

*Chương 2*

## **LẬP KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ THI CÔNG SƠ ĐỒ NGANG**

### **2.1 Khái niệm.**

#### **2.1.1 Nội dung và tác dụng của tiến độ thi công.**

Kế hoạch tiến độ thi công là một loại biểu kế hoạch quy định rõ trình tự khởi công và thời gian thi công của các công trình trong một công trường hay của các công việc trong một công trình xây dựng.

Những nội dung trên được biểu diễn bằng những đường thẳng nằm ngang liên tục hoặc đứt quãng tỷ lệ với lịch thời gian, người ta gọi nó là kế hoạch tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

Đường biểu diễn thể hiện công việc, thời gian ngày hoàn thành công việc (công trình). Phía trên đường biểu diễn thể hiện số công nhân hoặc số ca máy thực hiện công việc đó theo từng ngày.

Kế hoạch tiến độ là một bộ phận quan trọng của công tác thiết kế tổ chức thi công. Nhằm vạch ra kế hoạch chỉ đạo thi công giúp cho cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật à nghiệp vụ theo dõi chỉ đạo mọi công tác trên công trường, công trình được thuận lợi, chủ động đảm bảo thời gian và an toàn lao động. Mặt khác kế hoạch yêu cầu cung cấp khác như: vật tư, nhân lực, thiết bị máy móc, tiền vốn v.v... Nhằm huy động mọi khả năng phục vụ cho thi công công trình hoặc công trường đảm bảo điều hoà và cân đối mọi mặt đạt hiệu quả kinh tế cao.

#### **2.1.2 Các loại kế hoạch tiến độ thi công.**

Tiến độ thi công thường có 3 loại:

- Kế hoạch tổng tiến độ: Là kế hoạch lập để chỉ đạo thi công cho một công trường hay một cụm công trình, có khối lượng lớn, thời gian thi công dài.
- Kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị hay kế hoạch tiến độ thi công hạng mục công trình: Là kế hoạch lập ra để chỉ đạo thi công cho một công trình cụ thể.
- Kế hoạch tiến độ thi công ngắn ngày (tháng, tuần): Là kế hoạch lập ra để chỉ đạo thi công cho từng công việc, một nhóm công việc của một công trình trong thời gian 10 ngày hay 1 tháng (còn gọi là kế hoạch tác nghiệp). Là một kế hoạch chi tiết về khối lượng, thời gian và vị trí của từng công việc, nhu cầu về vật liệu, nhân công và các dụng cụ thiết bị phục vụ cho công việc.

### **2.2 Lập tổng tiến độ thi công.**

#### **2.2.1 Nội dung và tác dụng.**

Kế hoạch tiến độ là kế hoạch lập ra để chỉ đạo thi công cho một công trường xây dựng nhằm quy định trình tự khởi công và xác định thời gian thi công của từng công trình trên công trường. Nó dùng một trong các yếu tố: vốn, nhân lực hoặc máy thi công làm điều kiện cân bằng.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

---

Kế hoạch tổng tiến độ mang nội dung tổng quát, nhưng là cơ sở để xin cấp vốn, vật tư, nhân lực v.v... cho hàng quý. Mặt khác nó cũng là cơ sở để cơ quan Nhà nước cấp trên ổn định thời gian thi công cho từng đơn vị xây lắp.

### **2.2.2 Cơ sở và nguyên tắc lập kế hoạch tổng tiến độ.**

Muốn lập một tổng tiến độ ta phải dựa vào những cơ sở và nguyên tắc sau.

#### 2.2.2.1 Cơ sở (có 4 cơ sở).

- Phải nắm chắc các tài liệu ban đầu: Hồ sơ thiết kế các công trình trong công trường và toàn công trường, tình hình địa chất, thủy văn v.v... của khu vực xây dựng.
- Tiền vốn đầu tư xây dựng các công trình trong công trường, khả năng cung ứng vật tư thiết bị và dây chuyền công nghệ.
- Thời gian xây dựng do Nhà nước khống chế.
- Đặc điểm thực tế của khu vực xây dựng (hệ thống giao thông, mạng lưới điện - nước, tình hình kinh tế, chính trị xã hội v.v...), khả năng về máy móc thiết bị thi công.

#### 2.2.2.2 Nguyên tắc ( có 5 nguyên tắc).

- Phải nắm chắc quy mô xây dựng các công trình, công trường, nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế và các quá trình công nghệ (nếu là công trình công nghiệp) và đặc điểm cấu tạo của dây chuyền công nghệ trong công trình.
- Phải dự kiến xong các phương án tổ chức thi công sơ bộ (kể cả biện pháp công nghệ xây lắp) mới tiến hành lập kế hoạch tổng tiến độ, phải đảm bảo tính thống nhất giữa kế hoạch với biện pháp công nghệ xây lắp.
- Đảm bảo công bằng về tiền vốn, hoặc nhân công nhưng cũng phải điều hoà được các hoạt động khác như: nguyên vật liệu, máy móc thiết bị thi công v.v...
- Ưu tiên các công trình trọng điểm, công trình chủ yếu, nhưng phải chú ý đến công trình thứ yếu để đề phòng sự mất cân bằng khi công trình chủ yếu gặp trở ngại và đảm bảo sự hoàn thành toàn khu công trình một cách đồng bộ để sớm đưa công trình vào sử dụng. Công trình cung cấp năng lượng, những công trình có thể tận dụng làm thay đổi công trình tạm phải đi trước một bước để giảm chi phí xây dựng tạm.
- Đảm bảo thi công liên tục giữa các quý, các năm, chú ý đến khả năng dự trữ gói đầu từng quý, từng năm để có kế hoạch thi công không bị gián đoạn (dự trữ vốn, vật tư...).

Ngoài năm nguyên tắc trên, người lập kế hoạch tổng tiến độ phải nắm chắc những ảnh hưởng khách quan có thể gây ra biến động trong quá trình thi công. Muốn vậy người lập kế hoạch tổng tiến độ phải được tích lũy các kinh nghiệm và thường xuyên theo dõi tổng kết ở các công trường trong phạm vi toàn ngành và những công trình trong khu vực, nghiên cứu, học tập và rút kinh nghiệm ở các công trình liên doanh với nước ngoài.

### **2.2.3 Các bước lập kế hoạch tổng tiến độ.**

#### 2.2.3.1 Bước 1: Bước chuẩn bị.

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế và mọi tài liệu ban đầu.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

---

- Lập bảng thống kê các công trình đơn vị, có thể hiện khối lượng, đặc điểm công trình, vốn đầu tư xây dựng.
- Thời gian thi công do Nhà nước đề ra hoặc bên A yêu cầu.
- Nghiên cứu, tổng hợp các yêu cầu khác nếu có (tuỳ tình hình từng công trường).
- Xem xét thống kê máy móc thiết bị thi công, khả năng về lao động.

2.2.3.2 Bước 2: Xác định thời gian thi công từng công trình, ta có thể dùng một trong ba cách sau.

a. Nếu lập xong kế hoạch tiến độ thi công từng công trình đơn vị thì căn cứ vào đó để lập kế hoạch tổng tiến độ.

b. Xác định năng suất lao động bình quân, dự kiến số công nhân thi công, năng suất dự kiến và xác định thời gian thi công từng công trình theo công thức

$$T_i = \frac{G_i}{N_i \cdot W_i \cdot n_i} \text{ (ngày)} \quad (2-1)$$

Trong đó:

$T_i$  - Là thời gian thi công công trình  $i$  (ngày);

$G_i$  - Là vốn xây dựng công trình  $i$  (đồng);

$W_i$  - Năng suất lao động bình quân của công nhân, trong 1 tháng, 1 năm (đồng);

$N_i$  - Số lượng công nhân dự kiến (người);

$n_i$  - Năng suất dự kiến đạt được 100% đến 110% (căn cứ tình hình thực tế).

c. Xác định bằng tổng thời gian thi công các công việc chủ yếu của từng công trình, lấy theo phương pháp thi công tuần tự

2.2.3.3 Bước 3: Xác định trình tự thi công của các công trình. Có ý nghĩa là xác định thời gian khởi công của công trình căn cứ vào:

a. **Vai trò của công trình trong dây chuyền sản xuất**

- Công trình chính, công trình chủ yếu thi công trước.
- Công trình phụ, công trình thứ yếu thi công sau hoặc thi công xen kẽ để điều hoà các mặt cung cấp khác.

b. **Vị trí của công trình**

- Công trình ngầm thi công trước, công trình trên mặt đất thi công sau.
- Công trình phía trong thi công trước, công trình phía ngoài thi công sau.

c. **Đặc điểm công trình**

- Công trình lớn, phức tạp thi công trước
- Công trình cung cấp năng lượng, cung cấp nước thi công trước.
- Những công trình có thể lợi dụng làm lán trại phục vụ cho quá trình thi công có thể thi công trước.

2.2.3.4 Bước 4: Lên biểu tiến độ.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

Biểu diễn tiến độ và dựng biểu đồ tiền vốn. Dùng các đường thẳng nằm ngang để biểu diễn trình tự và thời gian thi công của từng công trình. Đối với công trình công nghiệp ta dùng hai đường thẳng song song khác nhau (đường trên biểu thị cho xây lắp, đường dưới biểu thị cho lắp đặt thiết bị) Tiếp theo đó ta tiến hành phân bổ vốn cho từng công trình theo từng tháng hoặc từng quý. Giá trị vốn được ghi lên phía dưới trên đường biểu diễn.

Khi phân bổ vốn ta phải chú ý đến đặc điểm thi công của từng giai đoạn, của từng công trình, chú ý đến thời tiết của từng mùa v.v... Sau đó dựng biểu đồ tiến độ, vốn theo tỷ lệ nhất định. Nội dung của một biểu đồ tiến độ xem trang sau

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4225:1988) đã quy định các biểu mẫu lập thiết kế tổ chức xây dựng, kế hoạch tiến độ xây dựng công trình (công trường) như sau.

**Bảng 2-1. Kế hoạch tiến độ xây dựng (tên công trình)...**

STT	Tên hạng mục công trình (cụm công trình và công việc)	Giá dự toán (1000 đồng)		Phân bổ theo thời gian xây dựng (Năm, tháng, quý)			
		Toàn bộ	Trong đó xây lắp	...	...	...	...
1	2	3	4	5	6	7	8

### **Ghi chú:**

1. Từ cột 5 trở đi phải ghi thành phân số. Tử số là dự toán toàn bộ. Mẫu số là dự toán xây lắp.
2. Tên hạng mục công trình (cụm công trình) và công việc ghi ở cột 2 với mức độ chi tiết khác nhau, phụ thuộc vào dạng và đặc điểm của công trình.
3. Cột 5 với những công việc ở giai đoạn chuẩn bị phải chia ra theo từng tháng.
4. Từ cột 5 trở đi nếu công trình chỉ thi công với thời hạn dưới 1 năm thì phân bổ vốn đầu tư và vốn xây lắp theo quý hoặc theo tháng và cột 5 phải ghi rõ tháng khởi công xây dựng công trình.



**Bảng 2-3. Biểu thống kê khối lượng xây lắp chủ yếu.**

STT	Tên công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Phân bổ theo thời gian xây dựng (Năm, tháng, quý)			
				...	...	...	...
1	2	3	4	5	6	7	8

**Ghi chú:** Các công việc ghi ở cột 2 phải căn cứ vào từng loại công trình để ghi cụ thể và chi tiết.

**Bảng 2-4. Biểu tổng hợp nhu cầu các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng và thiết bị chủ yếu**

STT	Tên các chi tiết cấu kiện, vật liệu và thiết bị chủ yếu	Đơn vị	Tổng khối lượng	Trong đó				Phân bổ theo năm			
				Chia theo hạng mục công trình chính			Các CT phụ tạm	Năm đầu		Năm thứ 2	Năm thứ 3
				N <sup>01</sup>	N <sup>02</sup>	N <sup>03</sup>		Toàn bộ	Giai đoạn chuẩn bị		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Ghi chú:**

1. Danh mục các chi tiết, cấu kiện, vật liệu và thiết bị chủ yếu ở cột 2 phải làm chính xác thêm tùy theo tính chất và quy mô của công trình.

2. Các chi tiết, cấu kiện, vật liệu dưới dạng phân số: tử số ghi số lượng tổng cộng. Mẫu số ghi số lượng gia công tại hiện trường.

#### 2.2.3.5 Bước 5: Đánh giá và điều chỉnh kế hoạch tiến độ

##### a. Đánh giá tổng tiến độ

Để đánh giá một kế hoạch tổng tiến độ ta phải căn cứ vào các yêu cầu sau

- Thời gian thi công công trường hoặc nhóm công trình không vượt quá thời gian không chế
- Biểu đồ tiến độ phải được cân bằng tức là phát triển ở giai đoạn đầu, thu hẹp ở giai đoạn cuối, không có bước nhảy lớn trong quá trình thi công để không gây khó khăn trong công việc cấp phát vốn. Đỉnh cao của biểu đồ vốn gần ở giai đoạn đầu để thực hiện sự chủ động trong thi công.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

---

- Điều hoà được các mặt có liên quan (vật tư, nhân lực, thiết bị và xe máy thi công v.v...).

### **b. Điều chỉnh kế hoạch tổng tiến độ**

Nếu tổng tiến độ lập ra không thoả mãn các yêu cầu trên ta phải tiến hành điều chỉnh. Tuỳ theo mức độ mà ta tiến hành điều chỉnh ít hay nhiều.

- Điều chỉnh ít

Ta chỉ phân bổ lại vốn của từng tháng, quý, năm của công trình đơn vị nào đó nếu xét thấy chưa thích hợp. Sau đó dựng lại biểu đồ vốn và đánh giá. Nếu chưa đạt ta làm lại

- Điều chỉnh nhiều

Nếu xét thấy kế hoạch tổng tiến độ chưa đạt về nhiều mặt, có liên quan đến trình tự thi công, thời hạn thi công và sự điều hoà của các nguồn huy động khác thì phải nghiên cứu lại toàn bộ những vấn đề có liên quan.

- Phân bổ lại vốn
- Dựng lại biểu đồ vốn
- Dịch chuyển đường biểu diễn để phù hợp với yêu cầu. Nếu vẫn chưa đạt ta tiếp tục điều chỉnh lại.

**Chú ý:** Kế hoạch tổng tiến độ là một kế hoạch ước lượng và tổng quát nên kế hoạch lập ra dù tốt đến mấy cũng bị phá vỡ do khi lập chưa lường hết được những ảnh hưởng khách quan tạo nên. Do vậy phải thường xuyên theo dõi và điều chỉnh để kế hoạch luôn phù hợp với tình hình thực tế.

*Ví dụ:* Một kế hoạch tổng tiến độ như sau





## **2.3 Lập tiến độ thi công công trình đơn vị.**

### **2.3.1 Nội dung và tác dụng.**

#### 2.3.1.1 Định nghĩa.

Kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị (kế hoạch tiến độ thi công hạng mục công trình) là sự chi tiết và cụ thể kế hoạch tổng tiến độ thi công công trường cho từng công trình, nó thể hiện trình tự, thời gian thi công của từng công việc trong quá trình xây dựng công trình.

#### 2.3.1.2 Tác dụng.

Giúp cho cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý có cơ sở kế hoạch để chỉ đạo thi công công trình đúng kế hoạch tổng tiến độ thi công của toàn công trường. Mặt khác kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị còn là cơ sở để lập kế hoạch thi công cho từng giai đoạn hoặc từng thời gian ngắn (tuần, quý, tháng) kế hoạch khối lượng, kế hoạch vật tư, nhân lực, máy móc thiết bị thi công v.v... và các yêu cầu khác để phục vụ thi công công trình.

#### 2.3.1.3 Nội dung của kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị

Kế hoạch tiến độ thi công là tài liệu thiết kế được lập ra trên cơ sở các biện pháp công nghệ xây lắp đã được nghiên cứu và tính toán kỹ, nó nhằm quy định:

- Trình tự tiến hành các công việc trong công trình một cách hợp lý với cấu tạo công trình.
- Quan hệ ràng buộc giữa các công việc, dạng công tác trong quá trình thi công.
- Xác định được nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc thiết bị phục vụ cho thi công theo thời gian đã xác định. Kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị thể hiện cân bằng của một trong hai yếu tố đó là:
  - + Điều kiện cân bằng về nhân lực (đối với công trình thi công thủ công).
  - + Điều kiện cân bằng về máy (đối với công trình thi công bằng máy).

### **2.3.2 Tài liệu cần có khi lập kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị.**

Để lập một kế hoạch tiến độ thi công công trình, người làm công tác kế hoạch cần phải tập hợp và nghiên cứu kỹ những tài liệu sau:

- Hồ sơ thiết kế kỹ thuật công trình (bản vẽ kiến trúc, kết cấu và các chi tiết).
- Tiên lượng dự toán công trình.
- Thời hạn thi công đã được khống chế (ngày khởi công và ngày hoàn thành công trình).
- Các nguồn cung cấp và khả năng cung cấp của các nguồn nhân công, máy móc thiết bị, vật liệu, điện nước v.v...
- Các quy trình quy phạm kỹ thuật, các tiêu chuẩn chế độ và các định mức của Nhà nước

### **2.3.3 Phương pháp lập kế hoạch tiến độ thi công trong công trình đơn vị.**

#### 2.3.3.1 Nguyên tắc lập (có 5 nguyên tắc).

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

- Đảm bảo thiết kế kỹ thuật công trình từ móng đến mái, nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế và các tài liệu, tình hình thi công của công trường có liên quan đến công trình sắp xây dựng, qua đó hình dung được các giai đoạn thi công công trình.
- Phải xác định xong biện pháp công nghệ xây lắp của các công việc chủ yếu trong xây dựng công trình, cũng như dự kiến xong việc tổ chức lao động cho từng công việc.
- Đảm bảo sự cân bằng về nhân lực hoặc máy móc thiết bị nhưng phải điều hoà và cân đối được các mặt cung cấp khác như: vật liệu, vốn v.v...
- Trình tự thi công các công việc phải hợp lý trên cơ sở tính toán phù hợp với cấu tạo công trình.
- Để đơn giản trong quá trình lập kế hoạch, ta tiến hành ghép các công việc đơn giản có chung tính chất, có cùng cao độ và có chung loại thợ thành một công việc tổng hợp nhưng phải biểu diễn rõ ràng. Tuyệt đối không bỏ sót công việc.

### 2.3.3.2 Phương pháp lập.

Ở đây ta chỉ nghiên cứu phương pháp lập kế hoạch tiến độ cho công trình thi công bằng phương pháp thủ công và điều kiện cân bằng nhân lực, còn công trình thi công bằng máy sẽ lập tương tự.

*Bước 1:* Chuẩn bị tài liệu nghiên cứu và ghép các công việc:

- Tập hợp các tài liệu cần thiết, nghiên cứu nắm chắc thiết kế công trình, tiên lượng chính xác. Các khối lượng công việc phải phân tích theo định mức (về nhân công, vật liệu và máy thi công).
- Ghép các công việc đơn giản thành công việc tổng hợp để dễ dàng trong quá trình lập tiến độ (các công việc đơn giản phải được phân tích theo định mức trước khi ghép).

*Ví dụ:* Thi công đào hố móng một công trình có:

- Đào móng trụ đất cấp II sâu > 1m là 500m<sup>3</sup>.
- Đào móng tường đất cấp II sâu < 1m, rộng < 3m là 200m<sup>3</sup>.

Theo định mức ta có:

- Đào móng trụ hết 520 công.
- Đào móng tường hết 164 công.

Ta tiến hành ghép hai công việc trên thành một công việc đào móng:

Đào móng công trình cấp đất II: 700m<sup>3</sup>, nhân công là: 684 công.

*Bước 2:* Bước xác định thời gian thi công của từng công việc. Sau khi có bảng tiên lượng chính xác, dựa vào định mức ta đã xác định số công nhân cần thiết của mỗi công việc độc lập hoặc những công việc đã được ghép. Dựa vào tổ, đội công nhân đã chọn ta xác định thời gian thi công của từng công việc theo công thức:

$$T_i = \frac{Q_i \cdot d_i}{N_i} \text{ (ngày)} \quad (2-2)$$

Trong đó:

T<sub>i</sub> - Thời gian thi công của từng công việc (i);

$Q_i$  - Khối lượng công việc (i);

$d_i$  - Định mức lao động cho một đơn vị khối lượng công việc (i);

$N_i$  - Số người của tổ công nhân tham gia hoàn thành công việc (i).

*Bước 3:* Xác định trình tự thi công của các công việc.

Đây là bước quan trọng và phức tạp nó gồm hai nội dung.

- Nghiên cứu thứ tự khởi công các công việc.
- Nghiên cứu thời điểm khởi công và thời điểm hoàn thành của các công việc.

a. **Thứ tự khởi công.** Gồm hai loại

- *Khởi công bắt buộc:* Nghĩa là công việc đi sau không thể khởi công trước công việc đi trước. Hoặc công việc đi sau không thể khởi công khi công việc trước chưa kết thúc.

*Ví dụ:* Công việc gác Panen sàn chưa thể khởi công khi công việc xây tường đỡ hoặc đổ bê tông dầm đỡ chưa kết thúc. Công việc lợp mái ngói không thể bắt đầu khi công việc lắp dựng xà gồ và cầu phong chưa kết thúc v.v...

*Thứ tự khởi công không bắt buộc:* Khi hai công việc không liên quan, không ảnh hưởng lẫn nhau về kỹ thuật và an toàn lao động thì công việc nào khởi công trước cũng được.

*Ví dụ:* Hai công việc xây tường và đắp nền khi đã hoàn chỉnh phần xây móng hoặc đổ bê tông dầm móng thì công việc nào làm trước cũng được (nhưng thực tế nên đắp nền trước để tạo mặt bằng giúp cho công tác xây tường được thuận lợi và dễ dàng).

**Chú ý:** Thứ tự khởi công các công việc phụ thuộc vào cấu tạo, đặc điểm công trình, biện pháp công nghệ xây lắp đã chọn và phụ thuộc diện thi công của loại công việc đó.

b. **Thời điểm khởi công và thời điểm hoàn thành**

Khoảng cách giữa hai thời điểm khởi công hoặc hai thời điểm hoàn thành của hai công việc liên tiếp ta gọi là khoảng cách thời gian gián đoạn. Ký hiệu là  $T_{gd}$ .

Thời gian gián đoạn do hai nguyên nhân gây ra:

- Do công tác tổ chức (ký hiệu là  $T_{TC}$ ).
- Do công yêu cầu kỹ thuật (ký hiệu là  $T_{KT}$ ).

$$T_{gd} = T_{TC} + T_{KT} \text{ (ngày)} \quad (2-3)$$

$T_{TC}$  - Là khoảng thời gian gián đoạn do yêu cầu về tổ chức công việc để công việc đi sau không đuổi kịp hoặc vượt công việc đi trước. Nếu kịp hoặc vượt thì công việc đi sau phải ngừng lại dẫn đến lãng phí thời gian, năng suất lao động giảm hoặc để đảm bảo an toàn lao động phải mà công việc đi sau phải khởi công và hoàn thành sau công việc đi trước.

*Ví dụ:* Để đảm bảo an toàn thì công việc láng hoặc lát nền phải làm sau công việc đóng sườn mái và lợp mái (với nhà một tầng mái lợp ngói).

$T_{KT}$  - Là thời gian gián đoạn do yêu cầu của kỹ thuật, được xác định theo quy phạm kỹ thuật.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

*Ví dụ:* Sau khi đổ xong bê tông đầm sàn tầng 2, muốn thi công tiếp bê tông cốt thép cột tầng 2 hoặc xây tường tầng 2 thì ta phải chờ tối thiểu là sau 3 ngày (với thời tiết nắng) mới được thi công.

Muốn  $T_{KT}$  giảm ta mạnh dạn áp dụng các biện pháp thi công tiên tiến hoặc cải tiến kỹ thuật, sử dụng vật liệu và các phụ gia hoạt tính.

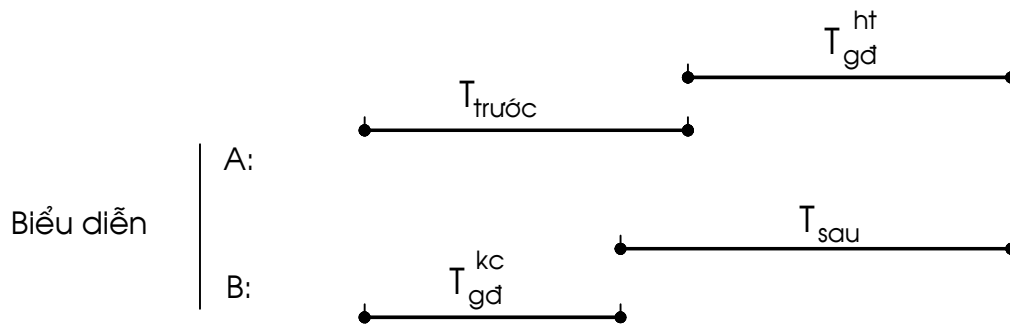
Để xác định thời gian gián đoạn của thời điểm khởi công và thời điểm hoàn thành của hai công việc. Ta làm như sau:

Ta ký hiệu:

- $T_{gd}^{kc}$  - Gián đoạn thời gian khởi công;
- $T_{gd}^{ht}$  - Gián đoạn thời điểm hoàn thành;
- $T_{trước}$  - Thời gian hoàn thành công việc trước;
- $T_{gd}^{kc}$  - Thời gian hoàn thành công việc sau.

Hai công việc được biểu diễn

- Công việc A là công việc trước, thời gian hoàn thành là trước;
- Công việc B là công việc sau, thời gian hoàn thành sau.



Có hai trường hợp xảy ra:

- Ta có trường hợp 1:  $T_{trước} > T_{sau}$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{sau}}{m} + (T_{trước} - T_{sau}) + T_{KT} \quad (2-4)$$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{sau}}{m} + T_{KT} \quad (2-5)$$

- Ta có trường hợp 2:  $T_{trước} < T_{sau}$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{trước}}{m} + T_{KT} \quad (2-6)$$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{trước}}{m} + (T_{sau} - T_{trước}) + T_{KT} \quad (2-7)$$

**Chú ý:** Nếu hai công việc không có thời gian chờ đợi thì  $T_{KT} = 0$

Trong đó m là ước số chung lớn nhất của  $T_{trước}$  và  $T_{sau}$ .

*Ví dụ:* Trong một kho thành phẩm có 6 hàng cột biêt:

- Móng đổ tại chỗ hết : 18 ngày
- Cột lắp ghép hết : 12 ngày

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

- Đổ bê tông móng sau 6 ngày mới được lắp cột.

Hãy xác định trình tự khởi công và biểu diễn tiến độ cho 2 công việc trên.

### Giải

Trình tự thi công: Thi công bê tông móng trước, lắp cột sau.

Vậy  $T_{\text{trước}} = 18$  ngày;  $T_{\text{sau}} = 12$  ngày

Chọn  $m = 6$  và do đổ bê tông móng xong 6 ngày mới lắp cột.

Vậy  $T_{KT} = 6$

Ở đây  $T_{\text{trước}} > T_{\text{sau}}$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{\text{sau}}}{m} + (T_{\text{trước}} - T_{\text{sau}}) + T_{KT} = \frac{12}{6} + (18 - 12) + 6 = 14 \text{ (ngày)}$$

$$T_{gd}^{kc} = \frac{T_{\text{sau}}}{m} + T_{KT} = \frac{12}{6} + 6 = 8 \text{ (ngày)}$$

**Bảng 2-6. Biểu diễn bằng sơ đồ**

STT	Tên công việc	Thời gian	Lịch thời gian (ngày)													
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	
1	Thi công móng	18	[Bar chart showing activity 1 from day 0 to 18]													
2	Lắp cột	12	[Bar chart showing activity 2 from day 6 to 18]													

Bước 4: Lập biểu kế hoạch tiến độ

**Bảng 2-7. Biểu kế hoạch tiến độ thi công.**

S T T	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Nhân lực				Năm ...													
				Nề	Mộc	Sắt	Lao động	Tháng ...													
								Tuần 1			Tuần 2			Tuần 3			...				
								2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	
1	Đào móng đất cấp II	m <sup>3</sup>	1000				104	[Gantt chart for activity 1: 0-10]													
2	Bê tông lót móng	m <sup>3</sup>	18				30	[Gantt chart for activity 2: 10-18]													
3	Xây dựng đá chẻ	m <sup>3</sup>	50	45			90	[Gantt chart for activity 3: 18-24]													

Duyệt

Ngày tháng năm 2000...

Người lập

**Bảng 2-8. Biểu kế hoạch khối lượng**  
**Biểu kế hoạch khối lượng thi công tháng ... năm...**  
 Công trình .....Đơn vị (Tổ, đội) .....

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Thuyết minh vị trí
1	Xây tường 200	m	50	Tầng 1 nhà A
2	Xây tường 110	m	30	Tầng 2 nhà B

**Bảng 2-9. Biểu kế hoạch cung ứng dụng cụ, thiết bị**  
 Tháng ....năm .... Hạng mục công trình .....

STT	Loại công việc	Đơn vị	Khối lượng	Thuyết minh sử dụng
1	Dây điện 30/10	m	1000	Thi công ban đêm
2	Bóng điện 200W	Cái	5	Thi công ban đêm

**Bảng 2-10. Biểu kế hoạch cung ứng nguyên vật liệu**  
 Tháng ....năm .... Hạng mục công trình .....

STT	Loại công việc	Đơn vị	Khối lượng	Loại vật liệu				
				XMPC 30 (kg)	Cát (m <sup>3</sup> )	Sạn 1x2 (m <sup>3</sup> )	Đá chẻ (v)	...
1	Xây móng đá chẻ loại 15x20x25	m <sup>3</sup>	10	720,00	4,8		1080	

*Bước 5:* Biểu diễn tiến độ và điều thợ chuyên môn

**a. Biểu diễn tiến độ**

Sau khi xác định được trình tự và thời gian thi công của các công việc, ta tiến hành biểu diễn tiến độ của các công việc. Ta dùng các đường thẳng nằm ngang liên tục hoặc đứt quãng để biểu diễn trình tự, thời gian thi công của các công việc, ghi số lao động tham gia ở phía trên đường biểu diễn. Trường hợp công việc phải thi công ở giai đoạn thì đường biểu diễn cũng chia thành 2 tương ứng với thời gian thi công. Nếu là công trình công nghiệp thì biểu diễn bằng hai đường song song, đường trên thể hiện xây lắp ghi số người, đường dưới thể hiện cho lắp đặt thiết bị và ghi số máy.

**b. Điều thợ chuyên môn**

Trong quá trình biểu diễn tiến độ một vấn đề hết sức quan trọng phải thực sự quan tâm là điều thợ chuyên môn của một nghề nào đó sao cho hợp lý nhất. Nghĩa là phải đảm bảo sao cho các loại thợ chuyên môn được tương đối ổn định trong quá trình thi công công trình. Tránh tình trạng lúc nhiều, lúc ít buộc họ phải ngừng việc. Hoặc điều đi điều về làm giảm năng suất lao động. Để khắc phục, trong thực tế người ta thường tiến hành lập 2 đến 3 công trình vào cùng một kế hoạch để chỉ đạo thi công phối hợp. Đồng thời

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

phải nghiên cứu điều thợ chuyên môn thật chặt chẽ. Trên cơ sở tính toán cụ thể dựa vào cấu tạo, khối lượng và thời gian thi công.

*Bước 6:* Dựng biểu đồ và đánh giá kế hoạch tiến độ

### a. Dựng biểu đồ

Sau khi lập xong biểu kế hoạch tiến độ ta dựng các biểu đồ theo thời gian thi công

- Biểu nhân lực gồm: Biểu đồ các loại thợ và biểu đồ tổng hợp.
- Biểu đồ về các loại khối lượng chính và các loại vật liệu chính.

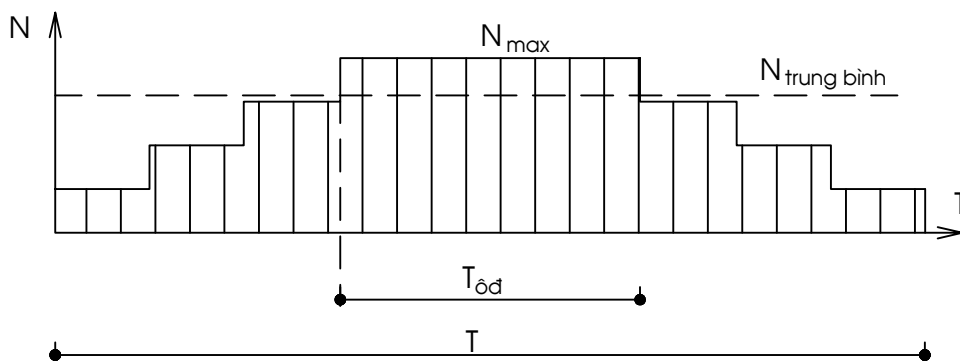
### b. Đánh giá kế hoạch tiến độ

Đánh giá kế hoạch tiến độ thi công trong công trình đơn vị là so sánh toàn diện các mặt theo các yêu cầu sau:

- Thời gian thi công theo kế hoạch không vượt quá thời gian khống chế.
- Trình tự thi công phải hợp lý nghĩa là phù hợp với cấu tạo công trình đồng thời phù hợp với các quy trình, quy phạm kỹ thuật, đảm bảo an toàn lao động.
- Thợ chuyên môn phải được điều động hợp lý (tránh dứt quãng hoặc đột biến quá lớn mà không có lý do) khi lượng thợ một nghề nào đó quá nhiều thì được phép đột biến nhưng không quá 15% trong thời gian ngắn (không nhằm các bước nhảy của biểu đồ khi tăng dần hay giảm dần là đột biến).
- Biểu đồ tổng hợp nhân lực phải được cân bằng nghĩa là phải có các đặc điểm sau:

*Có dạng hình thang:* Phát triển ở giai đoạn đầu, thu hẹp ở giai đoạn cuối (2 giai đoạn này càng ngắn càng tốt).

*Ví dụ:* Ta có biểu đồ tổng hợp nhân lực của một kế hoạch tiến độ một công trường như sau:



Ta đánh giá bằng hệ số ổn định nhân lực  $K_1$

$$K_1 = \frac{T_{od}}{T} \quad (2-8)$$

Trong đó:

$T_{od}$  - Là thời gian mà nhân lực trên công trường ổn định dài nhất (theo kinh nghiệm  $K_1 > 0,4$  và  $K_1 < 1$  là tốt nhất);

$T$  - Thời gian kế hoạch.

Lượng công nhân trên công trường nhiều hay ít

Sử dụng hệ số  $K_2$

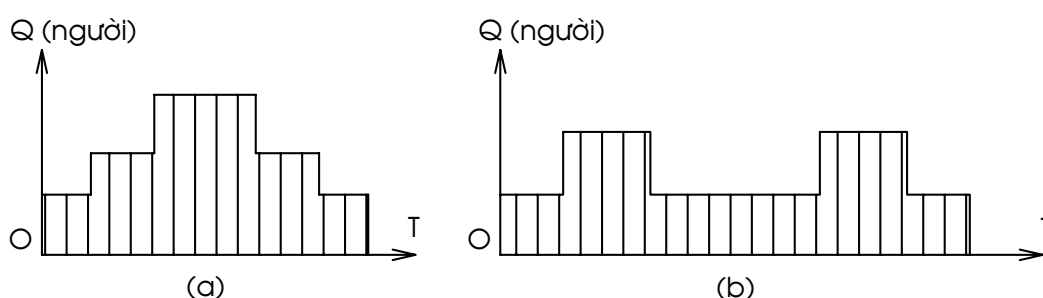
$$K_2 = \frac{N_{\max}}{N_{TB}} \quad (2-9)$$

Trong đó:

$N_{\max}$  - Số người trong ngày cao nhất;

$N_{TB}$  - Là số người trung bình trong ngày (theo kinh nghiệm  $1 < K_2 < 2$  là đạt yêu cầu).

*Biểu đồ tổng hợp nhân lực không được có các trường hợp: Lồi cao trong thời gian ngắn ( $H_a$ ) và lõm sâu trong thời gian dài ( $H_b$ ).*



- Năng suất lao động cao, giá thành hạ

$$W_{TB} = \frac{G_{dt}}{T \cdot N_{TB}} \quad (\text{đồng/công}) \quad (2-10)$$

Trong đó:

$W_{TB}$  - Năng suất bình quân tính bằng tiền trên một ngày công.

$G_{dt}$  - Giá thành dự toán công trình.

Nếu  $W_{TB}$  càng cao thì càng tốt vì chứng tỏ thời gian thi công (T) hoặc sử dụng nhân lực trung bình ( $N_{TB}$ ) ít, có ý nghĩa là năng suất lao động cao, giá thành công nghệ hạ.

## 2.4 Lập kế hoạch thi công ngắn ngày.

### 2.4.1 Ý nghĩa và tác dụng.

#### 2.4.1.1 Ý nghĩa.

Kế hoạch tiến độ thi công trình đơn vị lập ra mới chỉ thể hiện được trình tự thi công, sự cân bằng về nhân lực (hoặc máy thi công) trong suốt thời gian thi công dài. Đồng thời nó còn mang tính chất tổng quát chưa được thể hiện chi tiết và cụ thể. Do vậy khi thi công chưa lường hết được những biến động có thể xảy ra, khó nắm hết được khối lượng thi công trong thời gian dài v.v...

Để khắc phục những khó khăn đó và có kế hoạch chỉ đạo thi công sát với tình hình thực tế người ta phải lập kế hoạch thi công ngắn ngày (chủ yếu là kế hoạch tháng hoặc 10 ngày).

Như vậy kế hoạch thi công ngắn ngày là những bảng số liệu nhằm chi tiết cụ thể nội dung của kế hoạch tiến độ thi công trong công trình đơn vị theo hàng tháng để phục vụ theo dõi, chỉ đạo thi công dễ dàng. Nó là tài liệu thuộc công tác quản lý kế hoạch của



## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

---

công trường do cán bộ kỹ thuật phụ trách thi công công trường lập ra được phòng kế hoạch kỹ thuật cân đối và tổng hợp nó là chương trình thi công của công trường.

### 2.4.1.2 Tác dụng.

Kế hoạch ngắn ngày có 3 tác dụng;

a. Là chương trình thi công trong thời gian ngắn trên cơ sở đã được xác định và phê duyệt.

b. Trong khoảng thời gian ngắn ngày (10 ngày, 1 tháng) giúp cho người cán bộ kỹ thuật dễ nhìn thấy biến động để từ đó tìm cách khắc phục. Mặt khác giúp cho cấp trên điều hoà được các nguồn cung cấp.

c. Kế hoạch tiến độ thi công ngắn ngày trở thành chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật để công trường giao nhiệm vụ cho từng đơn vị, từng đội, từng tổ sản xuất trong thời gian ngắn, nó còn là cơ sở để thanh quyết toán hàng tháng.

### 2.4.2 Những nguyên tắc cơ bản để lập kế hoạch tiến độ thi công ngắn ngày.

1. Đảm bảo 3 tính chất của công tác quản lý kế hoạch đó là

- *Tính chính xác*: Đảm bảo sự cân đối về mọi mặt trên cơ sở thực tế, phải nghiên cứu cụ thể, tính toán chính xác không mơ hồ tùy tiện.

- *Tính pháp lệnh*: Tức là sau khi kế hoạch đã được phê duyệt thì phải xem xét đó là một chỉ thị bắt buộc mà các tổ, đội và đơn vị công nhân phải nghiêm túc thực hiện.

- *Tính quản chúng*: Đây là một kế hoạch cụ thể, chi tiết. Do đó cần phát động quản chúng mà cụ thể là các tổ, đội sản xuất, các đơn vị có liên quan tham gia để sản xuất và xây dựng các nội dung.

- Biện pháp công nghệ xây lắp, biện pháp an toàn lao động;
- Xác định định mức năng suất lao động trên công trường;
- Xác định thời gian làm việc trong một ngày, một kỳ;
- Biện pháp quản lý các mặt trên công trường (vật tư, thiết bị, nhân công và bảo vệ công trường v.v...)

2. Phải dựa vào kế hoạch thi công công trình đơn vị đã được cân đối kế hoạch cấp phát vốn đã được phê duyệt cũng như khả năng cung cấp các nguồn khác đã được huy động.

3. Phải luôn quan tâm đến tình hình thực tế, tình hình thi công kỳ trước, tháng trước, tình hình thời tiết khí hậu của khu vực.

4. Phải đảm bảo luôn nâng cao số ngày công nhân làm việc trong kỳ, trong tháng và nâng cao năng suất lao động bình quân trong ngày.

### 2.4.3 Nội dung và phương pháp lập.

#### 2.4.3.1 Nội dung

Kế hoạch tiến độ thi công ngắn ngày thể hiện trên các bảng số liệu. Tùy theo quy mô và loại công trình ta có thể áp dụng biểu mẫu sau:

**Bảng 2-11. Biểu mẫu kế hoạch khối lượng công trình tháng ...**

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng				Đơn giá (e)	Thành tiền (g)
			(a)	(b)	(c)	(d)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Định mức	Nhân công				Số ca và loại máy				W <sub>bc</sub> tính bằng tiền	
	Nề	Mộc	Sắt	Lao động	Trộn	Đầm	Vận thăng	...	1 công thợ	1 ca máy
10	11	12	13	14	15	16	17		18	19

Duyệt

Ngày.....tháng.....năm

Người lập

**b. Biểu yêu cầu cung cấp nhân lực**

- Cơ sở lập

- Căn cứ vào kỹ - mỹ thuật công trình mà yêu cầu loại thợ có trình độ tay nghề phù hợp.
- Căn cứ vào định mức cụ thể của từng loại công việc để tính số công không dùng định mức bình quân.
- Căn cứ vào khối lượng đã ghi trong kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị.

*Yêu cầu:* Phải tính toán chính xác, dùng định mức tiên tiến.

**Bảng 2-12. Biểu yêu cầu cung cấp nhân lực: Tháng .....năm.....**

STT	Loại thợ	Số hiện có	Số điều thêm	Thời gian điều		Ghi chú
				Ngày đến	Ngày đi	
1	2	3	4	5	6	7

**c. Biểu yêu cầu cung cấp máy thi công**

- *Cơ sở:* Căn cứ vào khối lượng phải thi công máy đã ghi trong kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị và căn cứ vào điều kiện làm việc của từng loại máy.
- *Yêu cầu:* Tính toán chính xác năng suất của từng loại không dùng định mức bình quân.

**Bảng 2-13. Biểu yêu cầu cung cấp máy thi công: Tháng ... năm ...**

STT	Loại máy	Số hiện có	Số điều thêm	Thời gian điều		Ghi chú
				Ngày đến	Ngày đi	
1	2	3	4	5	6	7

d. Biểu yêu cầu cung cấp các loại khác

- Cơ sở:

- Căn cứ vào khối lượng đã ghi trong tiến độ.
- Căn cứ vào liều lượng thi công đã thông qua thí nghiệm để xác định.
- Yêu cầu: Phải tính toán chính xác, cụ thể và xác định rõ quy cách và phẩm chất vật liệu.

**Bảng 2-14. Biểu yêu cầu cung cấp vật tư: Tháng .....năm .....**

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Loại vật liệu và quy cách					Ghi chú
				XMPC30	Đá chẻ	Gạch 4 lỗ	Gạch chỉ	..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.4.3.2 Phương pháp lập (dành cho biểu đồ khối lượng: Biểu 1).

- Ước tính khối lượng đã thực hiện trong tháng trước, số khối lượng còn tồn lại ghi vào cột (a).
- Tính khối lượng cần thi công trong tháng ghi vào cột (b).
- Cộng cột (a) với cột (b), so sánh với khả năng hoàn thành của đơn vị thi công nếu vượt quá thì chuyển bớt một phần khối lượng sang cột (c).
- Khối lượng sẽ thi công trong tháng là (a) + (b) – (c). Kết quả đó ghi ở cột (d).
- Lập đơn giá của từng loại khối lượng vào cột (e).
- Xác định giá thành của loại khối lượng bằng (d<sub>1</sub>)x(e<sub>1</sub>) và vào cột (G)
- Phân tích các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật sau:
  - + Ngày công lao động.
  - + Năng suất lao động bình quân.
  - + Số thợ từng loại và tổng số thợ.

Nếu các chỉ tiêu thấp hoặc cao, ta phải tiến hành hiệu chỉnh bằng cách thay đổi số thợ, ấn định lại thời gian thi công hoặc điều hoà khối lượng giữa tháng này với tháng sau.

## Chương 2. Lập kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang

Các biểu mẫu dùng để lập thiết kế thi công, tiến độ thi công cho hạng mục công trình theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4252:1988) như sau

**Bảng 2-15. Biểu số 1.**

STT	Tên công việc	Khối lượng công việc đơn vị	Số lượng	Khối lượng LĐ (ngày công)	Nhu cầu về xe máy thiết bị chủ yếu		Thời gian thi công (ngày)	Số ca làm việc trong ngày	Số lượng CN trong 1 ca	Thành phần tổ, đội	Biểu đồ thi công (ngày tháng tuần)
					Tên xe máy thiết bị	Số lượng ca máy					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

**Chú thích:**

1. Số ngày công ghi ở cột 5 tính theo định mức hiện hành.
2. Thứ tự các công việc ghi ở cột (1) căn cứ vào trình tự thi công từng hạng mục công trình.

**Bảng 2-16. Biểu đồ tiến hành công việc.**

STT	Tên công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Định mức lao động cho một đơn vị khối lượng công việc (giờ công)	Chi phí lao động cho toàn bộ khối lượng công việc (giờ công)	Thành phần phân tổ, đội và các thiết bị sử dụng	Thời gian thi công (giờ, ca, ngày)	Biểu đồ tiến hành công việc (giờ, ca, ngày)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Chú thích:**

1. Cột (2) liệt kê các quá trình và các thao tác chính và phụ theo trình tự công nghệ để thực hiện toàn bộ khối lượng công việc.
2. Cột (6) chỉ ghi khối lượng lao động để thực hiện từng thao tác phù hợp với biện pháp thi công được chọn.
3. Cột (7) phải ghi rõ thành phần, số lượng bậc thợ, ngành nghề của tổ, đội để thực hiện từng quá trình hoặc từng thao tác phụ thuộc vào khối lượng lao động, lao động công việc và thời gian thực hiện từng công việc đó, nêu rõ tên, ký rõ mã hiệu và số lượng.
4. Cột (9) nêu rõ trình tự, thời gian tiến hành từng thao tác và mối quan hệ giữa các thao tác.

CÁC BIỂU MẪU VỀ NGUỒN VẬT TƯ, KỸ THUẬT

**Bảng 2-17. Bảng tổng hợp nhu cầu về chi tiết, cấu kiện và vật liệu.**

Thứ tự	Tên chi tiết, cấu kiện vật liệu	Ký, mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng
1	2	3	4	5

**Bảng 2-18. Biểu tổng hợp nhu cầu về xe, máy, thiết bị, công cụ.**

Thứ tự	Tên xe, máy, thiết bị và công cụ	Kiểu loại	Ký, mã hiệu	Đơn vị tính	Số lượng	Đặc tính kỹ thuật
1	2	3	4	5	6	7

**Bảng 2-19. Biểu tổng hợp nhu cầu về nguyên nhiên liệu, vật liệu cho máy hoạt động**

Thứ tự	Tên các loại nguyên nhiên, vật liệu	Đơn vị tính	Định mức cho 1 giờ làm việc của máy	Số lượng cần thiết để thực hiện toàn bộ công việc
1	2	3	4	5

CÁC MẪU BIỂU VỀ LỊCH CUNG ỨNG CÁC NHU CẦU VỀ CHI TIẾT, CẤU KIỆN, VẬT LIỆU XÂY DỰNG VÀ THIẾT BỊ

**Bảng 2-20. Lịch cung ứng các nhu cầu cho ...**

Thứ tự	Tên các chi tiết cấu kiện, vật liệu và thiết bị chủ yếu	Đơn vị tính	Số lượng	Biểu đồ cung ứng (ngày, tuần, tháng)
1	2	3	4	5

**Bảng 2-21. Lịch yêu cầu về nhân lực cho (tên công trình) ...**

STT	Tên các loại thợ	Đơn vị	Số lượng	Số lượng công nhân tính b/q trong 1 ngày ( phân bổ theo tháng, tuần, ngày)			
				5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

Cột (2) loại thợ phải chia theo số lượng cần thiết của đơn vị thầu chính và thầu phụ trong đó chỉ rõ loại thợ này có yêu cầu kỹ năng đặc biệt.

**Bảng 2-22. Lịch yêu cầu về xe máy thiết bị thi công ...**

STT	Tên và ký mã hiệu	Đơn vị	Số lượng	Số lượng xe máy và thiết bị thi công tính b/q trong 1 ngày ( phân bổ theo tháng, tuần, ngày)			
				5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

Từ cột (4) đến (5) ghi theo phân số: Tử số ghi số lượng xe máy, thiết bị. Mẫu số ghi số lượng ca máy. Trong trường hợp nhiều đơn vị cùng thi công thì cột (4) phải ghi cả số lượng xe máy của các đơn vị thầu phụ.