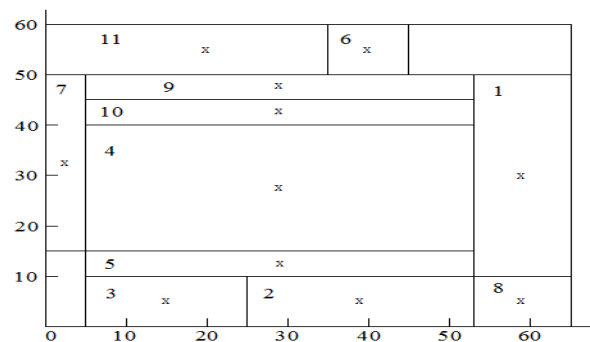


Hình 4. Biểu đồ lắp ráp

+ A1: Bộ phận chờ độ hồi nghỉ của vải và cắt vải.

+ A2: Bộ phận may, lắp ráp bán thành phẩm, ủi vệ sinh công nghiệp, hoàn tất.

Biểu đồ From – To: Giúp tính tổng chi phí vận chuyển của vật liệu, bán thành phẩm trong quá trình sản xuất được tính dựa vào khoảng cách giữa các khu vực và hệ số chi phí vận chuyển, sơ đồ mặt bằng hiện trạng với tọa độ cụ thể từ hình 2 như sau:



(x – vị trí trung tâm của khu vực)

Hình 5. Mặt bằng xưởng may hiện trạng

Thông qua hoạt động nghiên cứu, khảo sát, phỏng vấn cán bộ công nhân viên trên từng công ty, nhà máy và trên cơ sở các chi phí thực tế dựa vào tỷ lệ di chuyển, từ đó xây dựng bảng hệ số chi phí vận chuyển:

Bảng 4. Hệ số chi phí vận chuyển

KV \ KV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		8	1	2	0	2	1	0	1	1	1
2			8	0	0	2	1	0	0	1	0
3				8	6	2	0	0	0	1	0
4					8	4	4	0	2	8	0
5						1	4	0	2	2	0
6							1	0	0	2	0
7								0	1	0	0
8									0	0	0
9										6	8
10											6
11											

(KV – Khu vực)

Bảng 5. Khoảng cách giữa các khu vực

KV \ KV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		46	70	33,5	48,5	45	60	25	49,5	44	65
2			24	32,5	17,5	51	48	21	53,5	64	60
3				36,5	21,5	75	40	45	57,5	52	55
4					15	38,5	31,5	53,5	21	15,5	36,5
5						53,5	46,5	38,5	36	30,5	51,5
6							60	70	17,5	23	20
7								85	42,5	37	40
8									74,5	69	90
9										5,5	15,5
10											69
11											

Bảng hệ số chi phí vận chuyển có ý nghĩa như sau:

. Ô 1-2 (hàng 1, cột 2) có giá trị là 8, có nghĩa là hệ số chi phí vận chuyển từ khu vực 1 sang khu vực 2 là 8 (để có con số này phải làm khảo sát và phỏng vấn, tính toán từ thực tế).

Các ô còn lại cũng có ý nghĩa tương tự.

Từ sơ đồ mặt bằng xưởng may hiện trạng hình 6, xác định khoảng cách giữa các khu vực như bảng sau:

+ Ô 1-2 (hàng 1, cột 2) có giá trị là 46 m, có nghĩa là chi phí vận chuyển từ khu vực 1 sang khu vực 2 là 46m.

+ Các ô còn lại cũng có ý nghĩa tương tự.

Tổng chi phí vận chuyển có ý nghĩa:

+ Ô 1-2 (hàng 1, cột 2) có giá trị là 368 có nghĩa là từ khu vực 1 sang khu vực 2 có tổng chi phí vận chuyển là 368, ($Z_{1,2} = 8 \times 46 = 368$)

+ Các ô còn lại cũng có ý nghĩa tương tự.

Trong đó, tổng chi phí vận chuyển được tính theo công thức sau:

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} f_{ij} D_{ij}$$

+ n: Tổng số hoạt động cần thiết trong quá trình gia công để có được sản phẩm như yêu cầu.

+ c_{ij} : Hệ số chi phí vận chuyển của vật liệu trong quá trình gia công giữa hai công đoạn i và j, hệ số này được xác định dựa trên sự thay đổi về hình dáng, tính chất cũng như tính chất lý hóa của bản thân chi tiết đó - mức độ khó.

+ f_{ij} : Số chi tiết được gia công giữa công đoạn i và j

+ D_{ij} : Đoạn đường di chuyển của chi tiết được gia công giữa công đoạn i và j

4.2 Giải thuật TCRs thực trạng

Từ mặt bằng hiện trạng ta có giải thuật TCR như sau:

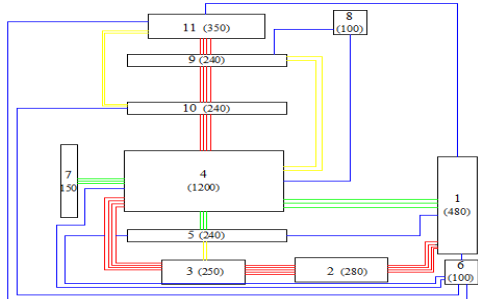
KHU VỰC	KHU VỰC											Tổng TCRs được tính như bước (3)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10000	1000	100	10	0	Tổng
1		A	U	E	O	O	U	U	U	U	O	1	1	0	3	5	11030
2			A	U	U	O	U	U	U	U	U	2	0	0	1	7	20010
3				A	I	O	U	U	U	U	U	2	0	1	1	6	20110
4					E	O	I	O	I	A	U	2	2	2	2	2	22220
5						O	U	U	U	U	U	0	1	1	2	6	1120
6							U	U	U	O	O	0	0	0	7	3	70
7								U	U	U	U	0	0	1	0	9	100
8									O	U	U	0	0	0	2	8	20
9										A	E	1	1	1	1	6	11110
10											I	2	0	1	1	6	20110
11												0	1	1	2	6	1120

Hình 6. Tổng TCRs của các khu vực

4.3 Đánh giá hiệu quả mặt bằng SLP

Công việc đánh giá được thực hiện qua giải thuật SLP. Cách tiếp cận SLP (Systematic

Layout Planning) dựa trên giản đồ quan hệ nhưng có tính đến diện tích của các khu vực máy móc và mô hình hóa thành những khu vực với tỷ lệ xác định như hình 11.



Hình 7. Sơ đồ SLP

+ Các số 1, 2, 3, ..., là tên các khu vực.

+ Các số 100, 150, 240m², ..., là diện tích từng khu vực tương ứng.

Ký hiệu	Ý nghĩa
	Mối quan hệ A
	Mối quan hệ E
	Mối quan hệ I
	Mối quan hệ O

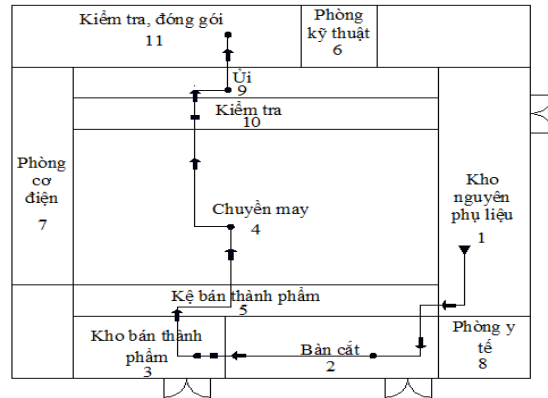
Hình 8. Sơ đồ SLP và mối quan hệ

4.4 Phân tích chi phí di chuyển S₁

Dựa trên nghiên cứu mặt bằng hiện trạng có phương dọc là 60m, phương ngang là 65m và số bộ phận là 11. Chi phí di chuyển giữa các bộ phận, được ký hiệu là S₁= 3528,5.

Bảng 6. Tổng chi phí vận chuyển

KV \ KV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tổng
1		368	70	67	0	90	60	0	49,5	44	65	813,5
2			192	0	0	102	48	0	0	64	0	406
3				292	129	150	0	0	0	52	0	623
4					120	154	126	0	42	124	0	566
5						53,5	186	0	72	61	0	372,5
6							60	0	0	74	0	134
7								0	42,5	0	0	42,5
8									0	0	0	0
9										33	124	157
10											414	414
11												



▼ Tôn trữ → Vận chuyển ■ Kiểm tra ■ Chờ đợi ● Thao tác

Hình 9. Giản đồ dòng luân chuyển vật liệu

4.5 Phân tích mức độ gần kề S₂

Bảng 7 & 8. Bảng liệt kê quan hệ gần kề các bộ phận của mặt bằng hiện trạng

Cặp khu vực	Loại quan hệ	Trọng số
1-2	A	10000
1-3	U	0
1-4	E	1000
1-6	O	10
1-11	O	10
2-3	A	10000
2-6	O	10
2-7	U	0
3-4	A	10000
3-5	I	100
4-5	E	1000
4-6	O	10
4-7	I	100
4-10	A	10000
6-7	U	0
7-9	U	0
7-11	U	0

Loại quan hệ	A	E	I	O	U	X
Trọng số (W _i)	10000	1000	100	10	0	-64
Số lượng (X _i)	4	2	4	5	6	0
Tổng	40000	2000	400	50	0	0

Bảng 11. Tổng chi phí vận chuyển đã cải tiến

KV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		468	53,5	67	0	50	60	0	48,5	44	65
2			40	0	0	67	56,5	0	0	40,5	0
3				160	30	67	0	0	0	35,5	0
4					120	214	126	0	40	124	0
5						38,5	186	0	70	71	0
6							85	0	0	138	0
7								0	41,5	0	0
8									0	0	0
9										27	132
10											126
11											

Tổng chi phí vận chuyển: $Z = 2891,5$.

Nhận xét:

$$\Delta S_1 = S_{1_{ht}} - S_{1_{ct}} = 3528,5 - 2891,5 = 637$$

Vậy theo phương án SLP chi phí S_1 giảm 637 tương đương 22%.

Theo mức độ gần kề S_2

Bảng 12. Bảng liệt kê mối quan hệ gần kề S_2 đã cải tiến

Loại quan hệ	A	E	I	O	U	X
Trọng số (W_i)	10000	1000	100	10	0	-64
Số lượng (X_i)	5	3	4	6	10	0
Tổng	50000	3000	400	60	0	0

Tổng mức quan hệ gần kề $S_2 = 53460$.

Nhận xét:

Tổng mức quan hệ S_2 của mặt bằng SLP tăng so với mặt bằng hiện trạng:

$$\Delta S_2 = S_{2_{ct}} - S_{2_{ht}} = 53460 - 42450 = 11011 \text{ tương đương } 25,9 \%$$

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích, tính toán ta có thể kết luận:

Tổng chi phí vận chuyển S_1 của mặt bằng SLP giảm so với mặt bằng hiện trạng 22%.

Mức độ gần kề S_2 tăng 25,9% so với mặt bằng hiện trạng.

Như vậy, sử dụng thiết bị và mặt bằng sản xuất hiệu quả hơn bằng cách loại bỏ các trường hợp ùn tắc và gia tăng tối đa hiệu suất sản xuất trên các thiết bị hiện có, đồng thời giảm thiểu thời gian dừng máy, mang lại giá trị thiết thực cho doanh nghiệp.

Qua nghiên cứu ứng dụng Lean để tái bố trí sơ đồ mặt bằng xưởng may cho một công ty điển hình (Lan Hạnh), ta thấy có thể tiết kiệm được khoảng trên 20%. Do vậy, ứng dụng Lean là một trong các giải pháp giúp tăng hiệu quả sản xuất, tăng sức cạnh tranh cho doanh nghiệp may mặc, khi việt nam gia nhập TPP, ...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] B. Nakashima, "Can Lean And ERP Work Together?", Advanced Manufacturing Magazines, 2005.
- [2] R. L. Frands, L. F. McGinnis, Jr. John A. White, *Facility Layout and Location: An Analytical Approach*, Prentice Hall, International Series in Industrial and Systems Engineering, 1974.

- [3] F. E. Meyers, J. R. Stewart, *Motion and Time Study for Lean Production System*, John Wileysons INC, 2002.
- [4] W. M. Feld, *Lean Manufacturing: Tool-Techniques and How To Use Them*, CRC Press Series On Resources Management, 2000.
- [5] B. N. Hùng, Ng. T. Q. Loan, *Giáo trình quản lý chất lượng*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2003.
- [6] R. G. Askin, J. B. Goldberg, *Design and Analysis of Lean Production System*, John Wiley & Sons, Inc, 2002.
- [7] R. S. Russell, Bernard W. Taylor III, *Operation Management*, Prentice Hall, 2000.
- [8] S. Featherston, *Study of Reason for the Adoption of Lean Production in the Automobile Industry: Questions for the AEC Industries*, 2000.
- [9] Y. Monden, *Toyota Production System*, Engineering & Management Press, 1997.
- [10] J. K. Liker, *Phương thức Toyota*, 2001.
- [11] Đặng Thiện Ngôn, Lê Chí Cương, *Hệ thống sản xuất tích hợp (CIM)*, NXB Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:

Nguyễn Phước Sơn

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM

Email: sonnp@hcmute.edu.vn