

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
KHOA KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ XÂY DỰNG

-----○○○○-----



ĐỒ ÁN
ĐỊNH MỨC XÂY DỰNG

LẮP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101

GVHD : Nguyễn Liên Hương
Họ tên : Nguyễn Ngọc Uyên Chương
MSSV : 4002265
Lớp : 65KTE
Nhóm : I

I - GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN ĐỊNH MỨC XÂY DỰNG

1. Mục đích làm đồ án

1.1. Khái niệm về định mức

Là mức được quy định, nó được xác định bằng cách tính trung bình tiên tiến của nhiều yếu tố sản xuất trong phạm vi đã được xác định cho từng loại sản phẩm, trong từng doanh nghiệp, từng địa phương khác nhau. Nó thể hiện mức hao phí trung bình của nhiều yếu tố cùng phối hợp với nhau.

Định mức xây dựng là một khái niệm chung để chỉ các loại định mức cho các hoạt động xây dựng, như định mức cho công tác khảo sát xây dựng, cho công tác lắp đặt thiết bị, sửa chữa thí nghiệm vật liệu, cấu kiện và kết cấu xây dựng.

1.2. Vai trò và tác dụng của định mức xây dựng

Định mức kinh tế, kỹ thuật nói chung và Định mức trong xây dựng nói riêng có tầm quan trọng hết sức lớn lao.

Trước hết, nó là công cụ để Nhà nước tiến hành quản lý và tổ chức sản xuất ở tầm vĩ mô, là cơ sở pháp lý đầu tiên về mặt kỹ thuật và về mặt kinh tế của Nhà nước.

Thứ hai, các định mức này là những công cụ quan trọng để tính toán các tiêu chuẩn về kỹ thuật, về giá trị sử dụng của sản phẩm, về chi phí cũng như về các hiệu quả kinh tế - xã hội...

Thứ ba, các định mức này là các cơ sở để kiểm tra chất lượng sản phẩm về mặt kỹ thuật, kiểm tra các chi phí và hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội của các quá trình sản xuất.

Thứ tư, các định mức này còn để đảm bảo sự thống nhất đến mức cần thiết về mặt quốc gia cũng như về mặt quốc tế đối với các sản phẩm làm ra để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình sản xuất và tiêu thụ các sản phẩm trên thị trường.

Thứ năm, các định mức này còn được dùng để làm phương án đối sánh cơ sở khi phân tích, lựa chọn các phương án sản xuất tối ưu. Các định mức về chi phí còn để biểu diễn hao phí lao động xã hội trung bình khi tính toán và lựa chọn phương án.

Thứ sáu, các định mức này còn là các tiền đề để áp dụng các phương tiện máy tính điện tử và tin học hiện đại.

Thứ bảy, các định mức và tiêu chuẩn còn có tác dụng to lớn trong việc đẩy mạnh tiến bộ khoa học kỹ thuật, hoàn thiện trình độ tổ chức sản xuất và quản lý kinh tế, thực hiện hạch toán kinh tế và tiết kiệm chi phí xã hội.

* Công tác định mức là một công tác rất quan trọng như ta đã trình bày ở trên. Dựa trên các định mức chúng ta sẽ tiết kiệm được lao động sống, lao động vật hoá khác và thời gian vận hành khai thác các thiết bị máy móc trong quá trình thi công.

➔ Mục đích cuối cùng của công tác định mức là nghiên cứu và áp dụng các phương pháp sản xuất tiên tiến để thúc đẩy năng suất lao động.

1.3. Nhiệm vụ và yêu cầu của đồ án môn học

a) Nhiệm vụ của đồ án môn học

- Sinh viên hiểu và có đủ khả năng lập ra các định mức xây dựng phù hợp với các điều kiện thực tế.
- Cập nhật các kiến thức mới về kỹ thuật, công nghệ xây dựng để có thể áp dụng vào công tác định mức nhằm lập ra các trị số định mức phù hợp và tiết kiệm được chi phí sản xuất.
- Nghiên cứu, cải tiến các phương pháp lập định mức nhằm đưa ra những trị số định mức hợp lý nhưng tiết kiệm thời gian và chi phí của người lập định mức.

b) Yêu cầu

- Sinh viên có thể lập ra được các trị số định mức phù hợp với các điều kiện cụ thể.
- Vận dụng các kiến thức đã học để sử dụng các định mức một cách thành thạo và hiệu quả.
- Có thể lập ra các bộ tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng phục vụ công tác quản lý vĩ mô của Nhà Nước.

2. Nội dung thực hiện

Thiết kế định mức lao động lắp ghép Panel (Đơn vị xây dựng: Công ty xây dựng 479

– Bộ Quốc Phòng)

* Số liệu ban đầu:

- Đơn vị định mức: 1 tấm panel
- Các công việc bao gồm:
 - Trộn, chuyên, rải vữa.
 - Móc panel vào cần trục.
 - Điều chỉnh neo buộc.
 - Nhét mạch vữa
 - Chờ cần trục di chuyển
 - Nghỉ giải lao
 - Thời gian chuẩn kết
 - Vi phạm kỹ thuật
 - Làm thừa động tác
 - Nghỉ vì mưa rào
 - Ngừng việc khác

- Các dụng cụ, công cụ lao động, vật liệu, nhân lực, điều kiện khí hậu thời tiết đều đảm bảo yêu cầu chung về sản xuất

3.Trình tự thực hiện

- Chính lý số liệu
- Tính trị số định mức
- Thiết kế định mức lao động
- Thể hiện thành bảng để áp dụng

❖ Đồ án này trình bày về việc lập định mức lao động sản xuất panel (320x250x500) và tính đơn giá tiền lương, đơn giá tiền công, thiết kế thành phần nhóm tổ công nhân thực hiện sản xuất panel, trình bày bảng định mức.

Thời gian tác nghiệp được xác định trên cơ sở số liệu thu từ phiếu chụp ảnh kết hợp (CAKH) thông qua năm lần quan sát Quá trình sản xuất không chu kỳ:

- Trộn, chuyển, rải vữa.
- Nhét mạch vữa
- Chờ cần trục di chuyển
- Nghỉ giải lao
- Thời gian chuẩn kết
- Vi phạm kỹ thuật
- Làm thừa động tác
- Nghỉ vì mưa rào
- Ngừng việc khác

Tiêu chuẩn định mức tngtc lấy theo kết quả chụp ảnh ngày làm việc:

$T_{ngtc} = 13\%; 17\%; 16\%; 15,5\%; (13,5\%);$

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ LẬP ĐỊNH MỨC KỸ THUẬT XÂY DỰNG

2.1. Khái niệm:

- Định mức kỹ thuật Xây dựng (ĐMKTXD) là loại định mức chi tiết được chọn làm cơ sở để lập ra các định mức xây dựng khác.

* ĐMKTXD là loại định mức được lập ra trên cơ sở:

- Chia quá trình sản xuất ra các bộ phận (Các phần tử)
- Hợp lý hóa sản xuất phù hợp với điều kiện kỹ thuật, công nghệ và quy cách chất lượng sản phẩm.
- Thu thập số liệu thực tế bằng phương pháp thích hợp.
- Xử lý số liệu và xác định định mức xây dựng.

Vậy “Định mức kỹ thuật xây dựng” là định mức chi tiết được xác định có căn cứ khoa học, kỹ thuật và công nghệ trong điều kiện làm việc bình thường (đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn lao động).

* Phương pháp luận được thể hiện ở 7 luận điểm:

- Sử dụng các số liệu thực tế có phê phán.
- Đối tượng được chọn để lấy số liệu lập ra định mức mới phải mang tính chất đại diện.
- Khảo sát các quá trình sản xuất theo cách chia chúng ra các phần tử.
- Sử dụng công thức tính số trung bình thích hợp.
- Khi lập định mức mới cần phải xem xét mối liên hệ tương quan giữa các công việc nhằm đảm bảo tính khoa học và công bằng.
- Sự thống nhất giữa điều kiện tiêu chuẩn và trị số định mức
- Tính chất pháp lý và bắt buộc của định mức

2.2. Các phương pháp lập định mức:

Có các phương pháp thường dùng trong lập định mức:

- Phương pháp phân tích – tính toán thuần túy
- Phương pháp quan sát thực tế tại hiện trường xây lắp.
- Phương pháp chuyên gia và phương pháp thống kê.
- Phương pháp hỗn hợp.

Trong Đồ án sử dụng “*phương pháp quan sát thực tế tại hiện trường*” để lập định mức mới: Định mức lao động cho một công tác xây dựng (Lắp panel bằng cần trục tháp CKY101).

a. Nội dung phương pháp:

Là phương pháp lập định mức bằng cách “*quan sát thực tế tại hiện trường*” để thu số liệu và lập định mức. Theo phương pháp này người lập định mức sẽ phải thực hiện cả hai công việc: Thu thập số liệu và tính toán trị số định mức.

Trình tự thực hiện:

Bước 1: Chuẩn bị các điều kiện để tiến hành quan sát thu số liệu.

Bước 2: Quan sát thực tế để thu thập số liệu

Bước 3: Xử lý số liệu thu được theo các phương pháp phù hợp.

Bước 4: Tính toán trị số định mức và trình bày thành tài liệu để áp dụng.

** Xác định số lần quan sát cần thiết và thời gian quan sát:*

- Trước khi bắt tay vào quan sát quá trình sản xuất cần phải xác định được số lần quan sát và cần bao nhiêu thời gian để thực hiện việc đó. Như vậy vừa tiết kiệm được công sức, vừa đảm bảo được tính chính xác, cần thiết.
- Số lần quan sát phụ thuộc vào:
 - Số biến loại của quá trình sản xuất;
 - Nhân tố ảnh hưởng diễn tả bằng lời
- Đối với quá trình sản xuất chu kỳ cần xác định thêm số chu kỳ phải quan sát trong 1 lần, số chu kỳ này phụ thuộc độ dài trung bình của từng phần việc.

b. Ưu nhược điểm:

** Ưu điểm:*

- Cho kết quả rất sát thực
- Số liệu thu được phù hợp với điều kiện thực tế tại hiện trường thi công.

** Nhược điểm:*

- Phương pháp này vất vả cho người lập định mức, tốn nhiều thời gian quan sát và lập định mức, cho kết quả chậm, chi phí cao.
- Khó chọn được địa điểm hiện trường quan sát, công việc có thể không diễn ra liên tục, phụ thuộc vào quá trình thi công.

c. Phạm vi áp dụng:

Thu thập thông tin thuộc cả nhóm A và B. Yêu cầu độ chính cao

2.3. Các phương pháp thu số liệu:

** Trong công tác định mức ta có các phương pháp thu số liệu sau:*

- Phương pháp chụp ảnh quá trình sản xuất:
 - Phương pháp chụp ảnh dùng đồ thị (C.A.Đ.T)
 - Phương pháp chụp ảnh dùng đồ thị kết hợp ghi số (C.A.K.H)

- Phương pháp chụp ảnh số (C.A.S)
- Phương pháp bấm giờ:
 - Phương pháp bấm giờ chọn lọc (B.G.C.L)
 - Phương pháp bấm giờ liên tục (B.G.L.T)
 - Phương pháp bấm giờ đối với các phần tử liên hợp (B.G.P.T.L.H)
- Phương pháp chụp ảnh ngày làm việc (C.A.N.L.V)
- Phương pháp quan sát đa thời điểm
- Phương pháp mô phỏng Monte Carlo.

❖ Trong các phương pháp trên, ta chọn phương pháp bấm giờ chọn lọc vì:

Phương pháp bấm giờ chọn lọc mang tính chọn lọc cao: có thể chỉ quan trắc riêng lẻ từng phần tử của một quá trình sản xuất (QTSX) và tạm thời bỏ qua các phần tử còn lại. Khi quan trắc một phần tử nào đấy thì ghi ngay thời lượng thực hiện nó trong từng chu kỳ làm việc. Độ chính xác của việc ghi số liệu có thể đạt được đến 0.01 giây, thường thì chỉ yêu cầu chính xác đến 0.1 giây.

**Ưu điểm – nhược điểm của phương pháp bấm giờ chọn lọc:*

Ưu điểm:

- Sử dụng khi dùng để lập định mức có độ chính xác cao.
- Hao phí thực hiện từng phần tử không bị ảnh hưởng tới phần tử khác.

Nhược điểm:

- Mất nhiều thời gian.
- Đòi hỏi kỹ năng của người quan sát phải được trang bị tốt.

Phạm vi sử dụng: quá trình sản xuất diễn biến nhanh và yêu cầu độ chính xác cao.

❖ Ngoài phương pháp BGCL ta còn sử dụng phương pháp CANLV.

Mục đích của phương pháp CANLV:

- Thu được tất cả các loại thời gian trong ca làm việc bao gồm: thời gian có lợi ích và thời gian lãng phí để làm căn cứ tính định mức.
- Có giải pháp nhằm giảm thời gian lãng phí và tăng thời gian có ích => tăng năng suất lao động.

Nội dung phương pháp CANLV:

- Thời gian quan sát chọn vẹn một ca làm việc (8 tiếng).
- Mỗi lần quan sát, người làm định mức phải có mặt tại hiện trường trọn vẹn một ca làm việc và thu tất cả các loại thời gian trong ca làm việc để lập định mức.

*** Ưu điểm – nhược điểm:**

Ưu điểm:

- Cách quan sát ghi chép dễ dàng đơn giản rất dễ thực hiện.
- Ghi chép được tất cả thời gian có ích và lãng phí => giải pháp khắc phục.

Nhược điểm:

- Quan sát chọn vẹn một ca làm việc mất rất nhiều thời gian để làm định mức

=> gây ra tổn kém về kinh tế.

- Gây ảnh hưởng đến tâm lý của công nhân.

Trong đồ án này em chọn phương pháp quan sát ngoài hiện trường để lập định mức thời gian sử dụng máy cho quá trình khai thác đất bằng máy xúc E2503 kết hợp ô tô tự đổ KPAZ256. Bởi phương pháp này có tính chính xác cao.

Phương pháp này được thực hiện như sau:

- Thành lập nhóm nghiên cứu Định mức, số lượng tổ viên tùy thuộc vào khối lượng cần quan sát, các thành viên trong nhóm phải có kỹ năng về định mức tốt.
- Tiến hành nghiên cứu quá trình sản xuất (lập các danh mục Định mức, nghiên cứu các nhân tố tác động tới quá trình sản xuất cũng như năng suất lao động)
- Thiết kế được điều kiện tiêu chuẩn cho quá trình sản xuất sau đó tiến hành quan sát thu số liệu và tính toán.

2.4. Trình tự chỉnh lý số liệu.

- Chỉnh lý số liệu là hoàn chỉnh các tài liệu thu được và xử lý các con số theo các tiêu chuẩn đã định nhằm đạt được mục đích: Xác định được hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy mang tính bình quân cho một đơn vị sản phẩm phần tử của quá trình sản xuất.
- Chỉnh lý số liệu được chia làm 3 bước:
 - Bước 1: Chỉnh lý sơ bộ.
 - Bước 2: Chỉnh lý cho từng lần quan sát.
 - Bước 3: Chỉnh lý cho nhiều lần quan sát.

2.4.1. Chính lý sơ bộ:***Mục đích:***

- Hoàn chỉnh các thông tin trên phiếu đặc tính, như bố trí chỗ làm việc; các thông tin về cá nhân: tuổi đời, nghề nghiệp, thâm niên; các thông tin về thời tiết, ...
- Hoàn thiện các số liệu về số lượng sản phẩm phần tử đã thu được; Loại bỏ những số liệu thu được khi sản xuất thực hiện không đúng quy trình, quy phạm kỹ thuật hoặc máy móc thiết bị không đạt tiêu chuẩn quy định.

Nội dung:

- Được thực hiện ngay trên từng tờ phiếu đặc tính và phiếu quan sát nhằm hoàn thiện việc thu thập số liệu và kiểm tra những sai sót trong quá trình thu thập số liệu để chỉnh sửa.
 - Phiếu đặc tính: Phiếu đặc tính là phiếu dùng để ghi chép số liệu, đặc điểm của quá trình sản xuất và các điều kiện sản xuất khi thu số liệu tại hiện trường để lập định mức.
 - Phiếu quan sát: Phiếu quan sát là phiếu ghi chép số liệu về hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy thu được khi quan sát tại hiện trường. (Phiếu CADT, CAKH, CAS, BGLT, BGCL)

2.4.2. Chính lý cho từng lần quan sát:***Mục đích:***

- Hệ thống hóa toàn bộ số liệu thu được khi quan sát thực tế tại hiện trường.
- Loại bỏ bớt những số liệu không phù hợp theo phương pháp quy định, lựa chọn ra những số liệu hợp lý để đưa vào tính trị số Định mức

Nội dung:

- Chính lý số liệu cho từng lần quan sát đối với quá trình sản xuất chu kỳ.
- Quá trình sản xuất chu kỳ: là quá trình sản xuất gồm một, một số phần tử chu kỳ hoặc toàn bộ các phần tử chu kỳ.

* *Phần tử không chu kỳ*: là phần tử diễn ra theo diễn biến dòng thời gian (không có sự lặp đi lặp lại)

Chỉnh lý số liệu cho phần tử không chu kỳ: Sử dụng một cặp điều bảng: mỗi cặp điều bảng dùng để chỉnh lý số liệu cho một lần quan sát: Bảng thứ nhất gọi là phiếu chỉnh lý trung gian (Phiếu CLTG); Bảng thứ hai gọi là phiếu chỉnh lý chính thức (Phiếu CLCT)

=> Việc chỉnh lý số liệu được thực hiện theo 2 bước:

Bước 1: Chỉnh lý trung gian

Tập hợp các số liệu thu được từ các phiếu quan sát trong từng giờ quan sát nhằm hệ thống hóa toàn bộ số liệu thu được. Kết quả tập hợp số liệu của 1 lần quan sát được ghi vào 1 tờ phiếu chỉnh lý trung gian.

Khi chuyển số liệu từ các phiếu chụp ảnh sang phiếu chỉnh lý trung gian thì số liệu của phần tử nào diễn ra vào giờ thứ mấy trong ca thì phải ghi đúng cho phần tử ấy, đúng vào giờ thực hiện đã ghi ở phiếu chụp ảnh.

* *Phần tử chu kỳ*: là phần tử có sự lặp đi lặp lại trong quá trình sản xuất mà khi kết thúc một chu kỳ sản xuất số lượng sản phẩm phần tử làm ra tương đối đồng đều nhau.

Chỉnh lý số liệu cho phần tử chu kỳ: Chỉnh lý dãy số ngẫu nhiên.

- Trình tự thực hiện:

- Bước 1: Sắp xếp dãy số (a_i) theo thứ tự tăng dần từ nhỏ đến lớn. ($a_{\min} \Rightarrow a_{\max}$).

Mục đích làm cho dãy số khoa học, tránh nhầm lẫn cho người làm định mức

- Bước 2: Xác định độ tản mạn của dãy số hay tính hệ số ổn định của dãy số ($K_{\text{ôđ}}$) $K_{\text{ôđ}} = \frac{a_{\max}}{a_{\min}}$

Trong đó: a_{\max} : giá trị lớn nhất trong dãy số.

a_{\min} : giá trị nhỏ nhất trong dãy số.

Có thể xảy ra 3 trường hợp đối với $K_{\text{ôđ}}$.

- Bước 3: Chỉnh lý dãy số theo các trường hợp của $K_{\text{ôđ}}$

❖ Trường hợp 1: $K_{\text{đd}} \leq 1,3$

- Độ ổn định của dãy số giao động trong giới hạn cho phép. Mỗi con số trong dãy số đều sử dụng được, không cần phải chỉnh lý.

Kết luận:

- $P_{(i)}$: Số con số sử dụng được trong dãy số (Phản ánh số sản phẩm phân tử làm ra trong 1 lần quan sát thứ i).
- $T_{(i)}$: Tổng giá trị các con số sử dụng được trong dãy số (phản ánh tổng HPLĐ làm ra P_i sản phẩm)

❖ Trường hợp 2: $1,3 < K_{\text{đd}} \leq 2$

- Độ tản mạn của dãy số tương đối lớn.
Chỉnh lý dãy số theo phương pháp số giới hạn.

* Kiểm tra giới hạn trên (A_{max})

Giả sử loại đi các số lớn nhất của dãy a_{max} (có i số).

Tính trung bình cộng của các con số còn lại trong dãy:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a'_{\text{max}}}{n-i}$$

- Tính giới hạn trên: $A_{\text{max}} = a_{\text{TB1}} + k(a'_{\text{max}} - a_{\text{min}})$

Trong đó: a'_{max} : Giá trị lớn nhất của các con số còn lại trong dãy số.

k : hệ số sử dụng trong phương pháp số giới hạn (tra bảng 3.1 trang 63 giáo trình Lập Định mức xây dựng)

Số con số hiện có trong dãy (*)	k	Số con số hiện có trong dãy	k	Ghi chú
4	1,4	9 ÷ 10	1	(*) Yêu cầu số con số hiện có trong dãy (không kể các con số giả sử bỏ) không được ít hơn 4 con số
5	1,3	11 ÷ 15	0,9	
6	1,2	16 ÷ 30	0,8	
7 ÷ 8	1,1	31 ÷ 50	0,7	

- So sánh A_{\max} với a_{\max}
 - Nếu $a_{\max} \leq A_{\max}$ (nằm trong giới hạn): giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số, tiến hành kiểm tra giới hạn dưới.
 - Nếu $a_{\max} > A_{\max}$: loại giá trị a_{\max} khỏi dãy số. Tiếp tục kiểm tra giới hạn trên với giá trị a'_{\max} theo trình tự như trên cho đến khi $a_{i_{\max}} \leq A_{\max}$ thì dừng lại.

** Kiểm tra giới hạn dưới: (A_{\min})*

Giả sử loại giá trị a_{\min} khỏi dãy số (có i con số);

Tính trung bình cộng của các con số còn lại trong dãy:

$$a_{TB2} = \frac{a_{\min} + \dots + a_{\max}}{n-i}$$

- Tính giới hạn dưới của dãy số:

$$A_{\min} = a_{TB2} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Trong đó: a'_{\min} : giá trị nhỏ nhất của các con số còn lại trong dãy số.

k : hệ số sử dụng trong phương pháp số giới hạn (tra bảng 3.1 trang 63 giáo trình Lập Định mức xây dựng)

- So sánh A_{\min} với a_{\min}
 - Nếu $a_{\min} < A_{\min} \Rightarrow$ Loại giá trị a_{\min} ra khỏi dãy số, tiếp tục kiểm tra giới hạn dưới với giá trị a'_{\min} theo trình tự như trên.
 - Nếu $a_{\min} \geq A_{\min}$ (nằm trong giới hạn) \Rightarrow giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số.

Kết luận $P_{(i)} = ?$; $T_{(i)} = ?$

Chú ý:

- Số con số bị loại lớn hơn 30% các con số trong dãy số ban đầu.
- Khi giả sử loại bỏ a_{\max} hoặc a_{\min} , số con số còn lại trong dãy nhỏ hơn 4 con số.

\Rightarrow Không chỉnh lý tiếp dãy số \Rightarrow Quan sát bổ sung số liệu vào dãy số ban đầu.

❖ **Trường hợp 3:** $K_{od} > 2$: Độ tản mạn của dãy số lớn.

*Chỉnh lý dãy số theo phương pháp **Độ lệch quân phương tương đối thực nghiệm**.*

*Trình tự:

- Tính độ lệch quân phương của dãy số theo các giá trị thực nghiệm thu được (e_{tn}):

$$e_{tn} = \pm \frac{100}{\sum_{i=1}^n a_i} \sqrt{\frac{n \cdot \sum_{i=1}^n a_i^2 - (\sum_{i=1}^n a_i)^2}{n-1}}$$

So sánh độ lệch quân phương tương đối thực nghiệm với độ lệch quân phương tương đối cho phép $[e]$. (Xem bảng 3.3 trang 65 giáo trình Lập Định mức xây dựng)

Số phần tử của QTSX chu kỳ	≤ 5	> 5
$[e]$	$\pm 7\%$	$\pm 10\%$

- TH1: Nếu $e_{tn} \leq [e]$ thì các con số trong dãy đều dùng được.

Đưa ra kết luận: Số con số sử dụng được trong dãy là P_i

Tổng giá trị các con số sử dụng được trong dãy là T_i

- TH2: Nếu $e_{tn} > [e]$ thì phải chỉnh lý dãy số theo chỉ dẫn của các hệ số định hướng K_1 và K_n theo công thức:

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^n a_i - a_1}{\sum_{i=1}^n a_i - a_n}; \quad K_n = \frac{\sum_{i=1}^n a_i^2 - a_1 \sum_{i=1}^n a_i}{a_n \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=1}^n a_i^2}$$

+ $K_1 < K_n$: loại giá trị a_{\min} ra khỏi dãy số.

+ $K_1 \geq K_n$: loại giá trị a_{\max} ra khỏi dãy số.

Sau khi loại a_{\min} hoặc a_{\max} ra khỏi dãy số thì tính lại hệ số K_{od} của dãy số mới.

K_{od} rơi vào trường hợp nào lại tiếp tục chỉnh lý dãy số theo trường hợp đó.

Chú ý:

- Đối với phương pháp số giới hạn thì không tính lại K_{od} (trừ khi bổ sung thêm số liệu vào dãy ban đầu).
- Đối với phương pháp độ lệch quân phương tương đối thực nghiệm sau khi giá trị a_{max} hoặc giá trị a_{min} thì phải tính lại K_{od} .

2.4.3. Chỉnh lý cho nhiều lần quan sát:

* Mục đích:

- Xác định hao phí lao động tính cho một đơn vị sản phẩm sau n lần quan sát.

$$T_{tb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{T_i}} \text{ (giờ)}$$

n: Số lần quan sát.

P_i : Tổng số sản phẩm của từng phần tử ở lần quan sát thứ i.

T_i : Tổng số thời gian hao phí lao động

2.4.4. Kiểm tra kết quả chụp ảnh ngày làm việc.

❖ Xác định số lần quan sát cần thiết.

$$n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$$

Trong đó:

n: Số lần cần thiết CANLV

δ^2 : Phương sai thực nghiệm

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{tb})^2}{n-1}; \quad x_{tb} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

x_i : Kết quả quan sát thu được ở lần chụp ảnh thứ i

\bar{X} : Giá trị trung bình đơn giản của các giá trị thực nghiệm x_i :

Sai số giữa giá trị thực nghiệm x_i so với giá trị trung bình, tối đa là 3%.

Trong phương pháp này ta thường sử dụng các khoảng sai số: 1%; 1,5%; 2% ; 2,5% và 3%

Trình tự thực hiện:

Bước 1: Vẽ 5 đường đồ thị của n theo δ^2 hoặc theo công thức lần lượt ứng với giá trị = 1%; 1,5%; 2% ; 2,5% và 3% lên 1 hệ tọa độ vuông góc có trục tung biểu diễn δ^2 và trục hoành biểu diễn n .

- $\varepsilon = 1\% \rightarrow n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 3 \rightarrow A(3; 0)$$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 7 \rightarrow A(7; 1)$$

- $\varepsilon = 1,5\% \rightarrow n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 3 \rightarrow A(3; 0)$$

$$\sigma = 1,5 \rightarrow n = 7 \rightarrow A(7; 2,25)$$

- $\varepsilon = 2\% \rightarrow n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 3 \rightarrow A(3; 0)$$

$$\sigma = 2 \rightarrow n = 7 \rightarrow A(7; 4)$$

- $\varepsilon = 2,5\% \rightarrow n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 3 \rightarrow A(3; 0)$$

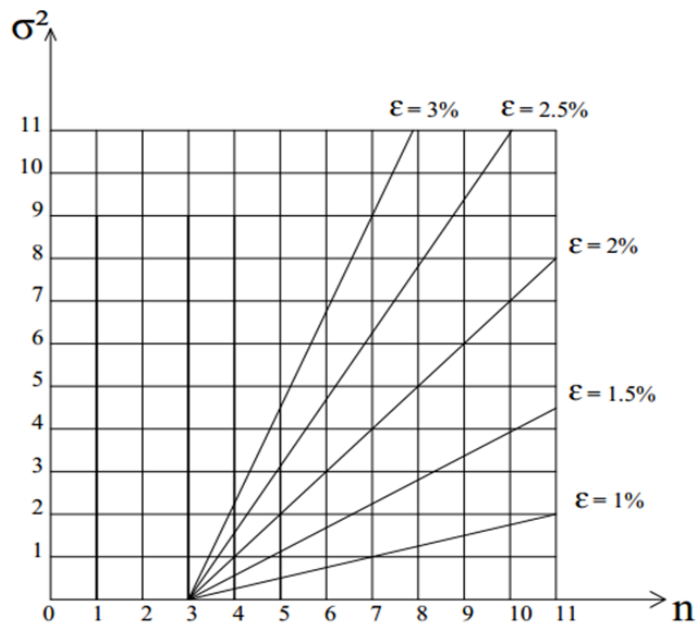
$$\sigma = 2,5 \rightarrow n = 7 \rightarrow A(7; 6,25)$$

- $\varepsilon = 3\% \rightarrow n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

$$\sigma = 0 \rightarrow n = 3 \rightarrow A(3; 0)$$

$$\sigma = 3 \rightarrow n = 7 \rightarrow A(7; 9)$$

⇒ Ta vẽ được hệ thống đồ thị để xác định số lần cần thiết CALV (n)



Bước 2: Thực hiện quan sát thực tế một số lần tối thiểu ($n_1, n_{1\min} = 4$ lần) xác định điểm $A_1 (n_1; \delta^2_1)$

Bước 3: Biểu diễn điểm A_1 lên hệ trục tọa độ vừa vẽ.

- Nếu điểm A_1 nằm bên phải đường đồ thị $\epsilon = 3\%$ thì kết luận: Số lần CANLV là đủ. Sai số của phép quan sát nhỏ hơn sai số cho phép và sẽ được lấy bằng giá trị của đường nào nằm gần điểm A_1 nhất
- Nếu điểm A_1 nằm bên trái đường đồ thị $\epsilon = 3\%$ thì sai số của phép quan sát lớn hơn sai số cho phép \Rightarrow Số lần quan sát n_1 là chưa đủ, phải tiến hành quan sát thêm để bổ sung số liệu.

2.5. Thiết kế điều kiện tiêu chuẩn cho định mức mới

Khái niệm điều kiện tiêu chuẩn:

- Điều kiện tiêu chuẩn là các quy định tương đối chuẩn mực để thực hiện được tốt các định mức lập ra đúng như phương pháp luận đã nêu.
- Điều kiện sản xuất như thế nào thì phải có định mức tương ứng như thế; Khi điều kiện làm việc thay đổi thì trị số định mức cũng thay đổi theo.
- Các quy định điều kiện tiêu chuẩn thường là các nhân tố ảnh hưởng đến năng suất lao động.

Thiết kế điều kiện tiêu chuẩn:

- **Chỗ làm việc:** Bố trí chỗ làm việc hợp lý, bảo đảm các tiêu chuẩn quy định (bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường) Điều kiện về thời tiết, khí hậu.
- **Chất lượng công cụ lao động:** Các công cụ, dụng cụ phục vụ cho quá trình sản xuất phải phù hợp với sản phẩm, đủ về số lượng và đảm bảo về chất lượng.
- **Quy cách, chất lượng của vật liệu:** Vật liệu có xuất xứ, mẫu mã và chất lượng đảm bảo chất lượng của sản phẩm đạt yêu cầu.
- **Thành phần tổ công nhân, cấp bậc trình độ công nhân:** đúng nghề và đúng bậc thợ yêu cầu ở mỗi vị trí làm việc, hình thức trả lương (khoán sản phẩm hay theo thời gian)

Thiết kế thành phần tổ đội công nhân: (có 3 cách)

- **Cách 1:** Quan sát thực tế ở 1 số công trường, thấy biên chế tổ đội để thực hiện một loại công tác xây lắp thấy công việc nhịp nhàng, ngừng việc cục bộ ít NSLĐ cao thì có thể chọn ngay thành phần tổ đội đó làm biên chế và tính cấp bậc thợ bình quân cho định mức mới.

$$C_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i * C_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \Rightarrow K_{cb} \Rightarrow TL = LTT.K_{cb}$$

- **Cách 2:** Dựa vào biên chế tổ đội thực tế (được ghi ở phiếu đặc tính khảo sát và hao phí thời gian tác nghiệp của từng phần tử để có điều chỉnh và hoàn thành biên chế tổ đội.
 - **Nội dung:**
 - Đưa ra 2 phương án biên chế tổ đội công nhân để so sánh và lựa chọn phương án hợp lý hơn
 - Tính cấp bậc thợ bình quân của từng thợ để xác định người thợ làm việc nhiều nhất.

- Xác định ngừng việc cục bộ của từng phương án.
- *Nhận xét, đánh giá lựa chọn phương án căn cứ vào:*
 - Thời gian ngừng việc cục bộ nhỏ hơn có nghĩa là NSLĐ cao hơn.
 - Thời gian ngừng việc cục bộ: Là thời gian chênh lệch giữa người làm việc nhiều nhất và những người thợ khác.
 - Cấp bậc thợ bình quân của các phương án.
 - Nếu biên chế nhiều thợ bậc cao để có NSLĐ cao hơn thì phải chi tiền lương nhiều hơn nên phải đảm bảo điều kiện: Tốc độ tang NSLĐ > Tốc độ tăng tiền lương.
- **Cách 3:** Thiết kế thành phần tổ nhóm theo đúng với quy định của cấp bậc công việc. Biên chế tổ đội theo nguyên tắc:
 - Tận dụng được nhiều nhất năng lực của thợ bậc cao.
 - Phân phối khối lượng công việc tương đối đều cho mọi thành viên sao cho thời gian ngừng việc cục bộ do phải chờ đợi nhau ít nhất.

Biết công nhân lắp panel xác định theo đơn giá công nhân xây dựng tại quận Thạch Thất.

❖ **Xác định định mức lao động.**

Các công thức được sử dụng để xác định định mức lao động.

(1) Công thức 1:

Nếu các số liệu T_{tn} , T_{ck} , T_{ngtc} , T_{nggl} thu được theo số tuyệt đối thì định mức lao động (ĐM_{LD}) tính theo công thức:

$$\text{ĐM}_{LD} = T_{tn} + T_{ck} + T_{ngtc} + T_{nggl}$$

(2) Công thức 2

Nếu chỉ có thời gian tác nghiệp thu được theo số tuyệt đối (T_{tn} – giờ công/ĐVSP) còn các đại lượng khác (t_{ck} , t_{ngtc} , t_{nggl}) thu theo số tương đối (%) thì ĐM_{LD} tính theo công thức:

$$\text{ĐM}_{ld} = \frac{T_{tn} \cdot 100}{100 - (t_{ck} + t_{nggl} + t_{ngtc})} \text{ (giờ công/ĐVSP)}$$

(3) Công thức 3

Nếu có thời gian tác nghiệp thu được theo số tuyệt đối (T_{tn} – giờ công/ĐVSP) còn các đại lượng khác (t_{ck} , t_{ngtc} , t_{nggl}) thu theo số tương đối (%) trong đó $t_{ngtc} > 10\%$ ca làm việc và $t_{nggl} > t_{nggl}^{min}$ và $t_{nggl}^{min} = 6,25\%$ ca thì nên tận dụng một phần thời gian ngừng thi công để cho công nhân nghỉ giải lao. ĐM_{LD} tính theo công thức tính theo công thức:

$$\text{ĐM}_{\text{ld}} = \frac{T_{\text{tn}} \cdot 100}{100 - (t_{\text{ck}} + t_{\text{nggl}}^{\text{tt}} + t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}})} \text{ (giờ công/ĐVSP)}$$

Trường hợp này phải tính toán lại thời gian ngừng thi công ($t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}}$) và thời gian nghỉ giải lao ($t_{\text{nggl}}^{\text{tt}}$)

Gọi một phần thời gian ngừng thi công tận dụng để cho công nhân nghỉ giải lao là x ($x = \frac{1}{n}$ với n là số nguyên dương)

Ta có: $t_{\text{nggl}}^{\text{tt}} = t_{\text{nggl}} - x \cdot t_{\text{ngtc}} \geq t_{\text{nggl}}^{\text{min}}$

Ta chọn giá trị của x thỏa mãn điều kiện của biểu thức: t_{nggl}

$$x \leq \frac{t_{\text{nggl}} - t_{\text{nggl}}^{\text{min}}}{t_{\text{ngtc}}}$$

Xác định $t_{\text{nggl}}^{\text{tt}}$:

$$t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}} = \frac{T_{\text{ngtc}}}{T_{\text{tn}} + T_{\text{ngtc}}} \{100 - [t_{\text{ck}} + (t_{\text{nggl}} - x \cdot t_{\text{ngtc}})]\}$$

Sau khi rút gọn ta có:

$$t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}} = \frac{T_{\text{ngtc}}}{T_{\text{tn}} + (1 - x)T_{\text{ngtc}}} [100 - (t_{\text{ck}} - x \cdot t_{\text{ngtc}})]$$

Trong đó:

T_{ngtc} cần được tính ra số tuyệt đối (giờ công/ĐVSP) từ trị số của t_{ngtc} (%) đã biết:

$$T_{\text{ngtc}} = 100 - (t_{\text{ck}}T_{\text{tn}} + x \cdot t_{\text{ngtc}}t_{\text{ngtc}} + t_{\text{nggl}}) \text{ (giờ công/ĐVSP)}$$

(4) Công thức 4

Nếu trị số x tận dụng thời gian ngừng thi công để cho công nhân nghỉ giải lao quá bé ($x < \frac{1}{6}$) thì định mức lao động (ĐM_{LD}) tính theo công thức:

$$\text{ĐM}_{\text{ld}} = \frac{T_{\text{tn}} \cdot 100}{100 - (t_{\text{ck}} + t_{\text{nggl}}^{\text{min}} + t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}})} \text{ (giờ công/ĐVSP)}$$

Khi đó, thời gian nghỉ giải lao tính toán: $t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}} = t_{\text{nggl}}^{\text{min}} = 6,25\%$.

Và thời gian ngừng thi công tính toán ($t_{\text{nggl}}^{\text{tt}}$) được tính theo công thức:

$$t_{\text{ngtc}}^{\text{tt}} = \frac{T_{\text{ngtc}}}{T_{\text{tn}} + T_{\text{ngtc}}} [100 - (t_{\text{ck}} + t_{\text{nggl}}^{\text{min}})]$$

❖ Xác định đơn giá nhân công để sản xuất một đơn vị sản phẩm (ĐG_{NC})

Đơn giá nhân công là mức tiền công trả cho người công nhân để hoàn thành một đơn vị sản phẩm.

$$\text{ĐG}_{\text{NC}} = \frac{\text{ĐM}_{\text{ld}} \cdot G_{\text{NC}}}{8} \text{ (đồng/ĐVSP)}$$

Trong đó:

ĐM_{LD} _ Số giờ công lao động bình quân để hoàn thành một đơn vị khối lượng công tác xây dựng (giờ công/ĐVSP)

G_{NC} _ Đơn giá ngày công của công nhân trực tiếp sản xuất xây dựng (đồng/ngày công)

8_ Một ngày làm việc 8h

Đơn giá ngày công của công nhân trực tiếp xây dựng là mức tiền công trả cho người công nhân làm việc trong một ca được xác định theo giá thị trường tại thời điểm xác định đơn giá. Trong đơn giá này đã bao gồm các khoản phụ cấp mà công nhân xây dựng được hưởng theo quy định.

Hiện nay, phương pháp xác định đơn giá nhân công xây dựng theo hướng dẫn của Thông tư 15/2019/TT-BXD ngày 26/12/2019 của Bộ Xây Dựng.

$$G_{\text{NC}}^i = \frac{G_{\text{NC}}^j \cdot H_{\text{CB}}^j}{H_{\text{CB}}^i}$$

Trong đó:

H_{CB}^i _ Hệ số cấp bậc của nhân công thực hiện công tác I có cấp bậc được công bố trong hệ thống định mức dự toán xây dựng công trình.

H_{CB}^j _ Hệ số cấp bậc bình quân của nhóm nhân công xây dựng thứ j, quy định tại phụ lục số 6 của Thông tư 15/2019/TT-BXD. Nếu cấp bậc nhân công xây dựng bình quân là số lẻ thì cần tinh nội suy để xác định hệ số cấp bậc công nhân.

G_{NC}^i _ Đơn giá ngày công của công nhân xây dựng thực hiện một công tác xây dựng thứ I có hao phí định mức công bố trong hệ thống định mức dự toán xây dựng công trình (đồng/ngày công)

G_{NC}^j _ Đơn giá ngày công của công nhân xây dựng của một nhân công trong nhóm công tác xây dựng thứ j được UBND tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương công bố.

2.6. Trình bày thành bảng định mức.

- Thành phần công việc
- Thành phần tổ công nhân, tiền lương, tiền công
- Đơn vị tính định mức
- Bảng trị số định mức

Đơn vị tính:

Mã hiệu ĐM	Công tác	Thành phần hao phí	Đơn vị	Trị số	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

III. CHỈNH LÝ SỐ LIỆU

- Chỉnh lý số liệu là hoàn chỉnh các tài liệu thu được và xử lý các con số theo các tiêu chuẩn đã định sẵn nhằm đạt được mục đích: xác định được hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy xây dựng tính bình quân cho 1 đơn vị sản phẩm phần tử của quá trình sản xuất. Khi nào mục đích bên trên đạt được, tức là chấm dứt giai đoạn chỉnh lý số liệu.
- Gồm 3 bước cơ bản:
 - Chỉnh lý sơ bộ
 - Chỉnh lý cho từng lần quan sát
 - Chỉnh lý số liệu cho các lần quan sát.

Quá trình lắp PANEL bằng cần trục tháp CKY 101 là quá trình sản xuất có phần tử chu kỳ và không chu kỳ.

Quá trình sản xuất chu kỳ:

- Móc panel vào cần trục.
- Điều chỉnh, đặt neo buộc.

Các quá trình còn lại là các phần tử không chu kỳ.

Chỉnh lý số liệu đối với quá trình sản xuất không chu kỳ: Quá trình sản xuất không chu kỳ là các quá trình diễn ra liên tục không có giới hạn của sản phẩm. Quá trình sản xuất không chu kỳ việc chỉnh lý số liệu trong mỗi lần quan sát được thực hiện 2 bước:

- Bước 1: Chỉnh lý trung gian.
- Bước 2: Chỉnh lý chính thức.

Chỉnh lý số liệu đối với quá trình sản xuất chu kỳ: Là quá trình bao gồm các phần tử chu kỳ hoặc một số phần tử chu kỳ với nhau, các phần tử chu kỳ lặp đi lặp lại sau mỗi lần sản xuất với lượng hao phí tương đối bằng nhau. Việc chỉnh lý số liệu với quá trình chu kỳ thực chất là chỉnh lý dãy số với mỗi lần quan sát một phần tử chu kỳ sẽ cho kết quả là một dãy số. Mỗi con số trong dãy thể hiện thời gian thực hiện của phần tử đó trong chu kỳ. Việc chỉnh lý dãy số sử dụng phương pháp toán học với trình tự như sau:

- Bước 1: Sắp xếp các con số trong dãy từ nhỏ đến lớn.
- Bước 2: Tính hệ số ổn định của dãy số. \
- Bước 3: Chỉnh lý dãy số theo các trường hợp của hệ số ổn định.

1. Chỉnh lý sơ bộ với các phiếu chụp ảnh kết hợp

- Mục đích: hoàn thiện việc ghi chép, thu thập thông tin khi quan sát thu số liệu

- Tính hao phí lao động cho riêng từng phần tử trong từng giờ quan sát và ghi vào cột có sẵn trong các phiếu CA.
- Nhận thấy các cột, mục trên phiếu quan sát được ghi chép đầy đủ không cần bổ sung.

2. **Chỉnh lý cho từng lần quan sát**

2.1. **Mục đích:**

- Hoàn thiện và hệ thống hóa các số liệu thu được trong từng lần quan sát để làm cơ sở tính toán trị số định mức.
- Loại bỏ các số liệu không phù hợp để chọn ra những số liệu phù hợp khi tính trị số định mức.

a. Chỉnh lý sơ bộ

- Chỉnh sửa trên phiếu đặc tính và phiếu quan sát.

✚ Đối với phiếu đặc tính: các thông tin trên phiếu đặc tính như: tên tổ định mức, tên

QTSX, thành phần tổ đội, các thông tin cá nhân, tuổi đời, nghề nghiệp, thâm niên, hình thức trả lương, điều kiện thời tiết...) đã ghi chép đầy đủ thông tin, không cần bổ sung, chỉnh sửa.

✚ Đối với phiếu quan sát chụp ảnh kết hợp:

- Kiểm tra số người tham gia các phần việc tại các thời điểm trong từng giờ xem có khớp với số công nhân thực tế làm việc ghi trong phiếu đặc tính:

Sau khi kiểm tra, nhận thấy:

- Có sai sót trong việc quan sát số liệu thực tế: thời gian kết thúc việc quan sát là 11h, phiếu quan sát ghi 14h => không đúng

- Các lần quan sát:

*** Lần quan sát 1:**

- Thời gian quan sát của các phần tử từ 7h00 – 11h00 => **KẾT THÚC: 11h00ph**
- Vào thời điểm 9h59ph – 10h00ph bổ sung số lượng công nhân 1 vào phần tử Làm thừa động tác.
- *Bổ sung Hao phí lao động (ng.ph) cho tất cả các phần tử.*

*** Lần quan sát 2:**

- Thời gian quan sát của các phần tử từ 7h00 – 11h00 => **KẾT THÚC: 11h00ph**
- Vào thời điểm 7h49ph - 7h50ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Làm thừa động tác.

- Vào thời điểm 9h38ph - 9h43ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Làm thừa động tác.
- Vào thời điểm 10h13ph - 10h17ph số công nhân là 7 người => Loại bớt 1 công nhân ở phần tử Ngừng việc khác.
- Vào thời điểm 10h26ph – 10h27ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Nghỉ giải lao.
- Vào thời điểm 10h30ph – 10h33ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Vi phạm kỉ luật.
- *Bổ sung Hao phí lao động (ng.ph) cho tất cả các phần tử.*

*** Lần quan sát 3:**

- *Thời gian quan sát của các phần tử từ 7h00 – 11h00 => KẾT THÚC: 11h00ph*
- Vào thời điểm 7h59ph – 8h00ph số công nhân là 7 người => Loại bớt 1 công nhân vào phần tử Vi phạm kỉ luật.
- Vào thời điểm 9h00ph - 9h05ph số công nhân là 4 người => Bổ sung thêm 2 công nhân vào phần tử Làm thừa động tác.
- Vào thời điểm 10h25ph - 10h32ph số công nhân là 4 người => Bổ sung thêm 2 công nhân vào phần tử Làm thừa động tác.
- Vào thời điểm 10h52ph - 10h55ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Vi phạm kỉ luật.
- *Bổ sung Hao phí lao động (ng.ph) cho tất cả các phần tử.*

*** Lần quan sát 4:**

- *Thời gian quan sát của các phần tử từ 7h00 – 11h00 => KẾT THÚC: 11h00ph*
- Vào thời điểm 9h41ph - 9h42ph số công nhân là 7 người => Loại bớt 1 công nhân ở phần tử Nghỉ giải lao.
- Vào thời điểm 10h11 - 10h12ph số công nhân là 7 người => Loại bớt 1 công nhân ở phần tử Panel vào cần trục.
- *Bổ sung Hao phí lao động (ng.ph) cho tất cả các phần tử.*

*** Lần quan sát 5:**

- *Thời gian quan sát của các phần tử từ 7h00 – 11h00 => KẾT THÚC: 11h00ph*
- Vào thời điểm 7h38ph - 7h40ph số công nhân là 7 người => Loại bớt 1 công nhân ở phần tử Chờ cần trục di chuyển.
- Vào thời điểm 8h00ph - 8h02ph số công nhân là 5 người => Bổ sung thêm 1 công nhân vào phần tử Vi phạm kỷ luật.
- *Bổ sung Hao phí lao động (ng.ph) cho tất cả các phần tử.*

b. Chính lý cho từng lần quan sát

Quá trình sản xuất có các phần tử chu kì và không chu kì:

- Các phần tử chu kì:
 - Móc panel vào cần trục.
 - Điều chỉnh, neo buộc.

- Các phần tử không chu kì:
 - Trộn chuyên, rải vữa.
 - Nhét mạch vữa.
 - Chờ trực di chuyển
 - Nghỉ giải lao.
 - Thời gian chuẩn kết.
 - Vi phạm kỉ luật
 - Làm động tác thừa.
 - Nghỉ vì mưa rào.

2.2. Chính lý số liệu thu được bằng PPCA đối với QTSX không chu kỳ.*** Lần quan sát 1:****• Chính lý trung gian (CLTG):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 1
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động (ng.phút)				Tổng cộng (ng.phút)
			1	2	3	4	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	53	72	53	80	258
2	4	Nhét mạch vữa	34	45	46	62	187
3	5	Chờ cần trục di chuyển	41	13	15	21	90
4	6	Nghỉ giải lao	12	46	21	12	91
5	7	Thời gian chuẩn kết	29	0	40	19	88
6	8	Vi phạm kỷ luật	7	7	8	0	21
7	9	Làm thừa động tác	0	7	0	6	13
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0	2	40	43
9	11	Ngừng việc khác	0	3	0	0	3
10	2	Panel vào cần trục	33	30	25	19	107
11	3	Điều chỉnh neo buộc	151	137	150	101	539

- **Chính lý chính thức (CLCT):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 1
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động		DVT sản phẩm	Số lượng	Số lượng sản phẩm tổng hợp
			Người.phút	%	phần tử	SPPT	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	258	17.92	m ³	0,8	Lắp được 12 tấm panel
2	4	Nhét mạch vữa	187	12.99	m ²	84	
3	5	Chờ cần trục di chuyển	90	6.25			
4	6	Nghỉ giải lao	91	6.32			
5	7	Thời gian chuẩn kết	88	6.11			
6	8	Vi phạm kỷ luật	21	1.46			
7	9	Làm thừa động tác	13	0.90			
8	10	Nghỉ vì mưa rào	43	2.99			
9	11	Ngừng việc khác	3	0.21			
10	2	Panel vào cần trục	107	7.43	12	tấm	
11	3	Điều chỉnh neo buộc	539	37.43	13	tấm	

*** Lần quan sát 2:**

- **Chỉnh lý trung gian (CLTG):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 2
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động (ng.phút)				Tổng cộng (ng.phút)
			1	2	3	4	
1	1	Trộn, chuyển, rải vữa	69	57	70	47	243
2	4	Nhét mạch vữa	29	49	32	29	139
3	5	Chờ cần trục di chuyển	13	29	27	19	88
4	6	Nghỉ giải lao	48	10	31	7	96
5	7	Thời gian chuẩn kết	30	0	0	27	57
6	8	Vi phạm kỷ luật	7	0	5	11	23
7	9	Làm thừa động tác	6	8	3	10	27
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0	0	55	55
9	11	Ngừng việc khác	0	0	0	0	0
10	2	Panel vào cần trục	33	37	35	38	143
11	3	Điều chỉnh neo buộc	125	170	157	117	569

• **Chỉnh lý chính thức (CLCT):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 2
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động		ĐVT sản phẩm	Số lượng	Số lượng sản phẩm tổng hợp
			Người.phút	%	phần tử	SPPT	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	243	16.88	m ³	1,3	Lắp được 14 tấm panel
2	4	Nhét mạch vữa	139	9.65	m ²	73	
3	5	Chờ cần trục di chuyển	88	6.11			
4	6	Nghỉ giải lao	96	6.67			
5	7	Thời gian chuẩn kết	57	3.96			
6	8	Vi phạm kỷ luật	23	1.60			
7	9	Làm thừa động tác	27	1.88			
8	10	Nghỉ vì mưa rào	55	3.82			
9	11	Ngừng việc khác	0	0.00			
10	2	Panel vào cần trục	143	9.93	14	tấm	
11	3	Điều chỉnh neo buộc	569	39.51	13	tấm	

*** Lần quan sát 3:**

- **Chỉnh lý trung gian (CLTG):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 3
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động (ng.phút)				Tổng cộng (ng.phút)
			1	2	3	4	
1	1	Trộn, chuyển, rải vữa	69	45	75	82	271
2	4	Nhét mạch vữa	35	40	56	70	201
3	5	Chờ cần trục di chuyển	14	16	13	10	53
4	6	Nghỉ giải lao	12	38	9	9	68
5	7	Thời gian chuẩn kết	42	7	10	18	77
6	8	Vi phạm kỷ luật	4	14	5	8	31
7	9	Làm thừa động tác	4	10	0	0	14
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0	10	14	24
9	11	Ngừng việc khác	0	0	5	0	5
10	2	Panel vào cần trục	30	29	21	37	117
11	3	Điều chỉnh neo buộc	150	161	156	112	579

- **Chính lý chính thức (CLCT):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 3
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động		DVT sản	Số lượng	Số lượng sản phẩm tổng hợp
			Người.phút	%	phẩm phần tử	SPPT	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	271	18.82	m ³	1,25	Lắp được 11 tấm panel
2	4	Nhét mạch vữa	201	13.96	m ²	84	
3	5	Chờ cần trục di chuyển	53	3.68			
4	6	Nghỉ giải lao	68	4.72			
5	7	Thời gian chuẩn kết	77	5.35			
6	8	Vi phạm kỷ luật	31	2.15			
7	9	Làm thừa động tác	14	0.97			
8	10	Nghỉ vì mưa rào	24	1.67			
9	11	Ngừng việc khác	5	0.35			
10	2	Panel vào cần trục	117	8.13	11	tấm	
11	3	Điều chỉnh neo buộc	579	40.21	13	tấm	

*** Lần quan sát 4:**

- **Chỉnh lý trung gian (CLTG):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẢNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 4
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động (ng.phút)				Tổng cộng (ng.phút)
			1	2	3	4	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	75	55	60	70	260
2	4	Nhét mạch vữa	19	44	40	64	167
3	5	Chờ cần trục di chuyển	18	47	22	18	105
4	6	Nghỉ giải lao	22	14	41	20	97
5	7	Thời gian chuẩn kết	65	0	10	27	102
6	8	Vi phạm kỷ luật	1	8	0	0	9
7	9	Làm thừa động tác	0	5	2	8	15
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0	0	0	0
9	11	Ngừng việc khác	10	0	0	0	10
10	2	Panel vào cần trục	30	29	30	32	121
11	3	Điều chỉnh neo buộc	120	158	155	121	554

• **Chính lý chính thức (CLCT):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 4
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động		ĐVT sản	Số lượng	Số lượng sản phẩm tổng hợp
			Người.phút	%	phẩm phần tử	SPPT	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	260	18.06	m ³	1,24	Lắp được 12 tấm panel
2	4	Nhét mạch vữa	167	8.40	m ²	80	
3	5	Chờ cần trục di chuyển	105	38.47			
4	6	Nghỉ giải lao	97	11.60			
5	7	Thời gian chuẩn kết	102	7.29			
6	8	Vi phạm kỷ luật	9	6.74			
7	9	Làm thừa động tác	15	7.08			
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0.63			
9	11	Ngừng việc khác	10	1.04			
10	2	Panel vào cần trục	121	8.40	12	tấm	
11	3	Điều chỉnh neo buộc	554	38.47	12	tấm	

*** Lăn quan sát 5:**

- **Chỉnh lý chính thức (CLCT):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 5
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động (ng.phút)				Tổng cộng (ng.phút)
			1	2	3	4	
1	1	Trộn, chuyển, rải vữa	80	58	75	60	273
2	4	Nhét mạch vữa	52	56	44	24	176
3	5	Chờ cần trục di chuyển	20	27	20	5	72
4	6	Nghỉ giải lao	37	18	21	0	76
5	7	Thời gian chuẩn kết	10	0	5	0	15
6	8	Vi phạm kỷ luật	4	6	0	22	32
7	9	Làm thừa động tác	7	3	4	3	17
8	10	Nghỉ vì mưa rào	0	0	0	35	35
9	11	Ngừng việc khác	0	15	0	0	15
10	2	Panel vào cần trục	30	33	31	31	125
11	3	Điều chỉnh neo buộc	120	144	160	180	604

- **Chính lý trung gian (CLTG):**

TÊN QTSX: LẮP GHÉP PANEL BẰNG CẦN TRỤC THÁP CKY101							Lần QS 5
TT	SHPT	Tên phần tử	Hao phí lao động		ĐVT sản	Số lượng	Số lượng sản phẩm tổng hợp
			Người.phút	%	phẩm phần tử	SPPT	
1	1	Trộn, chuyên, rải vữa	273	18.96	m ³	1,24	Lắp được 12 tấm panel
2	4	Nhét mạch vữa	176	12.22	m ²	67	
3	5	Chờ cần trục di chuyển	72	5.00			
4	6	Nghỉ giải lao	76	5.28			
5	7	Thời gian chuẩn kết	15	1.04			
6	8	Vi phạm kỷ luật	32	2.22			
7	9	Làm thừa động tác	17	1.18			
8	10	Nghỉ vì mưa rào	35	2.43			
9	11	Ngừng việc khác	15	1.04			
10	2	Panel vào cần trục	125	8.68	12	tấm	
11	3	Điều chỉnh neo buộc	604	41.94	14	tấm	

2.3. Chỉnh lý số liệu thu được bằng phương pháp CA đối với phần tử chu kỳ.**Lần quan sát thứ nhất****❖ Phần tử: Móc Panel vào cần trục .**

- Dãy số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

7; 11; 10; 10; 9; 8; 8; 8; 9; 8; 11; 8

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

7; 8; 8; 8; 8; 8; 9; 9; 10; 10; 11; 11

Độ tản mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$$a_{\max} = 11; a_{\min} = 7$$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{11}{7} = 1,57$$

$1,3 < K_{\text{ôđ}} \leq 2$, độ tản mạn của dãy số tương đối lớn.

Chỉnh lý dãy số theo ‘phương pháp số giới hạn’:

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 11$ ra khỏi dãy số (có 2 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{7 + 8 \cdot 5 + 9 \cdot 2 + 10 \cdot 2}{12 - 2} = 8,50$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 10 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\max} = 8,50 + 1.(10 - 7) = 11,5$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 11 < A_{\max} = 11,5$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 7$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB2}} = \frac{8 \cdot 5 + 9 \cdot 2 + 10 \cdot 2 + 11 \cdot 2}{12 - 1} = 9,09$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{\text{TB2}} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 11 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\min} = 9,09 - 0,9.(11 - 8) = 6,39$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 7 > A_{\min} = 6,39$ nên giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 12$ con số

$T_i = 107$ ng.phút

❖ Phần tử: Điều chỉnh neo buộc

Dãy số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử điều chỉnh neo buộc trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

52; 60; 42; 53; 39; 42; 42; 42; 36; 24; 24; 50; 33

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

24; 24; 33; 36; 39; 42; 42; 42; 42; 50; 52; 53; 60

Độ tản mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$a_{\max} = 60$; $a_{\min} = 24$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{60}{24} = 2,5$$

$K_{\text{ôđ}} > 2$, độ tản mạn của dãy số là lớn

Chỉnh lý dãy số theo phương pháp ‘độ lệch quân phương tương đối thực nghiệm - e_m ’

Bảng tính e_{tn} :

STT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Tổng
a_i	24	24	33	36	39	42	42	42	42	50	52	53	60	539
a_i^2	576	576	1089	1296	1521	1764	1764	1764	1764	2500	2704	2809	3600	23727

$$e_{\text{tn}} = \pm \frac{100}{\sum_{i=1}^n a_i} * \sqrt{\frac{n * \sum_{i=1}^n (a_i)^2 - (\sum_{i=1}^n a_i)^2}{n-1}} = \pm \frac{100}{536} \sqrt{\frac{13 * 23727 - 539^2}{13-1}} = \pm 7,17 \%$$

Đây là dãy số của một phần tử trong một QTSX bao gồm 2 phần tử chu kỳ (< 5). Tra bảng ta có độ lệch quân phương tương đối cho phép $[e] = \pm 7\%$.

- So sánh ta thấy : $e_{\text{tn}} = \pm 7,16 \%$ $> [e] = \pm 7\%$.

⇒ Chỉnh lý dãy số theo chỉ dẫn của các hệ số “định hướng” là K_1 và K_n

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^n a_i - a_1}{\sum_{i=1}^n a_i - a_n} = \frac{539 - 24}{539 - 60} = 1,07 \quad K_n = \frac{\sum_{i=1}^n a_i^2 - a_1 \sum_{i=1}^n a_i}{a_n \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=1}^n a_i^2} = \frac{23727 - 24 * 539}{60 * 539 - 23727} = 1,25$$

- So sánh ta thấy : $K_1 = 1,07 < K_n = 1,25$

⇒ Bỏ đi giá trị bé nhất của dãy số (giá trị $a_1 = 24$)

Bảng tính e_{tn} :

stt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	tổng
a_i	33	36	39	42	42	42	42	50	52	53	60	491
a_i^2	1089	1296	1521	1764	1764	1764	1764	2500	2704	2809	3600	22575

$$e_{tn} = \pm \frac{100}{\sum_{i=1}^n a_i} * \sqrt{\frac{n * \sum_{i=1}^n (a_i)^2 - (\sum_{i=1}^n a_i)^2}{n-1}} = \pm \frac{100}{515} \sqrt{\frac{11 * 22575 - 491^2}{11-1}} = \pm 5,48 \%$$

Đây là dãy số của một phần tử trong một QTSX bao gồm 2 phần tử chu kỳ (<5). Tra bảng ta có độ lệch quân phương tương đối cho phép $[e] = \pm 7\%$.

So sánh ta thấy : $e_{tn} = \pm 5,48 \% < [e] = \pm 7\%$.

Kết luận: Các con số trong dãy số đều dùng được , ta có:

$P_i = 11$ con số

$T_i = 491$ ng.phút

* Lần quan sát 2:

❖ Phần tử: Móc panel vào cần trục.

- Dãy số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

11; 10; 12; 8; 10; 9; 10; 10; 9; 16; 11; 10; 8 ;9

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

8; 8; 9; 9; 9; 10; 10; 10; 10; 10; 11; 11; 12; 16

Độ tản mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$a_{\text{max}} = 16; a_{\text{min}} = 8$

$K_{\text{ôđ}} = \frac{16}{8} = 2$

$1,3 < K_{\text{ôđ}} \leq 2$, độ tản mạn của dãy số tương đối lớn.

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 16$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{8*2 + 9*3 + 10*5 + 11*2 + 12*1}{14 - 1} = 9,77$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 13 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\max} = 9,77 + 0,9.(12 - 8) = 13,37$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 16 > A_{\max} = 13,37$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\max} = 12$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 12$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{8*2 + 9*3 + 10*5 + 11*2}{13 - 1} = 9,58$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 13 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\max} = 9,58 + 0,9.(11 - 8) = 12,28$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 12 < A_{\max} = 12,28$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Lúc này dãy số còn lại: 8; 8; 9; 9; 9; 10; 10; 10; 10; 10; 11; 11; 12

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 8$ ra khỏi dãy số (có 2 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB2} = \frac{9*3 + 10*5 + 11*2 + 12*1}{13 - 2} = 10,09$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{TB2} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 11 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\min} = 10,09 - 0,9.(12 - 8) = 3,79$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 8 > A_{\min} = 3,79$ nên ta giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 13$ con số

$T_i = 127$ ng.phút

❖ **Phần tử: Điều chỉnh neo buộc**

- Dây số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

33; 44; 45; 48; 42; 59; 30; 36; 45; 46; 54; 48; 39

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

30; 33; 36; 39; 42; 44; 45; 45; 46; 48; 48; 54; 59

Độ tản mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$$a_{\max} = 59 ; a_{\min} = 30$$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{59}{30} = 1,9$$

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 59$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{30*1 + 33*1 + 36*1 + 39*1 + 42*1 + 44*1 + 45*2 + 46*1 + 48*2 + 54*1}{13 - 1} = 42,50$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\max} = 42,50 + 0,9.(54 - 30) = 64,10$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 59 < A_{\max} = 64,10$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 30$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB2}} = \frac{33*1 + 36*1 + 39*1 + 42*1 + 44*1 + 45*2 + 46*1 + 48*2 + 54*1 + 59*1}{13 - 1} = 44,92$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{\text{TB2}} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\min} = 44,92 - 0,9.(59 - 33) = 21,51$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 30 > A_{\min} = 21,51$ nên ta giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dây số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$$P_i = 13 \text{ con số}$$

$$T_i = 569 \text{ ng.phút}$$

*** Lần quan sát 3:**

- Dây số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

$$9; 11; 10; 10; 10; 9; 12; 9; 9; 13; 15$$

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

$$9; 9; 9; 9; 10; 10; 10; 11; 12; 13; 15$$

Độ tần mạn của dãy số K_{od} :

$$a_{\text{max}} = 15; a_{\text{min}} = 9$$

$$K_{\text{od}} = \frac{15}{9} = 1,67$$

$1,3 < K_{\text{od}} \leq 2$, độ tần mạn của dãy số tương đối lớn.

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 15$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{9 \cdot 4 + 10 \cdot 3 + 11 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 13 \cdot 1}{11 - 1} = 10,20$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{max})

$$A_{\text{max}} = a_{\text{TB1}} + k \cdot (a'_{\text{max}} - a_{\text{min}})$$

Dãy số còn lại có 10 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\text{max}} = 10,20 + 1 \cdot (13 - 9) = 14,20$$

So sánh giá trị A_{max} và a_{max}

Nhận thấy: $a_{\text{max}} = 15 > A_{\text{max}} = 14,20$ nên ta loại bỏ a_{max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\text{max}} = 13$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a'_{\text{max}} = 13$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{8 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 10 \cdot 5 + 11 \cdot 1 + 12 \cdot 1}{10 - 1} = 9,89$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 9 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\max} = 9,89 + 1.(12 - 9) = 12,88$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 13 > A_{\max} = 12,88$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\max} = 12$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 12$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{9*4 + 10*3 + 11*1}{9 - 1} = 9,63$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 8 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,1$

$$A_{\max} = 9,63 + 1,1.(11 - 9) = 11,825$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 12 > A_{\max} = 11,825$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\max} = 11$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 11$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{8*2 + 9*3 + 10*5}{8 - 1} = 9,43$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 19 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\max} = 9,43 + 1.(10 - 9) = 10,53$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 11 > A_{\max} = 10,53$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Nhận xét: Dãy số ban đầu có 11 con số đã loại bỏ 4 con số, chiếm $36\% > 30\%$ của dãy số mà chưa xác định được A_{\max} chứng tỏ số liệu đã thu được chưa đủ để nghiên cứu.

Giả sử quan sát bổ sung thêm 3 chu kỳ thực hiện với kết quả thu được lần lượt là 12; 13 và 14 (phút). Khi đó dãy số mới được sắp xếp theo thứ tự tăng dần (11 con số):

9; 9; 9; 9; 10; 10; 11; 12; 13; 14

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 14$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{9 \cdot 4 + 10 \cdot 3 + 11 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 13 \cdot 1}{11 - 1} = 10,20$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k \cdot (a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 10 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\max} = 10,20 + 1 \cdot (13 - 9) = 14,20$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 14 < A_{\max} = 14,20$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Lúc này dãy số là: 9; 9; 9; 9; 10; 10; 10; 11; 12; 13; 14

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 9$ ra khỏi dãy số (có 4 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB2} = \frac{10 \cdot 3 + 11 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 13 \cdot 1 + 14 \cdot 1}{11 - 4} = 11,43$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{TB2} - k \cdot (a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 7 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,1$

$$A_{\min} = 11,43 - 1,1 \cdot (14 - 10) = 5,93$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 9 > A_{\min} = 5,93$ nên ta giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 11$ con số

$T_i = 116$ ng.phút

❖ Phần tử: Điều chỉnh neo buộc

- Dãy số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

51; 48; 51; 28; 45; 43; 45; 48; 45; 48; 49; 30; 48

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

28; 30; 43; 45; 45; 45; 48; 48; 48; 48; 49; 51; 51

Độ tản mạn của dãy số K_{σ} :

$a_{\max} = 51$; $a_{\min} = 28$

$$K_{\text{đđ}} = \frac{51}{28} = 1,82$$

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 51$ ra khỏi dãy số (có 2 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{28*1 + 30*1 + 43*1 + 45*3 + 48*4 + 49*1}{13 - 1} = 43,36$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{max})

$$A_{\text{max}} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\text{max}} - a_{\text{min}})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\text{max}} = 43,36 + 0,9.(49 - 28) = 64,36$$

So sánh giá trị A_{max} và a_{max}

Nhận thấy: $a_{\text{max}} = 51 < A_{\text{max}} = 64,36$ nên ta giữ lại giá trị a_{max} trong dãy số

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{min}} = 28$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB2}} = \frac{30*1 + 43*1 + 45*3 + 48*4 + 49*1 + 51*2}{13 - 1} = 45,92$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{min})

$$A_{\text{min}} = a_{\text{TB2}} - k.(a_{\text{max}} - a'_{\text{min}})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\text{min}} = 45,92 - 0,9.(51 - 30) = 45,92$$

So sánh giá trị A_{min} và a_{min}

Nhận thấy: $a_{\text{min}} = 28 > A_{\text{min}} = 45,92$ nên ta giữ lại giá trị a_{min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 13$ con số

$T_i = 579$ ng.phút

*** Lần quan sát 4:****❖ Phần tử: Móc panel vào cần trục.**

- Dây số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

10; 9; 11; 10; 10; 8; 10; 12; 10; 11; 10; 10

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

8; 9; 10; 10; 10; 10; 10; 10; 10; 11; 11; 12

Độ tần mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$$a_{\max} = 12; a_{\min} = 8$$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{12}{8} = 1,5$$

$1,3 < K_{\text{ôđ}} \leq 2$, độ tần mạn của dãy số tương đối lớn

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 12$ ra khỏi dãy số (có 2 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{8 \cdot 1 + 9 \cdot 1 + 10 \cdot 7 + 11 \cdot 2}{12 - 1} = 9,91$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 10 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1$

$$A_{\max} = 9,91 + 1.(11 - 8) = 12,60$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 12 < A_{\max} = 12,60$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 8$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB2}} = \frac{9 \cdot 1 + 10 \cdot 7 + 11 \cdot 2 + 12 \cdot 1}{12 - 1} = 10,27$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{\text{TB2}} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 11 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\min} = 10,27 - 0,9.(12 - 9) = 7,57$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 8 > A_{\min} = 7,57$ nên giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 12$ con số

$T_i = 121$ ng.phút

❖ Phần tử: Điều chỉnh neo buộc

- Dãy số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

48; 42; 42; 56; 48; 42; 41; 51; 47; 50; 48; 39

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

39; 41; 42; 42; 42; 47; 48; 48; 48; 50; 51; 56

Độ tản mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$a_{\max} = 56$; $a_{\min} = 39$

$K_{\text{ôđ}} = \frac{56}{39} = 1,44$

Chỉnh lý dãy số theo ‘phương pháp số giới hạn’:

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 56$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{39*2 + 41*1 + 42*3 + 47*1 + 48*3 + 50*1 + 51*1}{12 - 1} = 45,27$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\max} = 45,27 + 0,9.(51 - 39) = 56,07$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 56 < A_{\max} = 56,07$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 39$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB2}} = \frac{41*1 + 42*3 + 47*1 + 48*3 + 50*1 + 51*1 + 56*1}{12 - 1} = 46,82$$

+ Tính giới hạn dưới của dây số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{TB2} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dây số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\min} = 46,82 - 0,9.(41 - 39) = 33,32$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 39 > A_{\min} = 33,32$ nên ta giữ lại giá trị a_{\min} trong dây số

Kết luận: Dây số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$$P_i = 12 \text{ con số}$$

$$T_i = 554 \text{ ng.phút}$$

*** Lần quan sát 5:**

❖ **Phần tử: Móc panel vào cần trục.**

- Dây số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

10; 10; 10; 11; 11; 11; 10; 10; 11; 10; 10; 11

Sắp xếp các con số trong dây theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

10; 10; 10; 10; 10; 10; 10; 11; 11; 11; 11; 11

Độ tản mạn của dây số $K_{\text{ôđ}}$:

$$a_{\max} = 11; a_{\min} = 10$$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{11}{10} = 1,1$$

$K_{\text{ôđ}} \leq 1,3$ độ tản mạn của dây số là cho phép

Kết luận:

$$P_i = 12 \text{ con số}$$

$$T_i = 125 \text{ người.phút}$$

❖ **Phần tử: Điều chỉnh neo buộc**

- Dây số thu được bằng phương pháp chụp ảnh kết hợp của phần tử móc panel vào cần trục trong lần quan sát 1 quá trình sản xuất có 2 phần tử chu kỳ như sau:

54; 45; 39; 42; 45; 39; 40; 45; 42; 39; 39; 45; 48; 42

Sắp xếp các con số trong dãy theo thứ tự từ nhỏ đến lớn:

39; 39; 39; 39; 40; 42; 42; 42; 45; 45; 45; 45; 48; 54

Độ tần mạn của dãy số $K_{\text{ôđ}}$:

$$a_{\text{max}} = 54; a_{\text{min}} = 39$$

$$K_{\text{ôđ}} = \frac{54}{39} = 1,38$$

$1,3 < K_{\text{ôđ}} \leq 2$, độ tần mạn của dãy số tương đối lớn.

Chỉnh lý dãy số theo 'phương pháp số giới hạn':

Kiểm tra giới hạn của dãy số

Kiểm tra giới hạn trên:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 54$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{39*4 + 40*1 + 42*3 + 45*4 + 48*1}{14 - 1} = 42,31$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{max})

$$A_{\text{max}} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\text{max}} - a_{\text{min}})$$

Dãy số còn lại có 13 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\text{max}} = 42,31 + 0,9.(48 - 39) = 50,41$$

So sánh giá trị A_{max} và a_{max}

Nhận thấy: $a_{\text{max}} = 54 > A_{\text{max}} = 50,41$ nên ta loại bỏ a_{max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\text{max}} = 48$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 48$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{39*4 + 40*1 + 42*3 + 45*4}{13 - 1} = 41,83$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{max})

$$A_{\text{max}} = a_{\text{TB1}} + k.(a'_{\text{max}} - a_{\text{min}})$$

Dãy số còn lại có 12 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 0,9$

$$A_{\text{max}} = 41,83 + 0,9.(45 - 39) = 47,23$$

So sánh giá trị A_{max} và a_{max}

Nhận thấy: $a_{\text{max}} = 48 > A_{\text{max}} = 47,23$ nên ta loại bỏ a_{max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\text{max}} = 45$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\text{max}} = 45$ ra khỏi dãy số (có 4 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{\text{TB1}} = \frac{39*4 + 40*1 + 42*3}{12 - 4} = 40,25$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 8 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,1$

$$A_{\max} = 40,25 + 1,1.(42 - 39) = 43,55$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 45 > A_{\max} = 43,55$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Đến lượt $a'_{\max} = 42$ bị nghi ngờ

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 42$ ra khỏi dãy số (có 2 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{39*4 + 40*1}{8 - 3} = 39,20$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 5 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,3$

$$A_{\max} = 39,20 + 1,3.(40 - 39) = 40,5$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 42 > A_{\max} = 40,5$ nên ta loại bỏ a_{\max} ra khỏi dãy số.

Nhận xét: Dãy số ban đầu có 14 con số đã loại bỏ 9 con số, chiếm $64\% > 30\%$ của dãy số mà chưa xác định được A_{\max} chứng tỏ số liệu đã thu được chưa đủ để nghiên cứu.

Giả sử quan sát bổ sung thêm 1 chu kỳ thực hiện với kết quả thu được là 43 (phút). Khi đó dãy số mới được sắp xếp theo thứ tự tăng dần (9 con số):

39; 39; 39; 39; 40; 42; 42; 42; 43

+ Giả sử loại giá trị $a_{\max} = 43$ ra khỏi dãy số (có 1 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB1} = \frac{39*4 + 40*1 + 42*3}{9 - 1} = 40,25$$

+ Tính giới hạn trên của dãy số (A_{\max})

$$A_{\max} = a_{TB1} + k.(a'_{\max} - a_{\min})$$

Dãy số còn lại có 8 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,1$

$$A_{\max} = 40,25 + 1,1.(42 - 39) = 43,55$$

So sánh giá trị A_{\max} và a_{\max}

Nhận thấy: $a_{\max} = 43 < A_{\max} = 43,55$ nên ta giữ lại giá trị a_{\max} trong dãy số

Lúc này dãy số là: 39; 39; 39; 39; 40; 42; 42; 42; 43

Kiểm tra giới hạn dưới:

+ Giả sử loại giá trị $a_{\min} = 39$ ra khỏi dãy số (có 4 con số)

+ Tính số trung bình đơn giản của các con số còn lại trong dãy số:

$$a_{TB2} = \frac{3 \cdot 40 \cdot 1 + 42 \cdot 3 + 43 \cdot 1}{9 - 4} = 41,80$$

+ Tính giới hạn dưới của dãy số (A_{\min})

$$A_{\min} = a_{TB2} - k.(a_{\max} - a'_{\min})$$

Dãy số còn lại có 5 con số, tra bảng 3.1 ta được $k = 1,3$

$$A_{\min} = 41,80 - 1,3.(43 - 40) = 37,90$$

So sánh giá trị A_{\min} và a_{\min}

Nhận thấy: $a_{\min} = 39 > A_{\min} = 37,90$ nên ta giữ lại giá trị a_{\min} trong dãy số

Kết luận: Dãy số đã chỉnh lý nằm trong giới hạn cho phép, ta có:

$P_i = 9$ con số

$T_i = 365$ ng.phút

Kết quả chỉnh lý sau 5 lần quan sát móc panel vào cần trục và điều chỉnh neo buộc:

Bảng tổng hợp giá trị P_i và T_i cho 5 lần quan sát với phần tử móc panel vào cần trục:

Lần quan sát	P_i (số)	T_i (Người phút)
1	12	107
2	13	127
3	11	116
4	12	121
5	12	125

Bảng tổng hợp giá trị P_i và T_i cho 5 lần quan sát với phần tử điều chỉnh neo buộc:

Lần quan sát	P_i (số)	T_i (Người phút)
1	11	491
2	13	569
3	13	579
4	12	554
5	9	365

3. Chính lý cho nhiều lần quan sát

Nhiệm vụ của bước chính lý này là: xác định hao phí lao động hoặc hao phí thời gian sử dụng máy tính cho 1 đơn vị sản phẩm phần tử sau n lần quan sát.

- Nội dung của bước này là hệ thống lại các tài liệu đã được chỉnh lý ở từng lần quan sát rồi áp dụng công thức “bình quân đang điều hòa” để tính ra các chỉ “tiêu chuẩn định mức” cho từng phần tử của các QTSX.
- Tính hao phí lao động cho 1 đơn vị phần tử:

Công thức tính:
$$T_j = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{T_i}}$$

Trong đó :

- T_j : HPLD sử dụng máy bình quân sau n lần quan sát của phần tử j
- P_i : số sản phẩm ở lần quan sát thứ i sau khi chỉnh lý cho từng lần quan sát
- T_i : tổng HPLD sử dụng máy ở lần quan sát thứ i
- n: số lần quan sát
- j: số thứ tự phần tử trong quá trình sản xuất

3.1. Đối với phần tử: trộn, chuyển, rải vữa

Chỉnh lý số liệu cho phần tử trộn, chuyển, rải vữa

Lần quan sát	Sản phẩm phần tử (m ³)	Hao phí thời gian (người phút)
1	0.8	258
2	1.3	243
3	1.25	271
4	1.24	260
5	1.24	273
Tổng	5.83	1305

$$T_1 = \frac{5}{\frac{0.8}{258} + \frac{1.3}{243} + \frac{1.25}{271} + \frac{1.24}{260} + \frac{1.24}{273}} = 223,47 \text{ (người.phút/m}^3\text{)}$$

3.2. Đối với phần tử: móc panel vào cần trục

Chỉnh lý số liệu cho phần tử móc panel vào cần trục

Lần quan sát	Sản phẩm phần tử (tấm)	Hao phí thời gian (người phút)
1	12	107
2	14	127
3	11	116
4	12	121
5	12	125
Tổng	61	596

$$T_2 = \frac{5}{\frac{12}{107} + \frac{14}{127} + \frac{11}{116} + \frac{12}{121} + \frac{12}{125}} = 9,67 \text{ (người.phút/tấm)}$$

3.3. Đối với phần tử: điều chỉnh, neo buộc

Chỉnh lý số liệu cho phần tử điều chỉnh, neo buộc

Lần quan sát	Sản phẩm phần tử (tấm)	Hao phí thời gian (người phút)
1	13	491
2	13	569
3	13	579
4	12	554
5	14	365
Tổng	65	2558

$$T_3 = \frac{5}{\frac{13}{491} + \frac{13}{569} + \frac{13}{579} + \frac{12}{554} + \frac{14}{365}} = 37,94 \text{ (người.phút/tấm)}$$

3.4 Đối với phần tử: nhét mạch vữa

Chỉnh lý số liệu cho phần tử nhét mạch vữa

Lần quan sát	Sản phẩm phần tử (m ²)	Hao phí thời gian(người phút)
1	84	187
2	73	139
3	84	201
4	80	167
5	67	176
Tổng	388	870

$$T_4 = \frac{5}{\frac{84}{187} + \frac{73}{139} + \frac{84}{201} + \frac{80}{167} + \frac{67}{176}} = 2,22 \text{ (người.phút/m}^2\text{)}$$

Bảng tổng hợp:

STT	Tên phần tử	Hao phí lao động	Đơn vị
1	Trộn, chuyên, rải vữa	223,47	Người phút/m ³
2	Panel vào cần trục	9,76	Người phút/tầm
3	Điều chỉnh neo buộc	37,94	Người phút/tầm
4	Nhét mạch vữa	2,22	Người phút/m ²

IV. THIẾT KẾ ĐỊNH MỨC LAO ĐỘNG (ĐM_{ld})**1. Xác định các loại thời gian làm cơ sở tính định mức lao động.****a. Xác định tiêu chuẩn định mức thời gian tác nghiệp (T_m)**

- Thời gian tác nghiệp là thời gian mà người công nhân trực tiếp làm ra sản phẩm và nó chiếm tỷ trọng lớn trong 1 ca làm việc.

$$T_m = \sum_{j=1}^m T_j \times K_j \text{ (Giờ công /ĐVSP phần tử)}$$

Trong đó :

m: số phần tử tác nghiệp trong quá trình sản xuất

T_j: hao phí thời gian tác nghiệp của phần tử j

K_j: hệ số chuyển đơn vị hoặc hệ số cơ cấu của phần tử j

Sau 5 lần quan sát thu được số liệu quá trình lắp panel bằng cần trục tháp CKY 101, các kết quả chỉnh lý thu được như sau:

STT	Tên phần tử	Hao phí lao động	Đơn vị
1	Trộn, chuyển, rải vữa	223,47	người phút/m ³
2	Móc panel vào cần trục	9,76	người phút/tấm
3	Điều chỉnh neo buộc	37,94	người phút/tấm
4	Nhét mạch vữa	2,22	người phút/m ²

Trong tất cả các lần quan sát tổng cộng kết quả thu được:

- Trộn, chuyển rải vữa: 5,83 m³;
- Móc panel vào cần trục: 61 tấm;
- Điều chỉnh, neo buộc: 65 tấm;
- Nhét mạch vữa: 388 m².

Đơn vị tính định mức là 1 tấm panel bình quân các loại.

Tổng số panel đã lắp ghép được là: 65 (tấm panel)

Vì quá trình sản xuất là *Lắp Panel* nên ta chọn phần tử “Điều chỉnh, đặt neo buộc” làm gốc.

➤ Xác định hệ số chuyển đơn vị:

$$K_1 = \frac{5,83}{65} = 0,09 \text{ (m}^3 \text{ vữa/ tấm panel)}$$

$$K_2 = \frac{61}{65} = 0,94$$

$$K_3 = \frac{65}{65} = 1$$

$$K_4 = \frac{388}{65} = 5,97 \text{ (m}^2 \text{ vữa/ tấm panel)}$$

Thời gian tác nghiệp:

$$T_{\text{tn}} = 223,47 \cdot 0,09 + 9,76 \cdot 0,94 + 36,94 \cdot 1 + 388 \cdot 5,97$$

$$= 80,39 \text{ (người phút/ tấm panel).}$$

$$\text{Hay } T_{\text{tn}} = 1,34 \text{ (giờ công/ tấm panel).}$$

b, Xác định tiêu chuẩn định mức hao phí thời gian còn lại

Lần quan sát	Thời gian chuẩn kết (%)	Thời gian nghỉ giải lao (%)	Thời gian ngừng thi công (%)
1	6,11	6,32	13
2	3,96	6,67	17
3	5,35	4,72	16
4	7,08	6,74	15,5
5	1,04	5,28	
Tổng	23,54	29,72	61,50
GTTB	4,71	5,94	15,375

2. Kiểm tra chất lượng số liệu thu được bằng phương pháp chụp ảnh ngày làm việc (CANLV)

Thời gian ngừng việc vì lý do công nghệ (t_{ngtc}) thu được bằng phương pháp CANLV cho kết quả như sau: 13%; 17%; 15,5%; 16%

Trình tự thực hiện:

Số lần chụp ảnh ngày làm việc cần thiết được xác định theo công thức:

$$n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$$

Bước 1: Vẽ 5 đường đồ thị của n theo δ^2 hoặc theo công thức lần lượt ứng với giá trị = 1% ; 1,5% ; 2% ; 2,5% và 3% lên 1 hệ tọa độ vuông góc có trục tung biểu diễn δ^2 và trục hoành biểu diễn n .

Bước 2 : Thực hiện quan sát thực tế một số lần tối thiểu (n_1 ; $n_{1min}=4$ lần), xác định được tọa độ điểm A_1 (n_1 ; δ^2)

- Giá trị trung bình cho 4 lần quan sát: $\bar{x} = \frac{13 + 17 + 15,5 + 16}{4} = 15,375\%$
- Lập bảng để tính phương sai:

x_i	13	17	15,5	16
$x_i - x_{tb}$	-2,375	1,625	0,125	0,625
$(x_i - x_{tb})^2$	5,640	2,640625	0,016	0,391

$$S = \delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{11,375}{4-1} = 2,896$$

Như vậy điểm thực nghiệm xác định được là A_1 (4; 2,896).

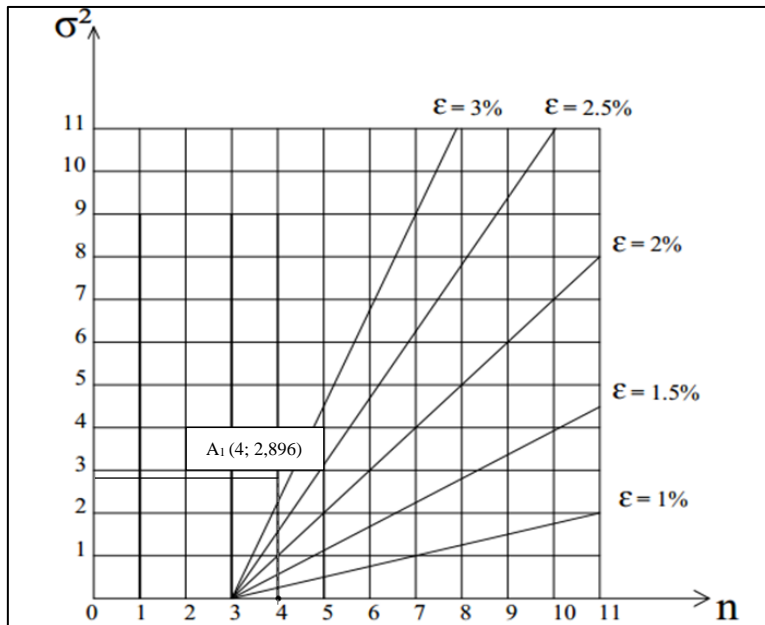
Xác định số lần chụp ảnh ngày làm việc cần thiết: $n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

Trong đó : σ^2 : phương sai thực nghiệm của phép quan sát.

ε : sai số giữa giá trị thực nghiệm x_i so với giá trị trung bình.

Sai số lớn nhất cho phép: $\varepsilon = 1\% ; 1,5\% ; 2\% ; 2,5\% ; 3\%$.

- Biểu diễn điểm A_1 (4; 2,896) lên mặt phẳng tọa độ có các đường đồ thị như sau.



Ta thấy trên đồ thị điểm $A_1(4; 2,896)$ nằm về phía bên trái đường đồ thị ứng với sai số $\varepsilon = 3\%$ có nghĩa sai số của kết quả thực nghiệm lớn hơn giá trị sai số cho phép. Vì vậy cần quan sát bổ sung thêm 1 số lần chụp ảnh ngày làm việc.

Thời gian ngừng việc vì lý do ngừng công nghệ:

tngrc: 13%; 17%; 15,5%; 16% 13,5%

Xác định tọa độ điểm $A_2(n_2; \delta^2)$

$$\bar{x} = \frac{13 + 17 + 15,5 + 16 + 13,5}{5} = 15\%$$

Lập bảng tính:

x_i	13	17	15,5	16	13,5
$x_i - x_{tb}$	-2	2	0,5	1	-1,5
$(x_i - x_{tb})^2$	4	4	0,25	1	2,25

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{11,5}{5-1} = 2,875$$

⇒ Như vậy điểm thực nghiệm xác định được là $A_2(5; 2,875)$.

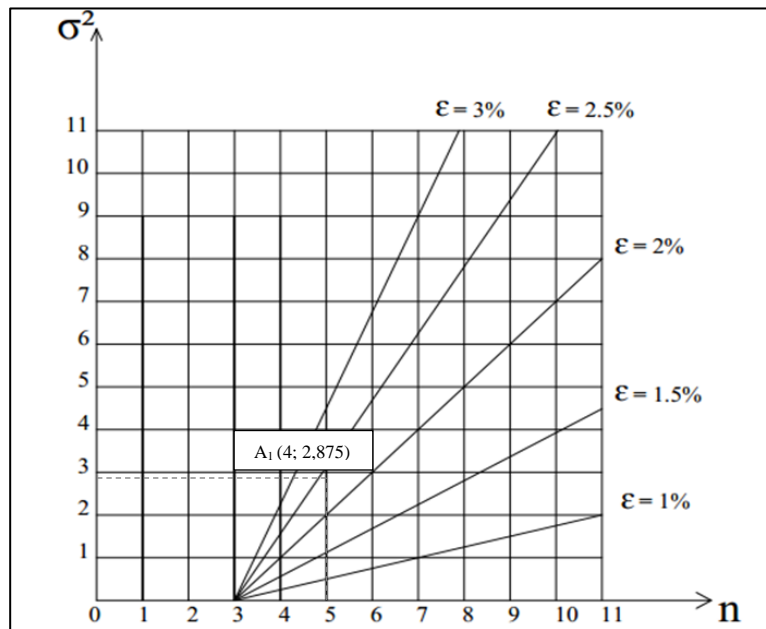
- Xác định số lần chụp ảnh ngày làm việc cần thiết: $n = \frac{4\delta^2}{\varepsilon^2} + 3$

Trong đó: σ^2 : phương sai thực nghiệm của phép quan sát.

ε : sai số giữa giá trị thực nghiệm x_i so với giá trị trung bình.

Sai số lớn nhất cho phép: $\varepsilon = 1\% ; 1,5\% ; 2\% ; 2,5\% ; 3\%$.

- Biểu diễn điểm $A(5; 2,875)$ lên mặt phẳng tọa độ có các đường đồ thị như sau.



- Nhận xét: Nhìn trên đồ thị ta thấy điểm $A_2(5; 2,875)$ nằm sát đường đồ thị ứng với sai số cho phép = 2,5% . Điều này có nghĩa là sai số của kết quả thực nghiệm nhỏ hơn giới hạn cho phép.

Do vậy kết luận :

- Số lần chụp ảnh ngày làm việc thực hiện đã đủ. Vậy $n = 5$ (lần).
- Sai số lấy bằng giá trị sai số cho phép = 2,5%.
- Ước lượng khoảng của đại lượng x là: $x = x_{tb} \pm 0,025.x_{tb}$,
tức là $x = 15\%*(1 \pm 0,025)$
- Thời gian ngừng thi công trung bình dao động trong khoảng (14,625%; 15,375%)
- Thời gian ngừng thi công trung bình được sử dụng để làm cơ sở tính định mức lao động cho công tác xây dựng là $t_{ngtc} = 15\%$.
- Thời gian chuẩn kết trung bình là: 4,47%
- Thời gian nghỉ giải lao trung bình là: 5,94%

3. Thiết kế điều kiện tiêu chuẩn.

- Điều kiện tiêu chuẩn là các quy định tương đối chuẩn mực để thực hiện được tốt các định mức lập ra đúng như phương pháp luận đã nêu.
- Điều kiện sản xuất như thế nào thì phải có định mức tương ứng như thế ; Khi điều kiện làm việc thay đổi thì trị số định mức cũng thay đổi.

a. Điều kiện tiêu chuẩn của quá trình lắp panel bằng cần trục tháp CKY101.

- Điều kiện thời tiết: 22°C - 23°C; Có mưa nhỏ.
- Tổ chức sản xuất : Chọn cần trục tháp CKY 101 sức nâng 3-10T : tầm với 13-30m; chiều cao nâng 20,8m. Panel được xếp tựa vào giá đỡ chuyên dùng , bố trí trong phạm vi làm việc của cần trục. Ô tô vận chuyển cấu kiện từ nơi sản xuất đến công trình.
- Công cụ : dao xây, bay , xà beng, tăng đơ.
- Bố trí tổ đội công nhân :
 - Đưa ra 2 phương án biên chế tổ đội (biên chế thực tế là 1 phương án). Dựa vào cấp bậc công việc của từng phần tử để chọn bậc thợ, dựa vào hao phí thời gian tác nghiệp cho từng phần tử để lựa chọn số người thực hiện. Phân công lao động tương đối đều cho từng người, từng bậc thợ, tận dụng thời gian lao động của thợ bậc cao.
 - So sánh 2 phương án biên chế thợ và chọn phương án tốt nhất là phương án thỏa mãn các điều kiện:
- Có ngừng việc cục bộ nhỏ hơn phương án kia (NSLĐ cao hơn).
- Nếu biên chế tổ đội nhiều thợ bậc cao để có NSLĐ cao hơn thì phải chi nhiều lương hơn nên phải đảm bảo điều kiện: Tốc độ tăng NSLĐ > Tốc độ tăng lương.

b. Thiết kế thành phần tổ đội

Phương án biên chế tổ đội công nhân:

Phương án I: Biên chế 6 thợ gồm: 1 thợ bậc 2, 2 thợ bậc 3, 3 thợ bậc 4.

Phương án II: Biên chế 6 thợ gồm: 2 thợ bậc 2, 1 thợ bậc 3, 3 thợ bậc 4

Áp dụng công thức tính cấp bậc thợ bình quân:

$$C_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Trong đó:

C_{bq} : cấp bậc thợ bình quân của tổ đội.

C_i : cấp bậc thợ thứ i.

N_i : số bậc thợ thứ i trong tổ đội.

$T_{\text{tn}} = 80,39$ (người phút/ tấm panel).

Ta có hao phí lao động tác nghiệp tính cho 1 tấm panel là :

- Trộn chuyển rải vữa = $T_1 \times K_1 = 223,47 \times 0,09 = 20,04$ người.phút
- Móc panel vào cần trục = $T_2 \times K_2 = 9,76 \times 0,94 = 9,16$ người.phút
- Điều chỉnh, neo buộc = $T_3 \times K_3 = 37,94 \times 1 = 37,94$ người.phút
- Nhét mạch vữa = $T_4 \times K_4 = 2,22 \times 5,97 = 13,25$ người.phút

Ta dựa vào bảng chụp ảnh kết hợp 5 lần quan sát lập lên bảng phương án thiết kế thành phần tổ thợ như sau:

TT	Tên phần tử tác nghiệp	HPLĐ tác nghiệp tính cho 1 tấm panel		Cấp bậc công việc	Phương án 1			Phương án 2		
					Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4	Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4
		ng-ph	%		1	2	3	2	1	3
1	Trộn, chuyển, rải vữa	20,04	24,93	2 – 3	-	20,04	-	16	4,06	-
2	Móc panel vào cần trục	9,16	11,39	2 – 4	9,16	-	-	5	4,16	1
3	Điều chỉnh, neo buộc	37,94	47,19	4	-	-	37,94	-	-	37,94
4	Nhét mạch vữa	13,25	16,49	2 – 3	4,25	9	-	6,25	7	-
Tổng cộng		80,39	100		13,41	29,04	37,94	27,25	15,22	37,94
Hao phí lao động bình quân cho 1 người thợ					13,41	14,52	12,64	13,625	15,22	12,64

Nhận xét đánh giá lựa chọn phương án tổ đội.

- *Phương án 1*: Biên chế 6 thợ gồm 1 thợ bậc 2, 2 thợ bậc 3, 3 thợ bậc 4.

- Cấp bậc thợ bình quân:

$$C_{\text{bq}} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i \cdot C_i}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4}{1 + 2 + 3} = 3,33/7$$

- Ngừng việc cục bộ do thao tác người làm việc ít nhất là 12,64 người.phút (bậc 4) so với người làm việc nhiều nhất trong nhóm 14,52 người.phút (thợ bậc 3)

$$\frac{14,52 - 12,64}{14,52} \cdot 100\% = 12,95\%$$

- Ngừng việc cục bộ giữa thợ bậc 2 (1 người) so với người làm nhiều nhất bậc 3

$$\frac{14,52 - 13,41}{14,52} \cdot 100\% = 7,64\%$$

⇒ Tổng số ngừng việc cục bộ của phương án 1 là: $3 \times 12,95\% + 1 \times 7,64\% = 46,49\%$

- *Phương án 2*: Biên chế 6 thợ gồm 2 thợ bậc 2, 1 thợ bậc 3, 3 thợ bậc 4.
- Cấp bậc thợ bình quân:

$$C_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i \cdot C_i}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{2 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 3 \cdot 4}{2 + 1 + 3} = 3,17/7$$

- Ngừng việc cục bộ do thao tác người làm việc ít nhất là 12,64 người.phút (bậc 4) so với người làm việc nhiều nhất trong nhóm 15,22 người.phút (thợ bậc 3) là:
- Ngừng việc cục bộ giữa thợ bậc 2 (2 người) so với người làm nhiều nhất trong nhóm là bậc 3 (1 người).

$$\frac{15,22 - 12,64}{15,22} \cdot 100\% = 16,95\%$$

⇒ Tổng số ngừng việc cục bộ của phương án 2 là: $3 \times 16,95\% + 1 \times 11,7\% = 78,1\%$

Nhận xét :

- Phương án 2 có ngừng việc cục bộ lớn hơn phương án 1, tức là phương án 1 có năng suất lao động cao hơn phương án 2.
- Phương án 1 có cấp bậc thợ bình quân cao hơn phương án 2, tức là phải trả công cao hơn phương án 2.

⇒ Vì vậy cần so sánh mức tiền công của 2 phương án.

- Tính tiền công của 2 phương án:

Từ cấp bậc thợ bình quân (C_{bq}) của phương án tính hệ số cấp bậc bình quân (K_{cb}) của các phương án. Hệ số cấp bậc công nhân theo quy định tại Phụ lục 4, Thông tư 13/2021/TT-BXD về Hướng dẫn xác định đơn giá công nhân xây dựng.

Cấp bậc thợ bình quân 3,5/7, nội quy hệ số cấp bậc tương ứng:

$$H_{cb} = 1,39 + \frac{1,65 - 1,39}{4 - 3} \cdot (3,5 - 3) = 1,52$$

$$\text{Phương án 1: } C_{bq1} = 3,33/7 \Rightarrow H_{cb1} = 1,39 + \frac{1,65 - 1,39}{4 - 3} \cdot (3,33 - 3) = 1,48$$

$$\text{Phương án 2: } C_{bq2} = 3,17/7 \Rightarrow H_{cb2} = 1,39 + \frac{1,65 - 1,39}{4 - 3} \cdot (3,17 - 3) = 1,43$$

PHỤ LỤC:
BẢNG GIÁ NHÂN CÔNG XÂY DỰNG THÀNH PHỐ HÀ NỘI
 (Kèm theo Quyết định số 1265/QĐ-SXD ngày 31/12/2021
 của Sở Xây dựng Hà Nội)

Đơn vị: Đồng/ ngày

STT	Nhóm	Đơn giá nhân công xây dựng bình quân theo khu vực (đ/ngc)		
		Vùng I		Vùng II
		Khu vực I	Khu vực II	
		Quận: Hoàn Kiếm, Ba Đình, Đống Đa, Hai Bà Trưng, Bắc Từ Liêm, Nam Từ Liêm, Cầu Giấy, Hoàng Mai, Thanh Xuân, Long Biên, Tây Hồ, Hà Đông; Huyện: Thanh Trì, Gia Lâm	Huyện: Chương Mỹ, Thường Tín, Đông Anh, Sóc Sơn, Thanh Oai, Hoài Đức Quốc Oai, Thạch Thất, Mê Linh, thị xã Sơn Tây	Huyện: Đan Phượng, Phú Xuyên, Phúc Thọ, Ứng Hòa, Mỹ Đức, Ba Vì
A	Danh mục nhóm nhân công xây dựng			
I	Nhóm nhân công xây dựng			
1	Nhóm 1	241.510	219.165	210.206
2	Nhóm 2	243.318	221.114	211.276
3	Nhóm 3	244.279	221.784	216.538
4	Nhóm 4	251.777	227.652	217.544
II	Kỹ sư (Kỹ sư khảo sát, thí nghiệm)	350.000	350.000	325.000
III	Nghệ nhân	590.000	590.000	540.000
IV	Vận hành tàu, thuyền (Thuyền trưởng, thuyền phó, thủ thủ, thợ máy, thợ điện, kỹ thuật viên)	348.000	348.000	319.000
V	Thợ lặn	620.000	620.000	570.000

Tiền công trung bình của công nhân tương ứng với cấp bậc 3,5/7 tại huyện Thạch Thất, Hà Nội theo quyết định 820/QĐ-UBND về công bố giá nhân công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội là :

$$TC_{3,5/7} = \frac{4\,657\,625 + 5\,842\,003 + 7\,333\,945}{3} = 5\,944\,524 (\text{đồng/tháng})$$

Tiền công trung bình của công nhân tương ứng với cấp bậc 3,5/7 tại huyện Thạch Thất, Hà Nội theo quyết định 1265/QĐ-SXD về công bố giá nhân công xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội là:

$$TC_{3,5/7} = 221\,114 (\text{đồng/ngày})$$

Tiền công của công nhân lắp panel phương án 1:

$$TC_1 = \frac{5\,944\,524 \cdot 1,48}{1,52} = 5\,788\,089 (\text{đồng/tháng})$$

Tiền công của công nhân lắp panel phương án 2:

$$TC_2 = \frac{5\,944\,524 \cdot 1,43}{1,52} = 5\,592\,546 \text{ (đồng/tháng)}$$

Tốc độ tăng NCLĐ và tốc độ tăng tiền công của PA₁ so với PA₂:

Tốc độ tăng NSLĐ:

$$\frac{NS_1}{NS_2} = \frac{1}{1 + 0,4649} : \frac{1}{1 + 0,781} = 1,216$$

Tốc độ tăng tiền công bình quân:

$$\frac{TC_1}{TC_2} = \frac{5\,788\,089}{5\,592\,546} = 1,035$$

Thấy rằng tốc độ tăng NSLĐ của phương án 1 so với phương án 2 lớn hơn tốc độ tăng tiền công của phương án 1 so với phương án 2. Như vậy chọn phương án 1 làm phương án biên chế tổ đội công nhân.

Vì vậy chọn phương án 2

4. Tính định mức lao động (ĐM_{LĐ}).

- Thời gian tác nghiệp: T_{tn} = 1,34 (giờ công/tấm panel)

- Thời gian chuẩn kết, thời gian ngừng thi công, thời gian nghỉ giải lao trung bình:

$$t_{ck} = 4,7\% ; t_{nggl} = 5,94\% ; t_{ngtc} = 15,375\%.$$

Nhận thấy t_{ngtc} = 15,375% > 10% ca làm việc và t_{nggl}^{mib} = 5,94% < 6,25% nên tận dụng 1 phần thời gian ngừng thi công cho công nhân nghỉ giải lao.

Chọn t_{nggl}^{min} = t_{nggl}^{tt} = 6,25%.

Tính t_{ngtc}^{tt} theo công thức, $t_{ngtc}^{tt} = \frac{T_{ngtc}}{T_{tn} + T_{ngtc}} [100 - (t_{ck} + t_{nggl}^{min})]$

Với T_{ngtc} = $\frac{T_{tn} \cdot t_{ngtc}}{100 - (t_{ck} + t_{nggl} + t_{ngtc})} = \frac{1,34 \cdot 15}{100 - (4,7 + 6,25 + 15)} = 0,27$ (giờ công/tấm panel)

$$t_{ngtc}^{tt} = \frac{0,27}{1,34 + 0,27} \cdot [100 - (4,7 + 6,25)] = 15\%$$

$$\text{ĐM}_{LĐ} = \frac{T_{tn} \cdot 100}{100 - (t_{ck} + t_{nggl}^{tt} + t_{ngtc}^{tt})} = \frac{1,34 \cdot 100}{100 - (4,7 + 6,25 + 15)} = 1,81 \text{ (giờ công /tấm panel)}$$

Kiểm tra:

$$t_{nggl} + t_{ngtc} = 5,94\% + 15\% = 21,315\%$$

Tổng thời gian nghỉ giải lao của công nhân và thời gian ngừng thi công sau khi tính toán lại là:

$$t_{ngtc}^{tt} + t_{nggl}^{tt} = 15\% + 6,25\% = 21,25\%$$

$$\Rightarrow (t_{nggl} + t_{ngtc}) - (t_{ngtc}^{tt} + t_{nggl}^{tt}) = 21,315\% - 21,25\% = 0,065\%$$

Vậy thời gian ngừng thi công được tận dụng sẽ góp phần làm tăng năng suất lao động.

5. Xác định đơn giá nhân công để sản xuất một đơn vị sản phẩm (ĐG_{NC})

Đơn giá ngày công trung bình tương ứng với cấp bậc thợ 3,5/7 tại khu vực Thạch Thất

$$G_{NC} = 221\ 114 \text{ (đồng/ngày công)}$$

Cấp bậc thợ 3,17/7, ta có $H_{cb} = 1,48$

Cấp bậc thợ 3,5/7, nội suy ta có $H_{CB} = 1,39 + \frac{1,65-1,39}{4-3} \cdot (3,5 - 3) = 1,52$

Đơn giá ngày công của công nhân sản xuất panel là :

$$G_{NC} = \frac{221\ 114 \cdot 1,48}{1,52} = 215.295,21 \text{ (đồng/ngày công)}$$

Đơn giá nhân công của công nhân xây dựng tại huyện Thạch Thất, Hà Nội để sản xuất 1 tấm panel là :

$$\text{ĐG}_{NC} = \frac{\text{ĐM}_{\text{td}} \cdot G_{NC}}{8} = \frac{1,81 \cdot 215.295,2}{8} = 48\ 710,54 \text{ (đồng/tấm panel)}$$

V. TRÌNH BÀY THÀNH BẢNG ĐỊNH MỨC.**1. Thành phần công việc**

- Lắp panel bằng cần trục tháp CKY101

- Trộn chuyển rải vữa.
- Lắp panel vào cần trục.
- Điều chỉnh neo buộc.
- Nhét mạch vữa.

2. Thành phần công nhân và tiền lương, tiền công

- Thành phần công nhân:

- Thợ bậc 2: 2 người
- Thợ bậc 3: 1 người
- Thợ bậc 4: 3 người

Cấp bậc thợ bình quân

$$C_{bq} = 3,17/7$$

- Đơn giá ngày công:

$$G_{NC} = 215.097,91 \text{ (đồng/ngày công)}$$

- Đơn giá nhân công :

$$\text{ĐG}_{NC} = 5 \cdot 0.279,13 \text{ (đồng/tấm panel)}$$

3. Đơn vị tính định mức

Tính định mức lao động lắp ghép 1 tấm panel.

4. Bảng trị số định mức

Đơn vị tính: 1 tấm panel

Mã hiệu	Công tác	Thành phần hao phí	Đơn vị	Trị số	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AG.41511	Lắp ghép panel kích thước 3,2x0,25x0,5 (m) Trọng lượng: 0,42 T	Nhân công 3,17/7	Giờ công	1,81	ĐM _{LD}
			Đồng	50 367,51	ĐG _{NC}