

thể lợi dụng làm nhà tạm làm tróc.

Bước 4: Lên biểu kế hoạch tiến độ (theo TCVN 4552: 1998)

Kế hoạch tiến độ xây dựng công trình...

TT	Tên hạng mục (công việc)	Giá dự toán		Phân bổ theo thời gian xây dựng (tháng, năm, quý)			
		Toàn bộ	Xây lắp	1	2	3	...
1	2	3	4	5	6	7	...
...

- Dùng đồng nằm ngang biểu diễn tiến độ thời gian thi công. Sau đó tiến hành phân bổ vốn cho công trình theo từng tháng, quý..., giá trị vốn ghi phía trên.
- Dụng biểu đồ tiền vốn.
- Trên cơ sở đó lập nhu cầu chi tiết về cấu kiện, vật liệu, thiết bị chủ yếu và thống kê khối lượng xây lắp chủ yếu.

Bước 5: Điều chỉnh tiến độ.

- Tiến độ phải đảm bảo về mặt thời gian thi công theo qui định, và biểu đồ tiền vốn phải đảm bảo cân bằng (phát triển giai đoạn đầu, thu hẹp giai đoạn cuối), không có bóc nhảy lớn dẫn tới gây khó khăn cho cấp vốn.

CHƯƠNG 7: TIẾN ĐỘ THI CÔNG (3-3-2)

I. Khái niệm

Tiến độ thi công được lập theo các bản vẽ thi công trong giai đoạn chuẩn bị thi công và thi công chính. TĐTC do đơn vị xây lắp thực hiện, nó được lập cho từng công trình đơn vị, là loại văn bản kinh tế kỹ thuật quan trọng.

Nó thể hiện tập trung vào các vấn đề then chốt sau:

- Thứ tự triển khai các công việc và trình tự của nó.
- Biện pháp kỹ thuật chủ yếu.
- Mối quan hệ kỹ thuật giữa các công tác với nhau.
- Nhu cầu về nhân lực, máy móc, vật t.

Vì vậy khi tiến độ thi công được phê duyệt nó trở thành văn bản có tính pháp lệnh phải tuân theo đúng trình tự và tốc độ.

TĐTC cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tính hợp lý của trình tự thi công
- Tránh tối đa việc ngừng trệ các công tác
- Tập trung đúng mức vào các khâu trọng điểm, để hoàn thành và đa các giai đoạn tiếp theo vào thi công.
- Rõ ràng, dễ đọc.
- Tuyệt đối tuân theo qui trình về an toàn lao động.

II. Trình tự lập tiến độ thi công

1. Phân tích tài liệu thiết kế, thi công, và các tài liệu liên quan

Trước khi bắt tay vào lập tiến độ thi công cần thu thập các tài liệu phân tích, tính toán các dữ liệu liên quan sau:

- Các bản vẽ kiến trúc, kết cấu, thi công.
- Các qui định về thời kỳ khởi công và thời kỳ hoàn thành.
- Tài liệu về kinh tế, kỹ thuật.
- Điều kiện cung cấp nguyên vật liệu, máy móc, nhân lực...
- Các tiêu chuẩn, định mức, qui phạm thi công hiện hành.

2. Thiết lập danh mục công việc (lên biểu kế hoạch phân chia các tổ hợp công tác và xác định các công việc trong từng tổ hợp)

a) Xác định các tổ hợp công tác

Hầu hết các công trình được chia ra làm 5 tổ hợp công tác chính

- Công tác chuẩn bị
- Thi công phân ngầm (móng - đào đất)
- Xây lắp kết cấu (phần thô) kể cả mái nếu có
- Công tác hoàn thiện (mái – và nhà)
- Công tác lắp đặt trang thiết bị

b) Xác định danh mục công việc từng tổ hợp

Danh mục công việc từng tổ hợp phụ thuộc vào tính chất công việc và phương pháp thi công.

Khi phân chia các công việc cần chú ý:

- Phân chia tương đối chi tiết phù hợp giao khoán cho các tổ đội chuyên nghiệp. Tuy nhiên không lên gộp công tác xây lắp và công tác chuẩn bị lại với nhau (gia công chế tạo ván khuôn không gộp với lắp dựng ván khuôn).
- Một quá trình có khối lượng không lớn, phải thực hiện xen kẽ nhau do một đơn vị công nhân hỗn hợp thực hiện nh xây từng + bắc giáo, xây từng + đổ giằng, ô văng... có thể gộp lại thành một công việc tổ hợp.
- Các công việc có tính chuyên nghiệp nh lắp đặt điện, nớc, không chia ra chi tiết mà để tổ đội đó tự phân chia trong quá trình thi công.
- Các công việc vụn vặt, nhỏ, khối lượng không ảnh hưởng nhiều đến thi công thì đặt tên là các công việc khác và để ở dòng cuối cùng. Nhu cầu cho công việc khác là khoảng 10 đến 15% nhu cầu cho hạng mục công trình.
- Thứ tự công việc lên xếp thứ tự công nghệ xây lắp và tổ chức xây lắp (việc nào làm trước xếp trước). Thứ tự này có thể tóm tắt ở 5 nguyên tắc:
 - o Ngoài công trình làm trước, trong công trình làm sau
 - o Ngoài nhà làm trước, trong nhà làm sau.
 - o Làm dới đất trước, trên mặt đất sau.
 - o Cuối nguồn làm trước, đầu nguồn làm sau.
 - o Kết cấu làm trước, hoàn thiện làm sau.

STT	Tên công tác	đơn vị	V (khối lượng)	Qi (Số công)	N (Số người)	T (Thời gian)	1	2	...

3. Tính khối lượng công tác

Khối lượng các công tác đã tính trong dự toán ở khâu thiết kế. Khi thiết kế tiến độ thi công nhất thiết phải tính lại hoặc dựa vào tiên lượng dự toán và điều chỉnh cho phù hợp. Khối lượng tính toán ra phải đảm bảo:

- Đơn vị phải phù hợp đơn vị trong định mức
- Tính toán khối lượng phải phù hợp với biện pháp thi công và qui phạm thi công.
- Có thể bóc tách khối lượng cách chia tầng, chia đoạn đợt thi công.
- Tránh sai sót, trùng lặp trong quá trình tính toán.

4. Lựa chọn biện pháp kỹ thuật thi công

Các biện pháp kỹ thuật thi công đã có trong giáo trình KTTC, để lựa chọn chúng cần căn cứ vào các nguyên tắc:

1. **Kinh tế:** giá rẻ nhất.
2. **Kỹ thuật:** là phương pháp phù hợp với điều kiện thi công, tận dụng hết năng suất máy móc, thiết bị, thợ lành nghề, tránh tối đa gián đoạn trong thi công.

Ví dụ: khi thi công móng, đào đất phải căn cứ vào cấp đất, diện tích mặt bằng, khối lượng đào đất, chiều sâu đào... Nếu đào hố móng thì chọn máy có dung tích gầu nhỏ.

Các bóc chọn biện pháp thi công:

- Tập hợp số liệu: bản vẽ thiết kế, dự toán, các nguyên vật liệu, thời gian thi công...

- Chọn biện pháp thi công cho công tác chủ yếu (đào đất móng)
- Thiết kế các điều kiện chi tiết để phục vụ biện pháp TC vừa chọn, xác định số lượng máy, thiết bị...
- Tính toán nhu cầu về nhân lực, bố trí quá trình thi công phù hợp với biện pháp đã chọn.
- Tính toán nguyên vật liệu các loại, bố trí mặt bằng vật t thích hợp chú ý đến diện thi công đảm bảo.
- Vạch biện pháp bảo đảm an toàn lao động
- Lập tiến độ chỉ đạo thi công

5. Tính số công nhân — máy móc (theo chương trình)

6. Vạch tiến độ theo sơ đồ ngang

Cột chia theo số ngày – phù hợp với lịch , khi vạch tiến độ chú ý cố gắng áp dụng phương pháp thi công dây chuyền đến mức tối đa. Đồng nằm ngang biểu thị chiều dài công việc. Thông có ghi số ngày ở cuối (chỉ số phụ).

7. Vẽ biểu đồ nhân lực

Nhân lực là tài nguyên quan trọng không thể dự trữ được bởi vậy phải sử dụng hợp lý. Biểu đồ nhân lực có trục tung thể hiện số người, trục hoành là trục thời gian.

8. Đánh giá tiến độ

- Biểu đồ nhân lực trong từng nghề không nên có biến động quá 15% số công nhân trung bình của nó.
- Biểu đồ nhân lực không lên có những đỉnh cao ngắn hạn hay trũng sâu kéo dài.
- Cho phép có trũng sâu ngắn hạn

Hệ số điều hoà nhân lực: $k_1 = \frac{N_{max}}{N_{tb}}$

N_{max} : số công nhân cao nhất của biểu đồ nhân lực.

N_{tb} : số công nhân trung bình ($N_{tb} = \frac{S}{T}$) người; trong đó S: diện tích biểu đồ (chính là tổng số công), T thời gian hoàn thành tiến độ (ngày).

K_1 càng gần 1 càng tốt; nếu $K_1 > 1,5$ đánh giá không tốt (buộc điều chỉnh lại).

Hệ số bất điều hoà nhân lực: $k_2 = \frac{S_{du}}{S}$

S_{du} : khối lượng lao động dôi ra so với khối lượng lao động trung bình (công) là phần diện tích phía trên đồng trung bình.

K_2 càng gần 0 càng tốt.

9. Điều chỉnh lại tiến độ

Nếu phát hiện các bất hợp lý cần điều chỉnh lại. Ví dụ: thời gian quá qui định... thì tiến hành điều chỉnh. Để giảm thời gian ta tiến hành điều chỉnh nh sau: rút ngắn thời gian thi công các quá trình chủ đạo (thay đổi biện pháp thi công, kỹ thuật hoặc huy động thêm nhân lực, máy móc, làm hai ca...). Nếu muốn điều chỉnh tài nguyên không hợp lý thì lên hớng vào điều chỉnh sự bắt đầu (hay kết thúc) của một quá trình.

Vi dụ 1: Lập tiến độ thi công làm hoàn thành ba công tác sau trong 12 ngày

- Trát dầm, trần: 90 công
- Trát tồng, cột: 150 công
- Lát nền: 120 công.

Nếu tăng năng suất thành 120% thì bao nhiêu ngày hoàn thành 3 công tác trên.

Giải

Tổng công: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 90 + 150 + 120 = 360$ công

Số công nhân cần thiết: $N = \frac{Q}{T} \frac{100}{k} = \frac{360.100}{12.100} = 30$ công nhân

Trong đó thời gian hoàn thành từng việc:

- Thời gian trát dầm, trần: $T_1 = \frac{Q_1}{N} \frac{100}{k} = \frac{90.100}{30.100} = 3$ ngày.
- Thời gian trát tường, cột: $T_2 = \frac{Q_2}{N} \frac{100}{k} = \frac{150.100}{30.100} = 5$ ngày.
- Thời gian lát nền: $T_3 = \frac{Q_3.100}{N.k} = \frac{120.100}{30.100} = 4$ ngày.

Vạch tiến độ nh sau:

Tiến độ thi công

TT	Tên công việc	Q _i	N	T _i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Trát dầm, trần	90	30	3	████████████████████			30								
2	Trát tường, cột	150	30	5				████████████████████					30			
3	Lát nền	120	30	4									████████████████████			
					Biểu đồ nhân lực											
					30											

Ví dụ 2: Lập tiến độ thi công dầm sàn tầng 2, nhà 2 đơn nguyên trong sáu ngày làm việc, thành phần công việc gồm:

- Công tác cốt pha : 42 công
- Công tác cốt thép: 12 công
- Công tác bê tông : 30 công

Giải

Chia nhà thành 2 đơn nguyên

Tổng công: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 84$ công.

Số công nhân là: $N = \frac{Q.100}{T.k} = \frac{84.100}{6.100} = 14CN$.

Bố trí 3 tổ làm ba công tác trên

Số công nhân tổ 1: $N_{x1} = 14 \frac{42}{84} = 7CN$

Số công nhân tổ 2: $N_{x2} = 14 \frac{12}{84} = 2CN$

Số công nhân tổ 3: $N_{x3} = N \frac{Q_3}{Q} = 14 \frac{30}{84} = 5$ công nhân.

TT	Tên công việc	Q	N	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đoạn 1																
1	CT cốt pha	20	7	3	—————											
2	CT Cốt thép	7	2	3				- - - - -								
3	CT Bê tông	15	5	3							—————					
Đoạn 2																
4	CT cốt pha	20	7	3				—————								
5	CT Bê tông	7	2	3							- - - - -					
6	CT Cốt thép	15	5	3										—————		

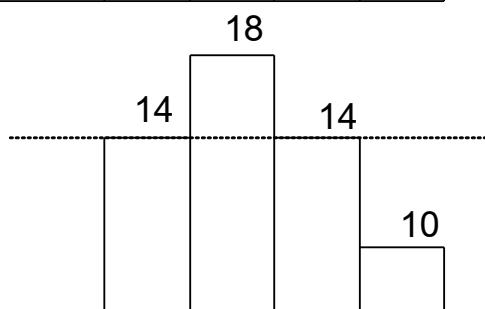
Nhận xét: Dây chuyền làm việc nhịp nhàng nhng thời gian làm việc tăng gấp đôi so với kế hoạch đề ra. Cần điều chỉnh tiến độ → Tăng gấp đôi số công nhân và vạch lại tiến độ.

TT	Tên công việc	Q	N	T	1	2	3	4	5	6
Đoạn 1										
1	CT cốt pha	20	14	1.5	—————		14			
2	CT cốt thép	7	4	1.5			- - - - -		4	
3	CT Bê tông	15	10	1.5					—————	
Đoạn 2										
4	CT cốt pha	20	14	1.5			—————		14	
5	CT cốt thép	7	4	1.5					- - - - -	
6	CT Bê tông	15	10	1.5						

$$N_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{84}{6} = 14$$

$$k_1 = \frac{N_{\max}}{N_{tb}} = \frac{18}{14} = 1,29$$

$$k_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{(18 - 14) \cdot 1,5}{84} = 0,07$$



Ví dụ 3: lập tiến độ thi công để hoàn thành công tác nền móng có hai đơn nguyên với số liệu sau:

- Đào móng : 100 công
- Xây móng: 200 công
- Lấp móng: 100 công

Thời gian thi công theo kế hoạch là 20 ngày. Bố trí hai tổ đội sản xuất.

Giải

Chia công trình thành hai đoạn

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 400 \text{ công.} \quad N = \frac{400 \cdot 100}{20 \cdot 100} = 20 \text{ người.}$$

Bố trí hai tổ công nhân làm:

Tổ 1, đào đất và lấp đất móng: $N_{x1} = N \frac{Q_1 + Q_3}{Q} = 10CN$

Tổ 2, xây móng: $N_{x2} = N \frac{Q_2}{Q} = 10CN$

Thời gian hoàn từng việc là:

$$T_1 = \frac{Q_1}{N_{x1}} = 10 \text{ ngày; } T_2 = \frac{Q_2}{N_{x2}} = 20 \text{ ngày; } T_3 = \frac{Q_3}{N_{x1}} = 10 \text{ ngày.}$$

TT	Tên công việc	Q	N	T	5	10	15	20	25	30
Đoạn 1										
1	Đào móng	50	10	5	10					
2	Xây móng	100	10	10	10					
3	Lấp đất tôn nền	50	10	5	10					
Đoạn 2										
4	Đào móng	50	10	5	10					
5	Xây móng	100	10	10	10					
6	Lấp đất tôn nền	50	10	5	10					

Thời gian thi công tăng cao. Nguyên nhân do có tổ 1 bị gián đoạn, do tổ 2 có thời gian thi công dài quá. Tiến hành tăng tổ 2 lên thành gấp đôi: 20 người. Lúc đó thời gian thi công công việc của tổ 2 giảm một nửa, và tiến độ có dạng.

TT	Tên công việc	Q	N	T	5	10	15	20
Đoạn 1								
1	Đào móng	50	10	5	10			
2	Xây móng	100	20	10	20			
3	Lấp đất tôn nền	50	10	5	10			
Đoạn 2								
4	Đào móng	50	10	5	10			
5	Xây móng	100	20	10	20			
6	Lấp đất tôn nền	50	10	5	10			

Ta thấy tiến độ đảm bảo về thời gian, và các công việc diễn ra nhịp nhàng.

Ví dụ 4: Lập tiến độ để hoàn thành công tác trát, lát nhà 2 tầng với các phần công việc sau:

Tầng II	Tầng I
Trát trần, dầm: 30 công	Trát trần, dầm: 30 công
Trát tường, cột : 40 công	Trát tường, cột: 60 công
Lát nền: 10 công.	Lát nền: 20 công.

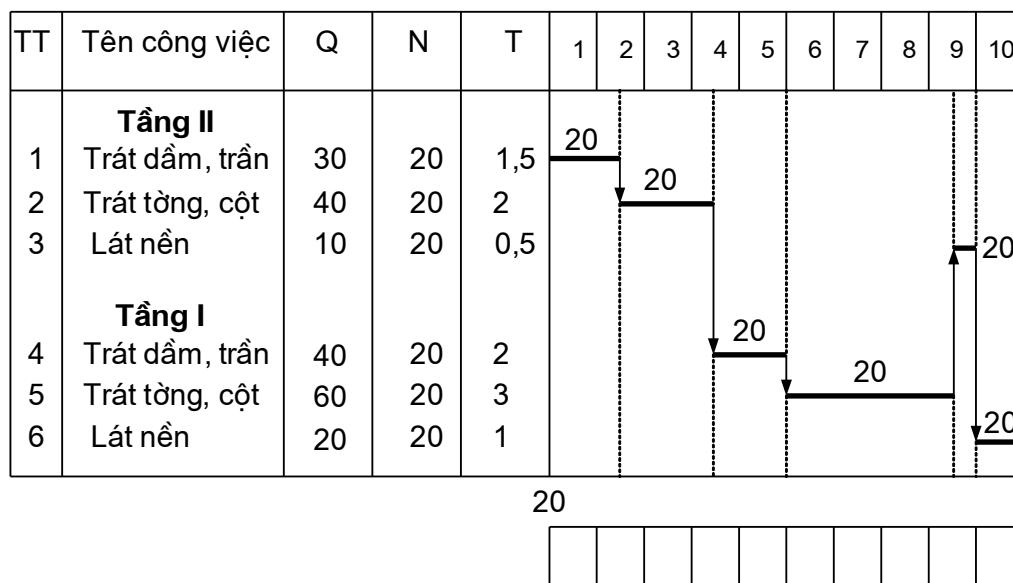
Thời gian thi công là 10 ngày, tính k_1 , k_2 và đánh giá.

Giải

Tổng công: $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (30 + 40) + (40 + 60) + (10 + 20) = 200$ công.

Số công nhân cần thiết: $N = \frac{200 \cdot 100}{10 \cdot 100} = 20$ CN.

Từ đó lập tiến độ nh sau:



$K_1 = \frac{20}{20} = 1$ tốt; $K_2 = \frac{0}{20} = 0$ tốt.