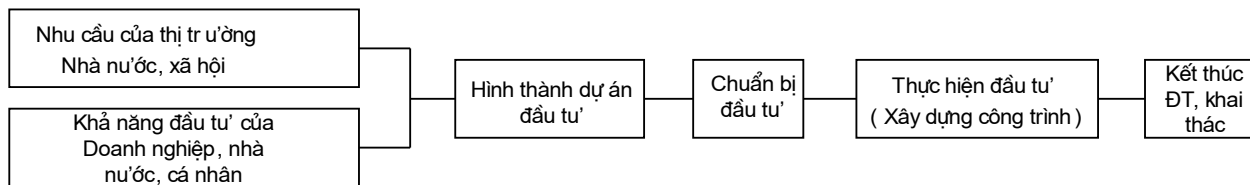


# CHƯƠNG I: KHÁI NIỆM CHUNG THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG [3T]

## I. Thiết kế thi công [2T]

### 1. Khái niệm

Theo quan điểm của *ngời quản lý đầu t* công trình xây dựng luôn gắn liền với một dự án và trải qua ba giai đoạn: chuẩn bị đầu t, thực hiện đầu t, khai thác.



#### Chuẩn bị đầu t

- Nghiên cứu sự cần thiết phải đầu t
- Tiến hành tiếp xúc, thăm dò, tìm nguồn vốn đầu t và chọn hình thức đầu t.
- Tiến hành điều tra khảo sát chọn địa điểm xây dựng
- Lập hồ sơ dự án đầu t và gửi tới *ngời* có thẩm quyền phê duyệt.

#### Thực hiện đầu t

- Xin giao đất, thuê đất, xin giấy phép

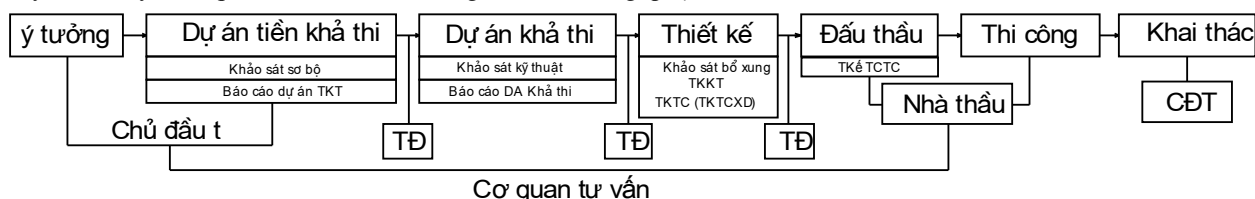
xây dựng.

- Thực hiện đền bù giải phóng mặt bằng.
- Thực hiện khảo sát thiết kế xây dựng
- Thẩm định, phê duyệt thiết kế và tổng dự toán công trình.
- Tiến hành thi công xây lắp.

#### Kết thúc đầu t, khai thác

- Nghiệm thu, bàn giao công trình
- Bảo hành công trình.
- Quyết toán vốn đầu t.
- Phê duyệt quyết toán.

Theo quan điểm của *ngời quản lý xây dựng* một công trình hình thành qua sáu bậc (thuộc quản lý nhà nước). Tuy nhiên tùy theo qui mô mà các bậc đơn giản hoá đi nó gộp lại.



Cơ quan tư vấn

**Thăm dò và lập dự án tiền khả thi** Đây là bậc tiếp theo của ý tưởng do chủ đầu làm, hoặc chủ đầu t thuê t vấn làm. Nội dung là thăm dò các số liệu ban đầu để chủ đầu t khẳng định có cơ sở để tiếp tục không (*nhu cầu xã hội của dự án, chủ trương đồng lối kinh tế, quốc gia, đánh giá hiện trạng ngành, cộng nghệ sản xuất, khả năng đầu t nguồn vốn, nguồn cung cấp vật liệu, cơ sở hạ tầng hiện có*). Từ đó kết luận có đầu t không, qui mô đầu t bao nhiêu, viết đối dạng báo cáo và đọc thẩm định phê duyệt.

**Lập dự án khả thi** Do cơ quan t vấn thiết kế và thực hiện. Trong dự án khả thi phải khảo sát chứng minh được tính khả thi *kỹ thuật* và *kinh tế* của công trình. Báo cáo khả thi phải đọc thẩm định, phê duyệt ở cấp tương ứng.

**Thiết kế công trình dân dụng và công nghiệp** Thiết kế công trình dân dụng và công nghiệp gồm hai việc: thiết kế và dự toán. Tùy theo qui mô của công trình mà thiết kế đọc thực hiện theo một giai đoạn (giai đoạn *thiết kế thi công*) hay áp dụng theo thiết kế hai giai đoạn (*thiết kế kỹ thuật và thiết kế thi công*).

**Thiết kế kỹ thuật**: Đây là giai đoạn đầu trong thiết kế hai giai đoạn nó dựa trên báo cáo khả thi và khảo sát bổ xung nếu thấy cần thiết. Hồ sơ thiết kế kỹ thuật gồm:

- Thuyết minh tính toán, khái quát giải pháp thiết kế toàn bộ công trình.
- Các bản vẽ công nghệ, dây chuyền sản xuất, kiến trúc, kết cấu, thiết bị.
- Dự toán sơ bộ công trình.

**Thiết kế thi công**: Đây chính là bậc thiết kế công trình nếu là thiết kế một giai đoạn, hoặc là giai đoạn 2 của thiết kế 2 giai đoạn. Do vậy nó dựa trên báo cáo khả thi hoặc thiết kế kỹ thuật.

- **Thiết kế thi công trong thiết kế một giai đoạn**: Nó giải quyết dứt điểm các giải pháp thiết kế, cung cấp đầy đủ số liệu cần thiết nh tài nguyên, lao động, vật t, kỹ thuật, dự toán, và toàn bộ bản vẽ thi công.
- **Thiết kế thi công trong thiết kế hai giai đoạn**: Nó cụ thể hoá, chi tiết hoá các giải pháp công nghệ, kiến

trúc, kết cấu đã đọc khẳng định trong thiết kế kỹ thuật.

## 2. Nguyên tắc lập thiết kế thi công

- Đảm bảo chất lượng xây dựng.
- Chọn giải pháp, công nghệ và máy móc phải đảm bảo phù hợp với đặc điểm kỹ thuật, qui mô của công trình dọc giao.
- Lập phương án sử dụng vật liệu phải tổ chức vận chuyển hợp lý, tận dụng VL địa phương.
- Lập phương án tổ chức lao động phải lựa chọn đúng hình thức tổ chức lao động.
- Lập tiến độ thi công phải áp dụng phương pháp thi công đầy đủ chuyển đến mức tối đa, phân đoạn, phân đợt thi công hợp lý, tôn trọng nguyên tắc tập trung, dứt điểm sớm đa công trình vào sử dụng.
- Giám tối đa khối lượng lẫn trãi, nhà tạm.

## 3. Các tài liệu căn cứ lập thiết kế thi công

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng dự toán công trình.</li> <li>- Thiết kế kỹ thuật đã được phê duyệt.</li> <li>- Các bản vẽ thi công</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các hợp đồng cung cấp thiết bị.</li> <li>- Các tài liệu khảo sát về địa chất thủy văn.</li> <li>- Các qui trình, qui phạm, tiêu chuẩn, đơn giá, định mức áp dụng.</li> </ul> |
|---|---|

## 4. Thành phần nội dung của thiết kế thi công

### a) Giai đoạn chuẩn bị xây lắp

1. TĐTC các công tác ở giai đoạn chuẩn bị.
2. Lịch cung ứng cấu kiện, vật liệu, máy móc và công nghệ cho công trình.
3. Lịch điều động nhân lực đến công trường.
4. Sơ đồ bố trí cọc móng, cốt san nền để xác định vị trí xây dựng công trình tạm và mạng lưới kỹ thuật.
5. Bản vẽ TC nhà tạm, công trình phụ trợ.
6. Bản vẽ lắp đặt hệ thống thông tin, điều độ.
7. Thuyết minh văn bản.

### b) Giai đoạn xây lắp

1. Tiến độ thi công
2. Lịch vận chuyển đến công trường vật liệu,

máy móc, công nghệ...

3. Lịch điều động nhân lực đến công trường theo số lượng, ngành nghề.
4. Lịch điều động các loại xe, máy chủ yếu.
5. Mặt bằng thi công: Đồng tạm, đồng vĩnh cửu, mạng lưới kỹ thuật, biện pháp thoát nước, tầm hoạt động của máy móc chính, vị trí kho bãi, biện pháp an toàn.
6. Thuyết minh

### c) Công trình không phức tạp (1 giai đoạn)

1. Tiến độ thi công.
2. Mặt bằng thi công.
3. Sơ đồ công nghệ thi công chủ yếu.
4. Thuyết minh văn bản.

## II. Thiết kế tổ chức thi công (TCTC) [1T]

### 1. Khái niệm

Thiết kế TCTC (TCTC) được cơ quan xây lắp thực hiện trên cơ sở của TKTC, dự toán công trình với kết quả khảo sát bổ xung quanh khu công trường và năng lực của đơn vị nhận thầu. TCTC phục vụ cho công tác tổ chức thực hiện, chỉ đạo và kiểm tra tất cả các giai đoạn thi công, nên thiết kế TCTC phải cụ thể, tập trung vào các vấn đề:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thời gian xây dựng các hạng mục công trình</li> <li>- Các giai đoạn chính và toàn công trường.</li> <li>- Thứ tự và các biện pháp thực hiện các công việc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sự phối hợp, thời gian thực hiện công việc</li> <li>- Biểu đồ cung ứng vật t, thiết bị, nhiên liệu</li> <li>- Nhu cầu về nhân lực theo ngành nghề</li> <li>- Hệ thống kiểm tra chất lượng áp dụng.</li> </ul> |
|--|--|

### 2. Một số qui định chung

Tổ chức thi công cần đảm bảo:

**Về kỹ thuật:** Đảm bảo chất lượng cao nhất, tạo điều kiện thi công dễ dàng và an toàn.

**Về kinh tế:** Giảm giá thành tới mức thấp nhất, sử dụng hiệu quả tài nguyên xây lắp, đa công trình vào sử dụng đúng kế hoạch.

### 3. Thành phần nội dung của TCTC

1. Tiến độ xây dựng các công trình với khối lượng chính xác.
2. Tiến độ khái quát toàn bộ công trường và giai đoạn xây lắp.
3. Tổng mặt bằng.
4. Liệt kê khối lượng công việc trong giai đoạn chuẩn bị và biểu đồ thực hiện.
5. Biểu đồ cung ứng vật t chính
6. Biểu đồ nhân lực, máy xây dựng và vận chuyển.

7. Hồ sơ máy móc thiết bị.
8. Thuyết minh các giải pháp công nghệ, an toàn lao động.
9. Các bản vẽ thiết kế thi công công trình tạm, lán trại.

## CHƯƠNG II: CÔNG TÁC KHẢO SÁT XÂY DỰNG [1]

### I. Ý nghĩa của các số liệu điều tra

- Thiết kế công trình cũng như thiết kế tổ chức thi công cần phải căn cứ vào nhiều loại số liệu điều tra, nếu số liệu điều tra chính xác sẽ giúp cho việc chọn ra giải pháp kỹ thuật hoặc tổ chức thực hiện hiệu quả, tạo điều kiện tốt cho công tác chuẩn bị thi công.
- Nội dung và khối lượng của công tác điều tra phải đủ đáp ứng phục vụ công việc lựa chọn ra địa điểm xây dựng, chọn giải pháp kiến trúc, kết cấu, tổ chức thi công và chuẩn bị xây dựng.

### II. Phân loại công tác điều tra

- **Điều tra khảo sát kỹ thuật:** điều kiện tự nhiên quanh khu vực xây dựng.
- **Điều tra về điều kiện kinh tế xã hội** quanh khu vực xây dựng.

Điều tra lấy từ nhiều nguồn khác nhau: trực tiếp từ chủ đầu tư, từ các cơ quan tổ chức chuyên về điều tra, hoặc trực tiếp điều tra tại hiện trường.

### III. Nội dung của công tác điều tra kỹ thuật

#### 1. Điều tra số liệu về khí tượng

**Nhiệt độ:** Nhiệt độ bình quân tháng, nhiệt độ thấp nhất và thời kỳ thông xảy ra → để phòng ảnh hưởng tới sản xuất, sinh hoạt, có biện pháp thi công trong mùa đông.

**Tình trạng ma:** Mùa mưa, mùa khô, lượng mưa bình quân năm, và lượng mưa tối đa trên ngày, tình trạng sét đánh → Sắp xếp kế hoạch tiến độ thi công theo mùa, chống ngập úng, sét đánh.

**Tình trạng gió:** Hướng gió chủ đạo, tần suất gió, hoa gió → Bố trí xây dựng phụ trợ trên công trường, có biện pháp thi công an toàn ở trên cao.

#### 2. Điều tra về địa hình, địa chất công trình

**Địa hình:** Bản đồ địa hình khu vực xây dựng, quy hoạch đô thị liên quan, sơ đồ mốc cao đạc và điểm thủy chuẩn → Thiết kế tổng mặt bằng thi công, chọn đất sử dụng tạm trong thi công, tính toán san lấp mặt bằng, và biết rõ các chướng ngại vật.

**Địa chất:** Bản đồ vị trí lỗ khoan, mặt cắt địa chất, tính chất cơ lý của các lớp đất, tình trạng hang hốc và chướng ngại vật trong đất → Chọn phương án thi công đất, xử lý nền, thi công móng, xử lý chướng ngại vật và kiểm tra thiết kế móng.

#### 3. Điều tra về địa chất thủy văn

**Nước ngầm:** Mực nước cao nhất và thời kỳ thông xảy ra, hướng chảy → chọn phương án thi công móng, biện pháp hạ mực nước ngầm.

**Nước mặt:** Nước ao, hồ, sông ngòi, mực nước, độ sâu, tốc độ chảy, và tính chất nước (thí nghiệm chất lượng nước) → cấp nước tạm thời và giải pháp thi công đối nước.

### IV. Nội dung điều tra kinh tế xã hội hạ tầng kỹ thuật

- Tình hình sản xuất vật liệu và thị trường vật liệu xây dựng: (loại, qui cách...).
- Thiết bị và vật liệu đặc trưng.
- Tài nguyên, khoáng sản tại địa phương (cát, đá, sỏi...)
- Điều kiện giao thông vận tải (đồng sắt, đồng bộ, thủy...)
- Điều kiện cung cấp điện nước.
- Điều kiện lao động và sinh hoạt tại địa phương.

## CHƯƠNG III: TỔ CHỨC LAO ĐỘNG TRONG SẢN XUẤT XÂY DỰNG [9: 4.3.2]

### I. Nghiên cứu lao động về mặt không gian, thời gian.

#### 1. Đặc điểm lao động trong ngành xây dựng

Quá trình sản xuất nói chung và sản xuất trong xây dựng nói riêng gồm có ba yếu tố: *lao động, dụng cụ lao động và đối tượng lao động*. Trong đó lao động của con người đóng vai trò quan trọng, ảnh hưởng lớn tới năng suất và chất lượng sản phẩm.

Do công tác xây dựng đa dạng (nhiều loại lao động, loại thao tác, ngành nghề) có liên quan nhau mà người lao động có *nhiều chuyên ngành* khác nhau, và tri thức cũng rất đa dạng. **Ví dụ:** thợ sắt cần biết về tính chất cơ lý của sắt, hiểu biết về sự làm việc của sắt trong bê tông, biết đọc bản vẽ, biết hàn..

Đối tượng lao động (công trình xây dựng) không cố định, thi công ngoài trời lên tổ chức sử dụng lao động phức tạp và khó ổn định.

#### 2. Nghiên cứu tổ chức lao động về mặt không gian

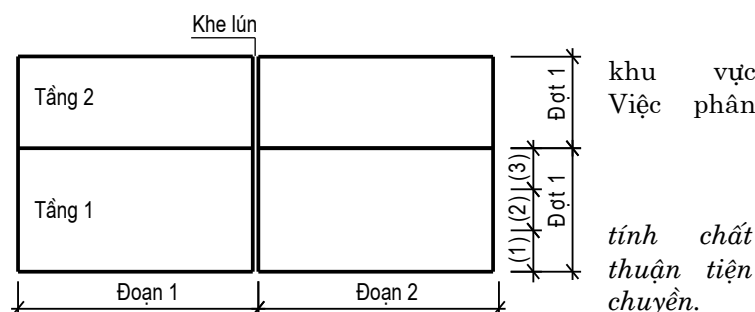
Quá trình sản xuất được thực hiện trong một không gian và thời gian (hai yếu tố ảnh hưởng qua lại). Mục đích nghiên cứu tổ chức lao động về không gian:

- Tổ chức chỗ làm việc hợp lý
- Phân khu, phân đoạn, phân đợt trong thi công
- Trình tự làm việc, di chuyển của công nhân, máy móc tránh chờ đợi sản xuất.
- Trang bị kỹ thuật cho công nhân làm việc trong một không gian nhất định.

##### a) Phân khu, phân đoạn, phân đợt thi công

**Phân khu thi công:** Chia mặt bằng thi công ra nhiều khu vực nhỏ, tạo điều kiện thi công gọn, dứt điểm, nhanh chóng, thuận lợi. Khu dựa trên cơ sở sau:

- Công trình đơn vị gần nhau.
- Các công trình đơn vị có khối lượng công việc, kết cấu, thi công gần giống nhau hoặc xét thấy cho tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền.
- Theo trình tự thi công trong kế hoạch tiến độ.



**Phân đoạn, phân đợt:** Công trình được chia ra từng đoạn, đợt nhằm tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền. Phân đoạn, đợt dựa trên cơ sở sau: *Đảm bảo dây chuyền thi công là liên tục, đảm bảo diện công tác tốt nhất, khối lượng các đoạn gần bằng nhau (lệch dôi 30%), mỗi đoạn là một kết cấu ổn định.*

Công trình được chia ra thành các đoạn, các đoạn có thể lại được chia ra thành các phân đoạn. *Khi đó đội công nhân chuyên nghiệp được trang bị kiến thức, máy móc... sẽ tiến hành làm phân việc của mình trên từng đoạn, hết đoạn này sang đoạn khác. Do vậy số đoạn phải nhiều hơn số đội công nhân chuyên nghiệp.*

Thông thường, người ta tiến hành chia mặt bằng ra thành các đoạn, ranh giới là khe lún, khe nhiệt độ, tại vị trí có giằng dọc, tại cầu thang. Nếu theo chiều dài (*nh thi công đất, làm đường, hè rãnh*) chia mỗi đoạn theo năng suất của tổ thợ làm việc. *Ví dụ tổ thợ mỗi ca làm việc đào được 20m dài của rãnh móng, thì cứ 20m chia làm một đoạn thi công.*

Đợt được chia theo chiều cao, nhà BTCT - mỗi tầng một đợt, nhà xây mỗi tầng chia thành 3 đợt.

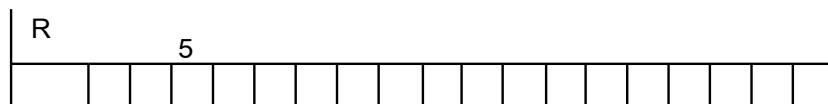
#### Thế nào là phương pháp dây chuyền ?

Giả sử thi công móng được chia ra làm ba đoạn, mỗi đoạn có ba công việc: (1) đào móng; (2) Xây móng; (3) Lấp đất tôn nền; Mỗi công việc này đều cần 5 công nhân làm việc trong 2 ngày. Nếu vậy có thể triển khai các công việc này theo các cách sau:

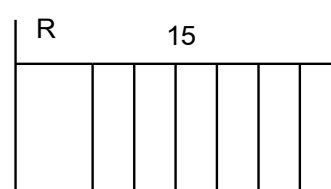
- 1. Thi công tuần tự:** Triển khai làm từng việc một, hết việc này đến việc khác, hết đoạn này đến đoạn khác thì đó là thi công tuần tự. Gọi  $R_{tb}$  là mức độ sử dụng nguồn lực (công nhân, máy móc, vật liệu...) thì ta có nhận xét sau với thi công tuần tự: Mức độ sử dụng nguồn lực trong quá trình thi công thấp, không gây căng thẳng trong quản lý và tổ chức thi công, thời gian thi công toàn bộ công trình dài. Luôn xảy ra tình trạng gián đoạn trong thi công (phải ngừng việc vì lý do nào đó: do điều động nhân công, do bố trí máy móc).
- 2. Thi công song song:** Triển khai thi công cùng lúc tất cả các đoạn (bắt đầu và kết thúc gần giống nhau): Thời gian thi công rất nhanh, cường độ sử dụng nguồn lực tăng vọt so với tuần tự (Cường độ cung cấp vật liệu, sử dụng kho bãi... tăng rất cao) rất căng thẳng trong thi công và quản lý, công trường luôn ở tình trạng khẩn trương.
- 3. Thi công gối tiếp:** Các hạng mục, các công trình, các đoạn... được lập kế hoạch đa vào thi công tróc sau một khoảng thời gian - ổn định nhất định ( đây là cách áp dụng phổ biến trong thực tế), nó cũng hoàn thành tróc sau một thời gian. *Nhận xét:* Thời gian thi công giảm đáng kể so với tuần tự, giảm sự căng thẳng trong thi công quản lý xây dựng cũng như cường độ sử dụng vật liệu. Tuy nhiên việc ấn định thời gian thi công bắt đầu khó mà đạt được một trị số thích hợp, nên vẫn xảy ra tình trạng gián đoạn thi công ở một khâu nào đó.
- 4. Thi công dây chuyền:** Là cách tổ chức thi công liên tục, nhịp nhàng, nó được mô tả nh hình vẽ. *Nhận xét:* Các quá trình thi công diễn ra nhịp nhàng, liên tục có một nhịp điệu nhất định. Các quá trình thực hiện liên tục từ lúc khởi đầu cho đến khi kết thúc. Nhìn vào ta thấy có 3 giai đoạn chính của thi công tuần tự: *Giai đoạn triển khai, ổn định và giai thu hẹp.* Biểu đồ sử dụng

nguồn lực cũng tăng dần, ổn định và thu hẹp. Biện pháp này tạo điều kiện thuận lợi cho tổ chức quản lý và thi công. Tuy nhiên do đặc điểm của sản xuất xây dựng (đa dạng, thiếu ổn định) khó mà áp dụng biện pháp này cho tất cả các công trình các quá trình mà chỉ có thể áp dụng khi đủ khối lượng, chia ra được nhiều đoạn thời.

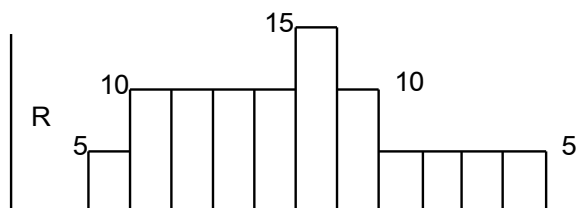
Đoạn	Tiến độ thi công (Tuần tự)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 5CN		2 5CN		3 5CN													
2							1 5CN		2 5CN		3 5CN							
3													1 5CN		2 5CN		3 5CN	



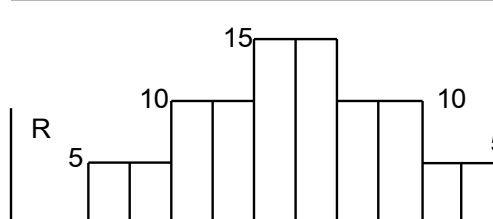
Đoạn	TĐTC (Song song)					
	1	2	3	4	5	6
1	1 5CN		2 5CN		3 5CN	
2	1 5CN		2 5CN		3 5CN	
3	1 5CN		2 5CN		3 5CN	



Đoạn	Tiến độ thi công (gối tiếp)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1 5CN		2 5CN		3 5CN						
2		1 5CN		2 5CN		3 5CN					
3					1 5CN		2 5CN		3 5CN		



Đoạn	Tiến độ thi công (dây chuyền)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1 5CN		2 5CN		3 5CN					
2		1 5CN		2 5CN		3 5CN				
3					1 5CN		2 5CN		3 5CN	



### b) Diện công tác, tuyến công tác

Diện (tuyến) công tác là phạm vi hợp lý nhất để tổ công nhân (nhóm công nhân) có thể đạt năng suất cao nhất trong một thời gian làm việc liên tục nào đó. Việc phân chia diện (tuyến) công tác là cơ sở để phân đoạn, phân đợt thi công.

**Ví dụ về diện công tác:** Một tổ đổ bê tông gồm 12 công nhân, đổ bê tông sàn tầng 2 dày 100 bằng phương pháp thủ công, đầm bằng máy. Xác định diện thi công để nhóm thợ đạt năng suất theo định mức trong thời gian 6h làm việc liên tục.

Theo định mức đổ  $1\text{m}^3$  sàn tầng 2, đầm bằng máy cần 12,8 giờ. Vậy năng suất bình quân theo định mức của một công nhân làm trong 6h liên tục là:  $P_{bq} = 1.6/12.8 = 0,46\text{m}^3/6\text{h}$ . 12 công nhân đổ bê tông trong 6h là:  $0,46.12 = 5,52\text{m}^3/6\text{h}$

Vậy diện công tác là  $D = 5,52/0,1 = 55,2\text{m}^2$

**Chú ý:** Tính diện công tác cho máy phải tính đến diện tích cần quay, đổi chiều....

**Ví dụ về tuyến công tác:** Xác định tuyến công tác của nhóm thợ xây gồm 8 công nhân (không phụ) xây tường 220; tằm xây 1,1m; để họ đạt năng suất theo định mức trong thời gian 4h làm việc. Biết diện tích cửa <30%.

Tra định mức:  $1\text{m}^3$  tổng 220, cửa <30% cần 5h công.

Năng suất trung bình quân của một công nhân làm trong 4h là:  $P_{bq} = 4.1/5 = 0,8\text{m}^3/4\text{h}$ . Với 8 người sẽ là:  $0,8.8 = 6,4\text{m}^3/4\text{h}$ . Tuyến làm việc là:  $L = 6,4/0,22.0,11 = 26,6\text{m}$  dài. Với một công nhân tuyến làm việc là:  $l = 26,6/8 = 3,32\text{m}$  dài.

### c) Tổ chức chỗ làm việc

Chỗ làm việc là khoảng không gian cần thiết để công nhân thực hiện quá trình xây lắp, trong đó bao gồm chỗ để: *đặt công cụ sản xuất, đối tượng lao động, sản phẩm làm ra*. Bố trí chỗ làm việc sao cho việc di chuyển dễ dàng thuận tiện bảo đảm năng suất lao động.

Khi bố trí chỗ làm việc cần quan tâm tới hai yếu tố:

**Chiều cao chỗ làm:**

- Khi thao tác ở t thế đứng:  $H_d$  = chiều cao vai khi đứng x 0,75 (cm).
- Khi thao tác ở t thế ngồi:  $H_{ng}$  = chiều cao vai khi ngồi x 0,8 (cm)

**Diện tích chỗ làm:**

- Đủ để bố trí máy móc, thiết bị, vật liệu, sản phẩm làm ra và chỗ thao tác.
- Lối đi lại, vận chuyển.
- Đảm bảo tầm nhìn bao quát của công nhân trong chỗ làm việc.

## II. Tổ chức quản lý lực lượng lao động trong xây dựng [2]

### 1. Tổ chức lực lượng lao động

#### a. Các hình thức tổ đội trong sản xuất xây dựng

Cơ sở lý luận của phân chia ra hình thức tổ đội là sự phân công lao động và hợp tác trong lao động. Khi phân công lao động thông thường phân theo chuyên môn, tuy nhiên không nên phân theo chuyên môn quá sâu (ngây ngừng việc, tăng thời gian di chuyển). Hợp tác lao động là sự gắn bó chặt chẽ với nhau của một số công nhân nhằm đạt một kết quả chung.

Từ sự phân công và hợp tác trong lao động hình thành lên hai loại tổ đội chính là tổ đội chuyên nghiệp và tổ đội hỗn hợp.

#### **Tổ chuyên nghiệp:**

- Chuyên môn hoá theo sản phẩm xây dựng (đội làm nhà, làm đồng, nóc...).
- Chuyên môn hoá theo công nghệ: chuyên làm đất, làm cốt thép, ván khuôn...
- Chuyên môn hoá theo nghề chuyên môn: nề gồm có xây, ốp, lát...

Nếu bố trí sử dụng độc tổ đội chuyên nghiệp làm hết ca thì năng suất cao, rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và chất lượng.

#### **Tổ hỗn hợp:**

Gồm một số nhóm chuyên nghiệp khác nhau gắn bó với nhau để thực hiện một công việc sản xuất. Các công trình có qui mô nhỏ, phân tán thì hình thức tổ đội hỗn hợp rất thích hợp, giảm chi phí điều động, di dời...

Đội hỗn hợp gồm một tổ trưởng (thường là KS thi công kinh nghiệm) và một số thợ tuỳ theo khối lượng công việc. Số thợ này có thể điều chỉnh tại từng thời điểm cho phù hợp thực tế, nhưng điều đó cũng thường phá vỡ đi sự hợp tác trong lao động nhịp nhàng theo quán tính. Để khắc phục thường cố định một số thợ nhất định cho từng đội, ví dụ nh tổ nề thường có từ 20 đến 30 công nhân.

#### **Đội công trình**

Chính là đội hỗn hợp nhưng có thêm các thành phần gián tiếp (thủ kho, kế toán, bảo vệ...). Đội công trình đọc hạch toán kinh tế độc lập.

### 2. Xác định thành phần tổ đội hợp lý

Trong các tập đơn giá định mức đã bao hàm qui định về thành phần số lượng nhân công hợp lý cho từng công việc. Đơn vị xây dựng thông thường căn cứ vào ĐG và ĐM để điều chỉnh sao cho thích hợp nhất với năng lực của đơn vị mình.

#### **Khi xác định thành phần tổ đội hợp lý cần chú ý:**

- Bố trí lực lượng thợ sao cho tận dụng tối đa khả năng của máy móc.
- Tận dụng thợ bậc cao (loại thợ có vai trò quan trọng để tăng năng suất, đảm bảo kỹ thuật).
- Sao cho ngừng việc của một công nhân là ít nhất.
- Đảm bảo đủ số người cần thiết trong các thành phần của công tác.

### 3. Xác định số lượng thợ cần thiết

#### a) Xác định số lượng lao động (ngày công)

ĐM 24 khối lượng lao động tính theo công thức:  $Q_i = V_i h_i$  (công).

$$\text{Nhiều công tác: } Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

Trong đó  $h_i$ : Định mức lao động (công / đơn vị công tác – tra định mức).

$V_i$ : khối lượng công tác thứ  $i$ .

#### b) Xác định số lượng công nhân

$$\text{Toàn bộ số công nhân: } N = \frac{Q \cdot 100}{T \cdot k}; \quad \text{Số công nhân của 1 đội chuyên nghiệp: } N_x = N \cdot \frac{Q_x}{Q}$$

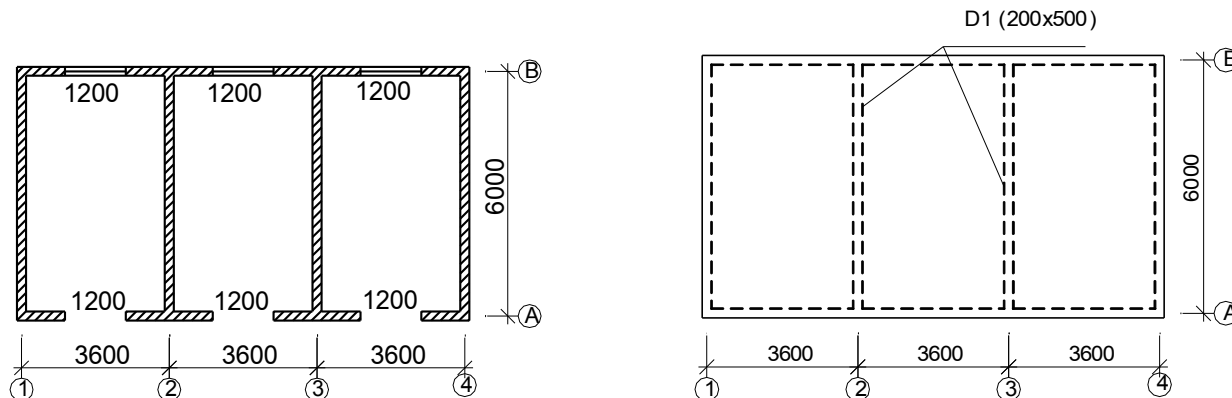
Trong đó:  $Q$ - là số công;  $N$  - Số lượng công nhân cần thiết để làm hết khối lượng công việc  $Q$ ;  $T$ - thời gian hoàn thành theo kế hoạch;  $k$  - hệ số xét tới khả năng đạt năng suất bình quân của lao động. Ví dụ vượt năng suất 10% thì  $k=110$ ; nếu đạt năng suất  $k=100$ .  $N_x$  số công nhân chuyên nghiệp cần thiết để làm hết khối lượng công việc  $Q_x$  trong  $Q$ .

### c) Phân công và bố trí lao động

Sau khi tính được  $Q$ ,  $Q_x$  căn cứ vào thực tế, phân đoạn, phân đợt thi công, chọn biện pháp thi công và tiến hành sắp xếp lao động ở từng vị trí, cùng ca sao cho dây chuyền thi công nhịp nhàng, liên tục đảm bảo năng suất và thời gian hoàn thành công trình.

**Ví dụ số 1:** Tính số công cần thiết để xây từng đợt 1, tầng 1 với nhà có mặt bằng nh hình vẽ, thời gian thi công là 4h. Tổng nhà dày 220; bệ cửa sổ cao 0,9m; tổng cao 3,3m. Xác định tuyến công tác và bố trí chỗ làm việc cho thợ chính trên mặt bằng. Giả thiết 1 thợ chính, 1 thợ phụ. Theo định mức ĐM242005 (AE.221) số công nhân hoàn thành  $1m^3$  tầng dày  $\leq 330$  là 1,92 công.<sup>1</sup>

**Ví dụ số 2:** Tính số công để chuẩn bị thi công dầm sàn tầng 2, có mặt bằng nh hình vẽ. Thời gian thi công theo kế hoạch là 5h. Dự kiến năng suất vọt 10%. Tính diện công tác của tổ thợ và của một thợ. Sàn dày 100. Theo 24/2005 (AF.123: đổ  $1m^3$  bê tông dầm cần 3,56 công, AF.125 đổ  $1m^3$  bê tông sàn mái cần 2,48 công).<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Giải bài 1: Chia xây ra làm ba đợt xây; mỗi đợt cao  $3.3/3 = 1,1m$  (Đợt 1 ở dưới cùng)

Tính khối lượng cho đợt 1:

$$\text{Trục A + B:} = 2[10,8 + 0,22] \cdot 0,22 \cdot 1,1 = 5,33m^3$$

$$\text{Trục 1+2+3+4} = 4[6 - 0,22] \cdot 0,22 \cdot 1,1 = 5,595m^3$$

$$\text{Khối lượng cửa đi (tính đến 1,1m): } 3[1,2 \cdot 0,22 \cdot 1,1] = 0,871m^3$$

$$\text{Khối lượng cửa sổ: } 3[1,2 \cdot 0,22(1,1 - 0,9)] = 0,158m^3$$

$$\text{Khối lượng phải xây đợt 1 là: } V = 5,333 + 5,595 - 0,871 - 0,158 = 9,9m^3.$$

$$\text{Số công xây đợt 1: } Q = 9,9 \cdot 1,92 = 19 \text{ công}$$

$$\text{Số công nhân làm trong 4h là: } N = \frac{19 \cdot 100}{4 \cdot 8 \cdot 100} = 38(CN) \text{ gồm có 19 chính, 19 phụ.}$$

$$\text{Tuyến công tác của tổ công nhân là: } L = 9,9 / 0,22 \cdot 1,1 = 40,9m$$

$$\text{Tuyến công tác của 1 công nhân (thợ chính): } l = 40,9 / 9 = 2,15m.$$

#### <sup>2</sup> Giải bài tập số 2

Khối lượng bê tông dầm sàn:

$$\text{Sàn: } (10,8 + 0,22)(6 + 0,22) \cdot 0,1 = 6,854m^3 \quad \text{Dầm: } 2[(6 + 0,22) \cdot 0,22(0,5 - 0,1)] = 0,995m^3$$

$$\text{Công tác sàn: } Q_1 = 6,854 \cdot 2,48 = 17 \text{ công.} \quad \text{Công đổ dầm: } Q_2 = 0,995 \cdot 3,56 = 3,54 \text{ công}$$

$$\text{Tổng cộng: } 17 + 3,54 = 20,54 \text{ công.}$$

$$\text{Số công nhân cần để đổ trong 5h là: } N = \frac{Q \cdot 100}{T \cdot k} = \frac{20,54 \cdot 100}{5 \cdot 8 \cdot 110} = 30 \text{ công nhân.}$$

$$\text{Diện công tác D} = (10,8 + 0,22)(6 + 0,22) = 68,54m^2.$$

$$\text{Diện công tác của 1 công nhân: } d = D / N = 68,54 / 30 = 2,28m^2.$$



## CHƯƠNG IV: TỔ CHỨC SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG

### I. Ý nghĩa và tầm quan trọng của tổ chức sử dụng MXD

Sử dụng máy móc trong xây dựng (máy chuyển vật liệu, máy làm đất, máy trộn bê tông...) là cần thiết bởi vì khối lượng nguyên vật liệu nhiều, nặng, thường vận chuyển từ xa về mặt khác công tác xây dựng là những lao động rất nặng nhọc.

Nếu tổ chức sử dụng máy hợp lý sẽ rút ngắn thời gian thi công xây dựng, giảm những việc nặng nhọc cho công nhân, tăng năng suất lao động và để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, ngoài ra còn sử dụng được các phương pháp tổ chức xây dựng tiên tiến.

Tuy nhiên sử dụng máy móc trong xây dựng còn nhiều khó khăn: cha tổ chức tốt để phát huy năng suất, trình độ sử dụng máy yếu, bảo quản máy cha tốt...

### II. Điều kiện để chọn máy xây dựng

Khi chọn máy móc xây dựng cần dựa vào các điều kiện sau:

1. Đặc điểm của công trình thi công: *khối lượng công việc đủ lớn, kích thước công trình, trọng lượng cấu kiện, diện công tác, mặt bằng thi công.*
2. Các đặc trưng và chỉ tiêu kỹ thuật máy: *sức nâng, tải trọng, chiều cao cấu, tầm xa cấu...*
3. Thời gian hoàn thành công việc
4. Lực lượng lao động và thợ đủ đáp ứng và giá thành sử dụng máy rẻ.

### III. Lựa chọn phương án sử dụng máy xây dựng

#### 1. Xác định số lượng máy theo thời gian

Dựa vào biện pháp tổ chức đã chọn, dựa vào số ca máy, thời gian hoàn thành theo kế hoạch và khối lượng công tác cụ thể tính ra: số máy 1 loại hoặc số máy nhiều loại phối hợp.

##### a) Xác định số lượng máy một loại

$$N_m = \frac{V \cdot 100}{c \cdot T \cdot k \cdot p_{bq}}$$

Trong đó: V: Khối lượng công việc (tấn, cái, m<sup>3</sup>...); p<sub>bq</sub> : năng suất bình quân của máy (tấn, cấu kiện, m<sup>3</sup> / ca máy). c là số ca máy một ngày; T là thời gian hoàn thành theo kế hoạch;

Từ định mức tra ra h<sub>i</sub> là năng suất bình quân của máy tính bằng (ca máy / cấu kiện, tấn...).

Nếu chỉ có một công tác:

$$p_{bq} = \frac{1}{h_i}$$

Nếu có nhiều công tác :

$$p_{bq} = \frac{p_1 + p_2 + p_3 \dots}{n} \quad \text{với } p_i = \frac{1}{h_i} \quad \text{và } n \text{ là số công việc.}$$

Thời gian để làm xong công việc i :

$$T_i = \frac{V_i}{C \cdot N_m \cdot p_i} \cdot \frac{100}{k}$$

**Ví dụ:** Một phân xưởng cơ khí cần lắp các cấu kiện gồm 4 công việc chính:

- lắp cột BTCT nặng 1,5 tấn có 36 cấu kiện
- lắp giằng cột BTCT nặng 3 tấn có 32 cấu kiện
- lắp vì kèo BTCT nặng 3 tấn có 27 cấu kiện
- lắp panel có 240 cấu kiện

Theo biện pháp kỹ thuật chọn cấu loại 10 tấn, mỗi ngày làm việc 1 ca và dự kiến thi công trong 15 ngày, dự kiến năng suất vượt 15%. Chọn máy lắp các cấu kiện trên.

Tra định mức: 24/2005

- lắp cột <7 tấn (AG. 411) cần 0,14 ca máy lắp 1 cấu kiện.
- Lắp giằng BTCT: AG.412 cần 0,1 ca máy / cấu kiện
- Lắp vì kèo BTCT: AG. 413 cần 0,13 ca máy / cấu kiện
- Lắp panel AG. 415 cần 0,018 ca máy.

$$h_1 = 0,14; h_2 = 0,1; h_3 = 0,13; h_4 = 0,018$$

Năng suất của máy đối với từng cấu kiện:

$$p_1 = \frac{1}{h_1} = \frac{1}{0,14} = 7,14CK / ca ; p_2 = \frac{1}{0,1} = 10CK / ca ; p_3 = \frac{1}{0,13} = 7,69CK / ca ; p_4 = \frac{1}{0,018} = 55,56ck / ca ;$$

$$\text{Năng suất bình quân của máy: } P_{bq} = \frac{7,14 + 10 + 7,69 + 55,56}{4} = 20,1 \text{ CK/ca}$$

$$\text{Số lượng máy cần thiết là: } N_m = \frac{V \cdot 100}{c \cdot T \cdot k \cdot p_{bq}} = \frac{335 \cdot 100}{1 \cdot 15 \cdot 115 \cdot 20,1} = 0,966 \rightarrow \text{Chọn là 1 máy.}$$

Thời gian hoàn thành từng việc là:

$$T_1 = \frac{V_1}{c \cdot N_m \cdot p_1} \cdot \frac{100}{k} = \frac{36 \cdot 100}{1 \cdot 1 \cdot 7,14 \cdot 115} = 4,4 \text{ ngày; } T_2 = \frac{32 \cdot 100}{1 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 15} = 2,8 \text{ ngày; } T_3 = 3 \text{ ngày; } T_4 = 3,8 \text{ ngày.}$$

Tổng thời gian làm là:  $T = 4,4 + 2,8 + 3 + 3,8 = 14$  ngày. Nh vậy vượt kế hoạch 1 ngày (nguyên nhân vượt so sử dụng nhiều máy hơn so với tính toán  $1 - 0,966 = 0,034$  máy).

### b) Xác định số lượng nhiều loại máy phối hợp làm việc

Ngoài việc tính số lượng từng loại máy. Có nhiều công việc cần nhiều loại máy phối hợp làm việc. Ví dụ máy ủi kết hợp cạp để san ủi mặt bằng; máy xúc kết hợp ô tô đào và vận chuyển đất, máy trộn kết hợp máy đầm máy vận chuyển để thi công đổ bê tông. Tỷ lệ phối hợp cho hai loại máy xác định bằng sự cân bằng giữa số lượng máy và chu kỳ làm việc:

$$\frac{N_{m1}}{N_{m2}} = \frac{T_{ck1}}{T_{ck2}}$$

Trong đó  $T_{ck1}, T_{ck2}$  thời gian hoàn thành chu kỳ làm việc của máy 1, máy 2.

**Ví dụ:** Để san ủi mặt bằng với hai loại máy: máy cạp + máy ủi. Diện công tác cho phép không vượt quá 10 máy các loại cùng làm việc. Chu kỳ làm việc của ủi là 1,4 phút; của cạp là 6,4 phút. Xác định phương án tổ chức hoạt động của hai loại máy trên.

$$\frac{N_{m1}}{N_{m2}} = \frac{T_{ck1}}{T_{ck2}} = \frac{1,4}{6,4} = \frac{14}{64} = \frac{7}{32} = \frac{1}{4,57} \rightarrow \text{Nếu chọn 7 ủi + 32 cạp diện công tác không cho phép.}$$

Vậy có 2 phương án: 1 ủi + 5 cạp và 1 ủi + 4 cạp.

Xét PA1: Nếu chọn 1 ủi + 5 cạp, số cạp bị thừa. Vậy máy cạp bị ngừng việc và số thừa ra là:  $5 - 4,57 = 0,43$  máy. Tỷ lệ ngừng việc là:  $0,43 \cdot 100 / 6 = 7,2\%$

Xét PA2: Nếu chọn 1 ủi + 4 cạp: vậy máy ủi bị thừa ra (vì 4 cạp chỉ cần  $4/4,57 = 0,875$  máy ủi); và bị ngừng việc. Số máy ủi thừa ra là:  $1 - 0,875 = 0,125$  máy.

Tỷ lệ ngừng việc của ủi là:  $0,125 \cdot 100 / 5 = 2,5\%$ .

Số sánh hai phương án, lên chọn phương án có tỷ lệ ngừng việc ít (PA2).

## 2) Xác định số lượng công nhân phục vụ máy

Có hai loại máy: máy làm việc theo chu kỳ ( ủi, xúc, trộn bê tông...) và máy làm việc liên tục (máy nghiền đá, băng tải).

Xác định số lượng công nhân dựa theo nguyên tắc: tận dụng tối đa khả năng làm việc của máy móc và sự phục vụ của công nhân là nhịp nhàng, áp dụng công thức sau:  $|T_{CK-CN}| \leq |T_{ck}|$  (thời gian thực hiện chu kỳ phục vụ của công nhân < thời gian hoàn thành 1 chu kỳ máy).

Phải bố trí cho công nhân để chu kỳ phục vụ của họ kết thúc trước chu kỳ hoạt động của máy.

**Ví dụ:** chu kỳ máy trộn 1 mẻ bê tông là 1,5 phút. Mỗi mẻ đủ để chứa vào 3 xe vận chuyển (cút kít). Mỗi xe cút kít thực hiện chu kỳ từ lấy bê tông tại máy trộn đến khi quay lại mất 1,2 phút.

Nếu bố trí 1 CN vận chuyển:  $T_{ck-cn} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ phút} > T_{ck}$

Nếu bố trí 2 CN vận chuyển:  $T_{ck-cn} = 1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ phút} > T_{ck}$

Nếu bố trí 3 CN vận chuyển:  $T_{ck-cn} = 1,2 = 1,2 \text{ phút} > T_{ck} \rightarrow \text{Đảm bảo}$

## 3. Xác định lực lượng lao động và giá thành máy

Lực lượng lao động:  $Q = c \cdot N_m \cdot n \cdot T + P_{pv}$  (công)

Giá sử dụng máy:  $G = c \cdot N_m \cdot G_m \cdot T + G_{pv}$  (đồng)

Q: Công lao động của phụ máy, lái máy và phục vụ; G: Giá sử dụng máy, kể cả tiền lương người phục vụ; c: số ca máy;  $N_m$ : Số máy làm việc trong ca; T: Thời gian thi công của máy; n: số thợ máy + phụ máy tính cho một máy;  $G_m$ : Định mức phí tổn trực tiếp của máy (đồng);  $G_{pv}$ : giá thành (tiền lương) của lực lượng lao động phục vụ làm việc; Các công thức trên chỉ sử dụng tham khảo chọn phương án máy.

# CHƯƠNG V: TỔ CHỨC THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP DÂY CHUYỀN [4-1]

## I. Khái niệm cơ bản về phương pháp thi công dây chuyền

### 1. Các phương pháp triển khai thi công

### 2. Các thông số của thi công dây chuyền

#### 2.1 Tham số công nghệ

##### a) Các loại dây chuyền thi công xây dựng

Tiến độ thi công độc lập theo các đối tượng và mức độ thi công khác nhau phụ thuộc vào mục đích lập kế hoạch tiến độ và cấp quản lý thi công, từ đó có các loại dây chuyền sau:

- Dây chuyền bóc công việc: đối tượng các bóc công việc.
- Dây chuyền đơn: đối tượng lập là các trình đơn giản (ví dụ xây gạch).
- Dây chuyền kỹ thuật (tổng hợp): đối tượng lập là các quá trình tổng hợp (ví dụ công sản BTCT – cốp pha, cốt thép, tông).
- Dây chuyền hạng mục công trình: lập là từng hạng mục công trình. Loại này thì cần có độ ổn định cao thời gian dài.

##### b) Cường độ dây chuyền $i$

Cường độ dây chuyền là khối lượng công tác mà dây chuyền đơn có thể hoàn thành trong một đơn vị thời gian:  $i = P/t$

$p$ : khối lượng của dây chuyền ( $m^2$ ,  $m^3$ ...);  $t$  là thời gian hoàn thành một dây chuyền đơn (ca, ngày).

#### 2.2 Tham số không gian

- Mặt trận công tác (diện, tuyến) công tác
- Đoạn, đợt thi công
- Khu vực thi công

#### 2.3 Tham số thời gian

##### a) Nhịp của dây chuyền (môđun chu kỳ) $k$

Là khoảng thời gian thực hiện từng phân đoạn, phân đợt của dây chuyền đơn (bộ phận) nào đó. Đơn vị của  $k$  là ngày, ca, tuần. Ví dụ: Nhịp của dây chuyền 1 là  $k_1=2$  ngày, dây chuyền 2  $k_2=2$ ; và 3  $k_3=3$ .

Dây chuyền thể hiện theo sơ đồ ngang xếp theo đầu việc

Công việc	Tiến độ thi công (dây chuyền)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①										
②										
③										

##### b) Bóc của dây chuyền

Là khoảng thời gian giữa sự bắt đầu của hai dây chuyền liên tiếp.

Ví dụ trên bóc dây chuyền là 2 ngày (1-2; 2-3).

##### c) Gián đoạn kỹ thuật của dây chuyền

GDKT là khoảng thời gian chờ đợi cần thiết do đặc điểm công nghệ do quá trình sản xuất tạo nên (thời gian chờ bê tông đủ cường độ để tháo ván khuôn, chờ sơn khô lần 1 để quét lần 2).

Tiến độ thể hiện theo sơ đồ ngang (trên từng đoạn)

Đ	Tiến độ thi công (dây chuyền)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	①		②		③					
II			①		②		③			
III					①		②		③	

Tiến độ thể hiện dây chuyền theo sơ đồ xiên

Đoạn	Tiến độ thi công (dây chuyền)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III										
II			①		②		③			
I					①		②		③	

## II. Tính toán dây chuyền

### 1. Dây chuyền đơn

#### a) Dây chuyền đơn đồng nhịp

Dây chuyền có môđun chu kỳ (nhịp) không đổi trong gọi là dây chuyền đồng nhịp. Thời gian để hoàn thành dây là:  $t = m.k$

#### b) Dây chuyền đơn không đồng nhịp

Nếu không thể chia công trình ra các đoạn có khối lượng bằng nhau nhưng vẫn muốn giữ nguyên thành phần tổ đối thời gian thi công ở các đoạn có khối lượng khác nhau sẽ khác nhau.

Lúc đó thời gian để hoàn thành dây chuyền là:

các đoạn  
chuyển đó

ợng công  
thì thời  
nhau.

$$t = \sum_{i=1}^m k_i$$

### 2) Dây chuyền kỹ thuật (tổng hợp)

DCKT là nhóm dây chuyền đơn có liên hệ chặt chẽ với nhau về mặt kỹ thuật mà sản phẩm hoàn thành là bộ phận công trình.

#### a) Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp

Có hai loại: dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp và dây chuyền kỹ thuật gián đoạn.

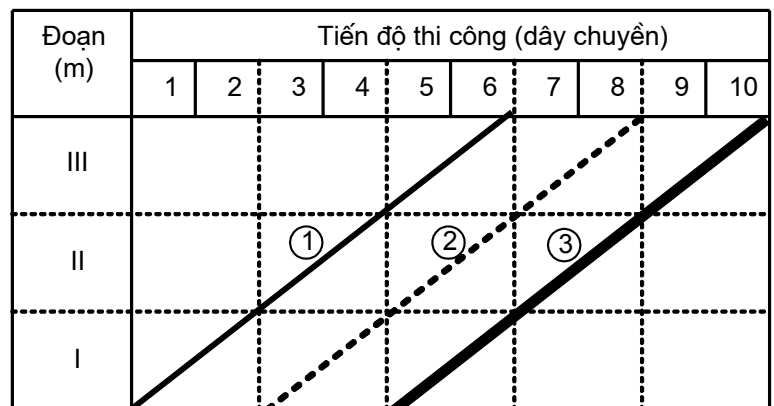
Thời gian để hoàn thành dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp liên tục:

$$t = k(n - 1) + km$$

Thời gian để hoàn thành dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp gián đoạn là:

$$t = k(n + m - 1) + \sum t_k$$

Tiến độ thể hiện dây chuyền kỹ thuật theo sơ đồ xiên

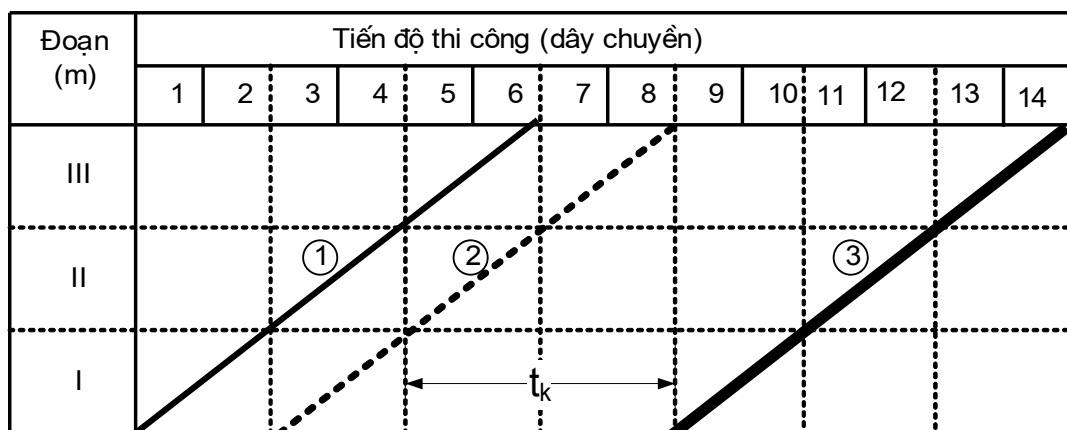


chế  
một

dây

$n$ : là số dây chuyền đơn,  $m$ : là số đoạn,  $\sum t_k$ : tổng thời gian gián đoạn kỹ thuật

Tiến độ thể hiện dây chuyền kỹ thuật theo sơ đồ xiên



**b) Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp khác điệu**

Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp khác điệu.

Thời gian hoàn thành:

$$T = \sum_{i=1}^n k_i + (m-1) \sum_{i=1}^{n-1} (k_i - k_{i+1}) + (m-1)k_n + \sum t_k$$

Trong đó chỉ lấy:  $k_i - k_{i+1} > 0$

Cấu tạo của loại dây chuyền này có khuyết điểm đó là những gián đoạn do công (t<sub>r</sub>) giữa các dây chuyền là lớn, ảnh hưởng tới thời gian hoàn thành của toàn dây chuyền.

Ví dụ: Tính dây chuyền thi công nhà 3 đơn nguyên theo ba quá trình sau:

Xây móng (1 đơn nguyên) trong 1 tuần.

Xây tường (1 đơn nguyên) trong 2 tuần.

Lắp panel (1 đơn nguyên) trong 0,5 tuần.

**Giải**

Chia công trình ra 3 đoạn theo 3 đơn nguyên (m=3).

Ba đội chuyên nghiệp làm ba công tác trên (n=3).

Nhịp của dây chuyền 1, xây móng là:  $k_1 = 1$  tuần.

Nhịp của dây chuyền 2, xây tường là:  $k_2 = 2$  tuần.

Nhịp của dây chuyền 3, gác panel là:  $k_3 = 0,5$  tuần.

Thời gian hoàn thành dây chuyền kỹ thuật:

$$T = \sum_{i=1}^n k_i + (m-1) \sum_{i=1}^{n-1} (k_i - k_{i+1}) + (m-1)k_n + \sum t_k$$

$$\rightarrow T = \sum_{i=1}^3 k_i + 2 \sum_{i=1}^2 (k_i - k_{i+1}) + 2k_3;$$

$$\sum_{i=1}^3 k_i = k_1 + k_2 + k_3 = 1 + 2 + 0,5 = 3,5;$$

$$k_1 - k_2 = 1 - 2 < 0; \quad k_2 - k_3 = 2 - 0,5 = 1,5;$$

$$2 \sum_{i=1}^2 (k_i - k_{i+1}) = 2(1,5) = 3;$$

$$T = 3,5 + 3 + 2 \cdot 0,5 = 7,5 \text{ tuần.}$$

Mỗi dây chuyền đều là loại đồng nhịp, thời gian hoàn thành là:

$$- t_1 = mk_1 = 3 \cdot 1 = 3 \text{ tuần.} \quad - t_2 = mk_2 = 3 \cdot 2 = 6 \text{ tuần.} \quad - t_3 = mk_3 = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ tuần.}$$

Thể hiện trên tiến độ thấy nh hình vẽ

Muốn rút ngắn thời gian hoàn thành của dây chuyền kỹ thuật T thông cố gắng biến đổi nó thành dây chuyền kỹ thuật đồng điệu, có hai cách phổ biến.

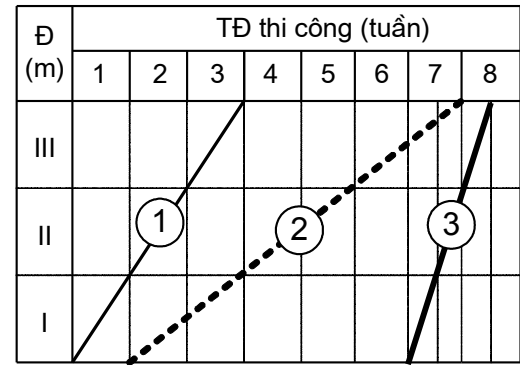
Cách 1) Tăng tổ thợ ở dây chuyền đơn có nhịp lớn.

Cách 2) Tăng ca kíp làm việc ở dây chuyền có nhịp lớn.

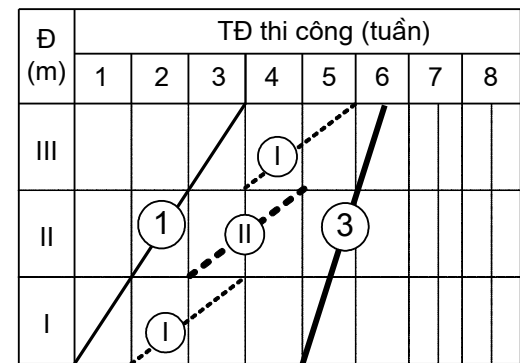
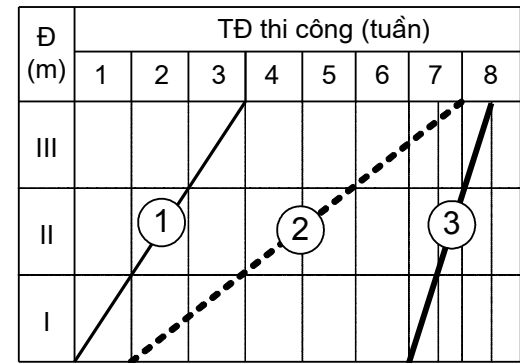
**3) Dây chuyền thi công BTCT toàn khối nhà nhiều tầng (sách)****4) Dây chuyền kỹ thuật xây nhà dân dụng**

Có bốn dây chuyền cơ bản theo bốn giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Thi công đất và nền móng.
- Giai đoạn 2: Phần thân + mái
- Giai đoạn 3: Công tác hoàn thiện mái.
- Giai đoạn 4: Công tác hoàn thiện nhà.



tổ chức thi  
chuyên kỹ



## CHƯƠNG 6: KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ XÂY DỰNG [2]

### I. Khái niệm

Kế hoạch tiến độ độc lập để phục vụ thi công nhiều công trình trong một tiểu khu, một trường học, nhà máy... Nó độc lập dựa trên giải pháp tổ chức công nghệ đã được phê duyệt, giải pháp thi công công nghệ trong đó đã xác định:

- Trình tự xây dựng hợp lý.
- Thời gian xây dựng các công trình, hạng mục công trình.
- Phân bổ theo thời gian tổng vốn đầu t, vốn xây lắp.
- Độ dài thời gian và thời hạn thi công dây chuyền các công tác để đảm bảo sự nhịp nhàng công việc cho một tổ chức xây lắp trong thời kỳ lên kế hoạch.

Từ tiến độ kế hoạch xây dựng đã lập xác định được:

- Nhu cầu về nhân công.
- Nhu cầu về máy móc, vật t, kỹ thuật, năng lượng, công trình phụ trợ.

Biểu đồ kế hoạch xây dựng độc lập đối dạng sơ đồ ngang, mạng...

Tùy theo mục đích sử dụng mà tiến độ thông gồm ba loại cơ bản:

- **Kế hoạch tiến độ xây dựng.**
- **Tiến độ thi công.**
- **Tiến độ thi công ngắn ngày.**

### II. Kế hoạch tiến độ xây dựng

#### 1. Căn cứ để lập kế hoạch tiến độ xây dựng

Tiến độ kế hoạch xây dựng lập trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật là thành phần của thiết kế tổ chức xây dựng do cơ quan thiết kế đảm nhiệm. Dựa trên các cơ sở sau:

- Luận chứng kinh tế kỹ thuật đã được phê duyệt.
- Tài liệu về khả năng tổ chức xây dựng chung và chuyên ngành.
- Các tài liệu về địa hình, địa chất thủy văn khu vực xây dựng.
- Sơ đồ tổng mặt bằng nhà, công trình, cụm công trình.
- Các giải pháp kết cấu và qui hoạch không gian, những tài liệu về khối lượng công việc của nhà và công trình xây dựng.
- Giải pháp sử dụng vật liệu, các phương pháp thi công, nguồn điện, nước...
- Khả năng sử dụng lao động địa phương.
- Thời gian hoàn thành công trình.
- Định mức, tiêu chuẩn hiện hành

#### 2. Nguyên tắc lập kế hoạch tiến độ xây dựng

- Đảm bảo thi công liên tục các công trình xây lắp.
- Đảm bảo tính nhịp nhàng trong thi công (sử dụng phương pháp dây chuyền).
- Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.
- Đảm bảo chi phí lao động, vật t máy móc nhỏ nhất và vẫn đảm bảo thời gian và chất lượng.

#### 3. Trình tự lập KHTĐ Xây dựng

**Bước 1:** Chuẩn bị (nghiên cứu kỹ các hồ sơ ban đầu)

**Bước 2:** Xác định thời gian thi từng công trình

Thời gian thi công thông xác định theo ba cách:

- Dựa vào kế hoạch tiến độ công trình đơn vị để lập KHTĐ xây dựng
- Xác định theo tổng thời gian thi công các công việc chủ yếu của công trình, lấy theo tuần tự.
- Tính theo công thức:  $T_i = \frac{G_i \cdot 100}{N_i \cdot W_i \cdot k}$  (ngày). Với  $G_i$  là vốn xây dựng cho công trình i,  $N_i$  số công nhân dự kiến;  $W_i$  năng suất bình quân của công nhân (đồng);  $k$  – năng suất dự kiến 100-110.

**Bước 3:** Xác định trình tự thi công các công trình đơn vị

Đa ra thứ tự khởi công cần căn cứ vào các yếu tố:

- Vai trò của công trình: công trình chính, chủ yếu làm tróc.
- Vị trí của công trình: Ngầm làm tróc, trên mặt đất làm sau; trong làm tróc ngoài làm sau.
- Đặc điểm của công trình: lớn, phức tạp làm tróc; công trình cung cấp năng lượng, điện nước làm tróc, công trình có

thể lợi dụng làm nhà tạm làm tróc.

**Bớc 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 bố 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 bố vốn cho công trình theo từng tháng, quý..., giá trị vốn ghi phía trên.
- Dựng 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.

**Bớc 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 phần 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:
  - Ngoài công trình làm trước, trong công trình làm sau
  - Ngoài nhà làm trước, trong nhà làm sau.
  - Làm dới đất trước, trên mặt đất sau.
  - Cuối nguồn làm trước, đầu nguồn làm sau.
  - Kết cấu làm trước, hoàn thiện làm sau.

STT	Tên công tác	đơn vị	V (khối lượng)	Q <sub>i</sub> (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

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

$N_{\max}$  : 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).

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

$S_{du}$ : 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 hống vào điều chỉnh sự bắt đầu (hay kết thúc) của một quá trình.

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

- Trát dầm, trần: 90 công
- Trát tòng, 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												30
30					Biểu đồ nhân lực											

**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
1	Đoạn 1 CT cốt pha	20	7	3												
2	CT Cốt thép	7	2	3												
3	CT Bê tông	15	5	3												
4	Đoạn 2 CT cốt pha	20	7	3												
5	CT Bê tông	7	2	3												
6	CT Cốt thép	15	5	3												

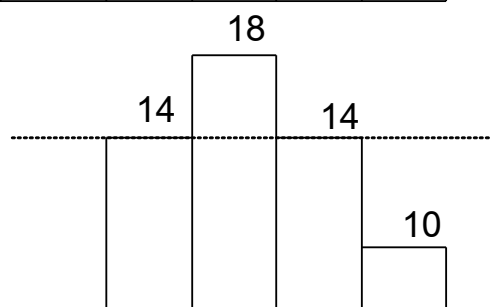
**Nhận xét:** Dây chuyền làm việc nhịp nhàng nhưng thời gian làm việc tăng gấp đôi so với kế hoạch đề ra. Cần điều chỉnh tiến độ → Tăng gấp đôi số công nhân và vạch lại tiến độ.

TT	Tên công việc	Q	N	T	1	2	3	4	5	6	
1	<b>Đoạn 1</b> CT cốt pha	20	14	1.5			14			10	
2	CT cốt thép	7	4	1.5			-----	4			
3	CT Bê tông	15	10	1.5			-----				
4	<b>Đoạn 2</b> CT cốt pha	20	14	1.5			14		10		
5	CT cốt thép	7	4	1.5			-----				4
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:  $N_{x1} = N \frac{Q_1 + Q_3}{Q} = 10 \text{CN}$

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

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				—

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:

TT	Tên công việc	Q	N	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Tầng II</b> Trát dầm, trần	30	20	1,5	20									
2	Trát tường, cột	40	20	2		20								
3	Lát nền	10	20	0,5									20	
4	<b>Tầng I</b> Trát dầm, trần	40	20	2				20						
5	Trát tường, cột	60	20	3					20					
6	Lát nền	20	20	1									20	

20

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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



### III. Các tài liệu để thiết kế TMB

#### 1. Các tài liệu chung

- Các hống dẫn về thiết kế TMB xây dựng.
- Các hống dẫn kỹ thuật về thiết kế công trình tạm: nh hống dẫn cung cấp điện, nước...
- Các tiêu chuẩn về thiết kế thi công công trình tạm.
- Các qui chuẩn, tiêu chuẩn về an toàn lao động, vệ sinh công trường...

#### 2. Các tài liệu riêng của công trình

- Mặt bằng hiện trạng khu đất.
- Bản vẽ về địa hình và bản đồ trắc đạc.
- Mặt bằng tổng thể qui hoạch các công trình xây dựng
- Mặt bằng hệ thống đồng sẽ xây dựng vĩnh cửu cho công trường.
- Các bản vẽ cung cấp điện nước cho công trình.
- Các bản vẽ thiết kế về công nghệ xây dựng
- Biểu đồ tổng hợp nhân lực
- Tiến độ cung cấp nguyên vật liệu chính.

### IV. Nguyên tắc cơ bản khi thiết kế TMBXD

1. Công trình tạm bố trí phục vụ tốt cho quá trình sản xuất xây dựng (cự ly, vị trí, đời sống, sinh hoạt).
2. Công trình tạm là ít nhất.
3. Tôn trọng điều kiện kỹ thuật, an toàn, vệ sinh, chống hoả hoạn, cháy nổ, bảo vệ sức khỏe của công nhân và vệ sinh môi trường.

### V. Trình tự thiết kế TMB XD

1. Xác định giai đoạn lập TMB : chọn chủ yếu giai đoạn thi công thân, mái.
2. Tính toán các số liệu: *diện tích nhà tạm; diện tích kho bãi, cất giữ vật liệu...; nhu cầu về xởng sản xuất, các công trình phụ trợ...; nhu cầu về điện, nước; các loại nhu cầu cần phục vụ khác.*
3. Thiết kế TMB XD chung:
  - Định vị công trình xây dựng trên khu đất dọc cấp.
  - Xác định vị trí máy móc phục vụ thi công theo biện pháp trong bản vẽ công nghệ.
  - Bố trí vận chuyển lên cao bằng máy vận thăng: bố trí gần hành lang, khe lún, sao cho đồng vận chuyển vật liệu tới nơi tiêu thụ là ngắn nhất. Nếu vận chuyển lên cao là cần trục di chuyển dọc thì bố trí sao cho nó bao quát được toàn bộ công trình.
  - Thiết kế hệ thống giao thông trên công trường: tận dụng đồng có sẵn, phù hợp với phương tiện vận chuyển và bốc dỡ.
  - Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện: lên bố trí hai bên đồng giao thông của công trình. Các đồng vật liệu bố trí gần nơi tiêu thụ (cát gần máy trộn), hố toilet đặt nơi ít người qua lại, cuối hống gió, cát đen đặt ở chỗ trũng cuối hống gió...
  - Khi xăng, gỗ, bitum,... có bố trí cách ly để đề phòng hoả hoạn (đặt cuối hống gió), kho cốp pha, cốt thép bố trí cùng với xởng sản xuất của chúng.
  - Bố trí xởng sản xuất phụ trợ trên công trường sao cho càng gần công trình càng tốt.
  - Bố trí nhà tạm:
    - Loại nhà chính: Nhà làm việc, phòng họp, nhà ăn, nghỉ, y tế... có thể bố trí trong hoặc ngoài hàng rào công trường sao cho thuận tiện đi lại làm việc.
    - Nhà ở: hộ gia đình, nhà tập thể... bố trí ngoài hàng rào công trình
  - Thiết kế hệ thống bảo vệ: tường rào quanh chu vi công trường và các cổng vào ra có trạm bảo vệ thông trực, nhà để xe nên bố trí cạnh nhà bảo vệ.
  - Thiết kế mạng lưới kỹ thuật: Cấp điện và nước cho toàn công trình; mạng lưới điện thoại, truyền thành. Mạng lưới kỹ thuật phải đảm bảo an toàn, có độ dài ngắn nhất.
  - Thể hiện trên bản vẽ và viết thuyết minh.

## VI. Chỉ tiêu đánh giá TMB

## 1. Đánh giá chung về TMB

- Nó hợp lý khi: thiết kế đúng theo hướng dẫn, qui định của TC thiết kế.
- Cơ sở vật chất trên TMB phục vụ tốt nhất cho qua trình sản xuất.

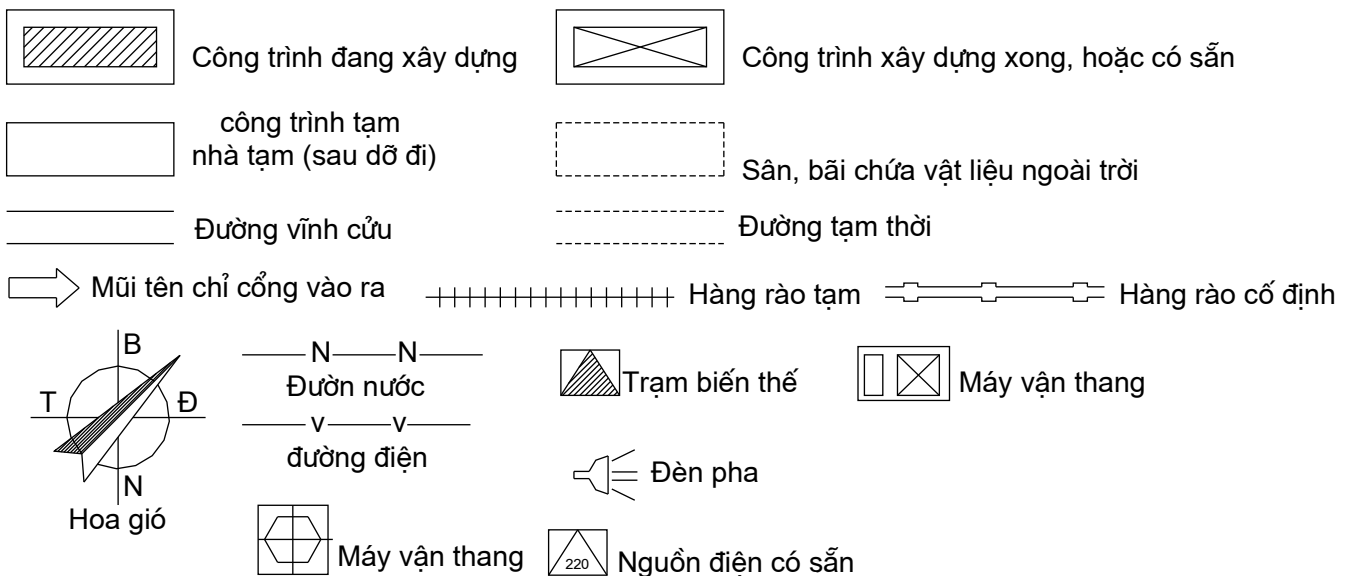
## 2. Đánh giá riêng về các chỉ tiêu

- **Chỉ tiêu kỹ thuật:** đúng kỹ thuật, an toàn, đảm bảo thi công đúng tiến độ: do chuyên gia đánh giá.
- **Đánh giá về an toàn lao động và vệ sinh môi trường:** Đảm bảo an toàn, phòng cháy nổ, đảm bảo vệ sinh môi trường đúng với qui định của nhà nước.
- **Chỉ tiêu về kinh tế:** Tận dụng nhiều công trình có sẵn, sử dụng lại được nhiều nhà tạm hay không, chi phí cho quá trình sử dụng là rẻ nhất.
- **Chỉ tiêu về xã hội:** đảm bảo đời sống vật chất và tinh thần cho người lao động. Góp phần thúc đẩy hát triển kinh tế của địa phương.

### 3. Chỉ tiêu có thể tính và so sánh giữa các TMB

- Chỉ tiêu giá xây công trình tạm:  $G_{TMB} = \sum_{i=1}^n G_i$
- Chỉ tiêu về số lượng xây dựng tạm:  $k_1 = \sum S_{XD} / \sum S_{TT}$  ;
- S<sub>XD</sub> diện tích xây thực tế; S<sub>TT</sub> diện tích xây tính toán. Chỉ số K<sub>1</sub> càng nhỏ càng tốt.

#### 4. Một số ký hiệu cần nhớ khi vẽ TMB





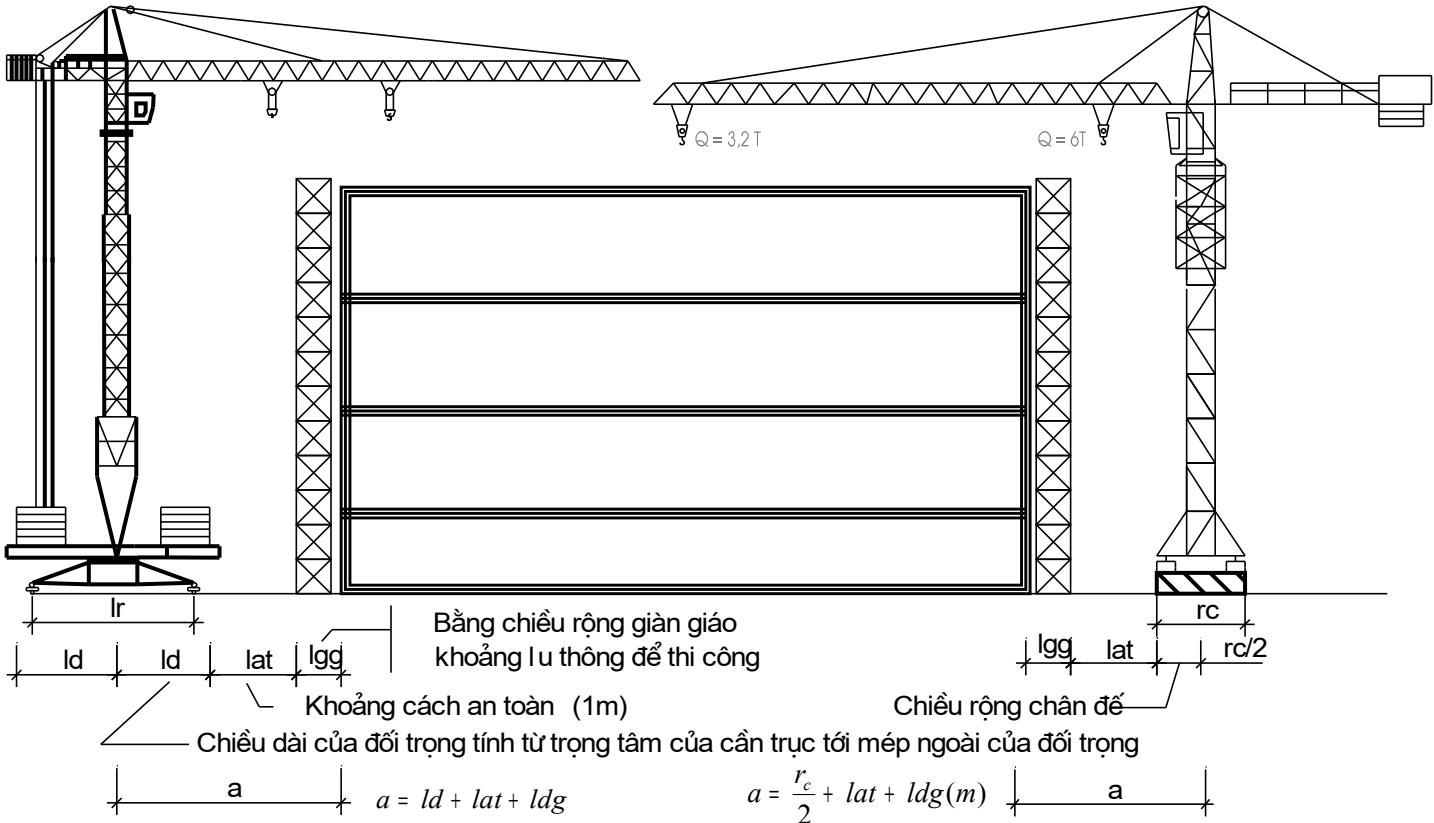
## CHƯƠNG IX: THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH TẠM PHỤC VỤ THI CÔNG

### I. Bố trí cần trục, máy và thiết bị xây dựng

#### 1. Bố trí cần trục xây dựng

- Vị trí đứng thuận lợi nhất để làm việc, cẩu lắp..., tầm bao quát cao toàn công trình.
- Tầm hoạt động, di chuyển đảm bảo an toàn, kinh tế (tận dụng tối đa sức cẩu)

#### a. Bố trí cần trục tháp trên ray và cần trục cố định:

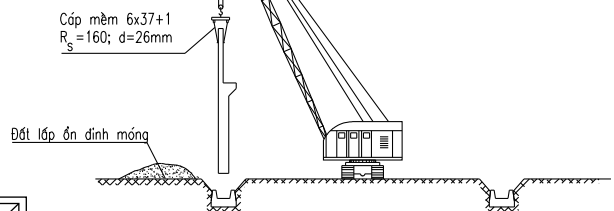
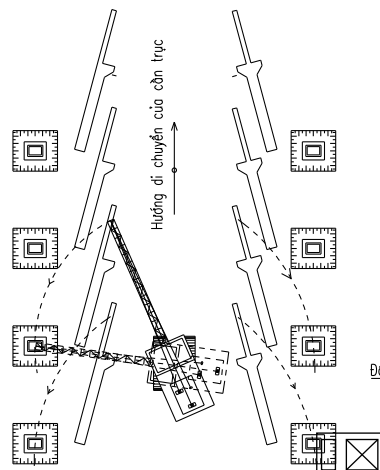


#### b. Cần trục tự hành

- Cần trục tự hành, lắp ghép chuyển nhà cào dãi nằm
- Trên TMB chỉ cần xác định chuyển của cần trục, để xếp vật liệu, cấu kiện cản trở

#### 2. Máy vận thăng

- Máy vận chuyển vật liệu có nhỏ, trọng lượng không lớn: xây, vữa, xi măng...
- Máy vận thăng bố trí thật công trình, bàn nâng chỉ hành lang, sàn công tác khoảng 5 – 10cm.
- Công trình vừa và nhỏ vận thăng là phương tiện chủ yếu: bố trí ở trung tâm, tại vị trí hành lang mặt tróc công trình, nếu bố trí hai thang tải thì bố trí cái trước cái sau, nếu mặt bằng không cho phép thì bố trí mỗi cái phục vụ một nửa công trình (thang tải rất cơ động, chỉ cần gian để lắp và có đồng cho xe cải tiến là có thể sử dụng tốt).
- Nếu công trình có sử dụng cần trục tháp thì phải tuân theo tắc: nếu cần trục tháp trên ray thì thang tải bố trí về một



và vận  
tầng.  
đồng di  
tránh  
nó.

kích thước  
gạch

sát với  
cách mép

đủ không

nguyên  
phía

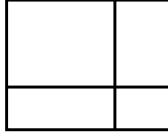
công trình, nếu cần trục cố định thì vẫn nên bố trí ở phía không có cần trục, nếu lắp cùng phía cần trục thì nên càng bố trí xa cần trục càng tốt.

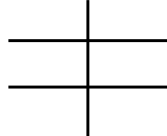
### 3. Máy trộn bê tông

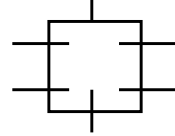
- Bố trí cạnh công trình (càng gần công trình càng tốt), gần phương tiện vận chuyển lên cao, gần các khu tập kết vật liệu.

## II. Thiết kế, bố trí giao thông trên công trường

### 1. Quy hoạch mạng lối đi

- Cổng vào ra:** tùy theo địa hình, qui mô mà thiết kế một hay nhiều cổng. Nếu có thể thì làm hai cổng trở lên: Một dành cho người, xe con...; một dành cho việc vận chuyển vật liệu.
- Mạng lối đi:** được tạo thành từ các con đường, không bố trí chạy đè lên các đường ống, đường dây dẫn điện chôn ngầm, không xâm phạm các hạng mục sẽ được xây lắp sau, có ba kiểu sơ đồ cơ bản
  - Vòng kín:** Loại này áp dụng cho mặt bằng lòng xe lớn. Có ưu điểm là giao thông tốt xe phải quay đầu (có thể bố trí vào một cổng, cổng), nhưng làm loại đường này tốn nhiều dẫn tới giá thành cao.
 

vòng kín
  - Sơ đồ nhánh cắt:** Loại này có ưu điểm là thành thấp nhưng nhược điểm là giao thông kém, phải bố trí nhiều chỗ quay đầu, dễ bị tắc.
 

nhánh cắt
  - Sơ đồ phối hợp:** Trục đường chính bố trí là các vòng khép kín, đường dẫn đến các hạng mục nhỏ là các đường phân nhánh. Đây là sơ đồ hợp lý nhất.
 

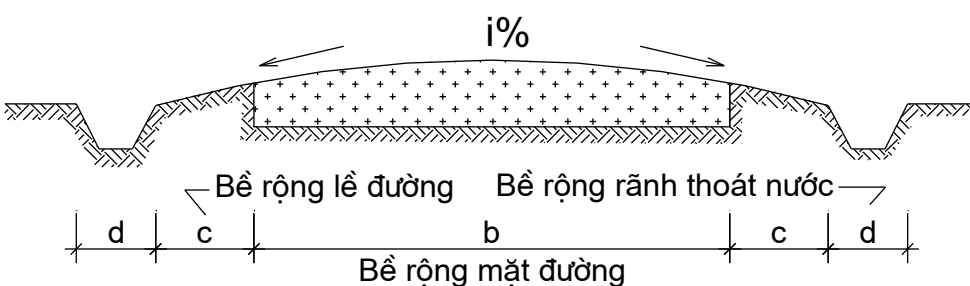
hỗn hợp
- Bãi quay xe:** diện tích bãi quay xe tối thiểu lấy  $S \geq 12 \times 12 \text{m}^2$ .

### 2. Thiết kế cấu tạo mặt đường

- Gồm các việc: lựa chọn kích thước mặt đường, mặt cắt ngang thể hiện rõ phần móng và mặt đường.
- Để lựa chọn tốt cấu tạo mặt đường cần biết rõ các số liệu sau:
  - Số lượng và loại xe vận chuyển.
  - Cấu tạo địa chất của nền đường.
  - Tài liệu về thủy văn.

### 3. Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của đường ô tô

#### a. Mặt cắt ngang của đường ô tô



Thông số	Đường 1 làn xe	Đường 2 làn xe
Bề rộng mặt đường	3,75	7 (6)
Bề rộng lề đường	2 x 1,25	2 x 1,25
Bề rộng nền đường	6,25	9,5 (8,5)

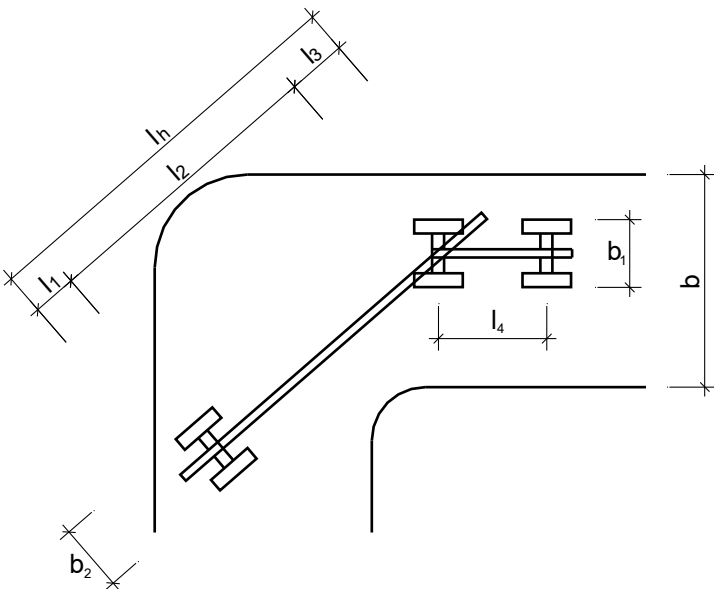
- Nếu bề rộng ô tô  $\leq 2,7 \text{m}$ ; điều kiện bình thường thì các thông số lấy như bảng bên (đường hai làn xe ở điều kiện khó khăn lấy trong ngoặc)
- Nếu ô tô rộng tới  $3,4 \text{m}$ : mặt đường một làn xe là  $4 \text{m}$  từ đó tính ra các thông số khác.
- Đối với đường dành cho xe chuyên dụng vận chuyển cấu kiện dài, công kênh: dàn thép, cọc... thì áp dụng công thức:

$$b = (l_h - l_1)a + 0,25b_1 + 0,35b_2$$

Trong đó:  $l_h$  = chiều dài cấu kiện cần chuyên chở;  $l_1$  chiều dài cấu kiện nhô ra khỏi trục bánh rơ móc;

$l_2 = l_h - (l_1 + l_3)$ ;  $l_3$  phần cấu kiện có thể nhô ra khỏi đầu máy kéo (tính từ khớp quay);  $l_4$  chiều dài đầu máy kéo:

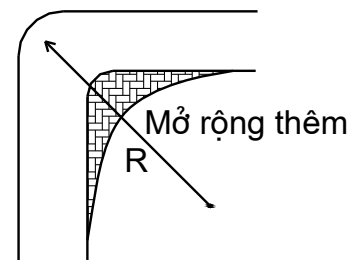
$$a = \left( \sqrt{1 + (x - 1,4y)^2} + 2y \right) / 2; \quad x = l_2 / (l_2 - l_3); \quad y = l_4 / (l_2 + l_3).$$



Độ dốc của đồng				
Loại mặt đồng			i (%)	
Bê tông, bê tông xi măng			1,5 -2	
Đá dăm, cấp phối bitum			2 – 2,5	
Đá dăm, đá sỏi, cấp phối			2,5 – 3	
Đất cấp phối, đất tự nhiên			3 – 4	
Độ dốc 1 mái theo R				
R(m)	150	200	300	400
i (%)	6	5	4	3

#### b. Độ dốc của mặt đồng

- Độ dốc lấy từ 1,5-4% tùy từng loại mặt đồng. Đoạn đồng cong, thiết kế dốc về phía tâm bán kính cong để đảm bảo an toàn. Độ dốc lấy từ 6 - 3% tùy bán kính cong ( $R=150 - 400$ ).
- Khi bán kính cong nhỏ ( $R=10 - 70m$ ), phải mở rộng thêm đồng về phía bán kính cong. Phần mở rộng thêm thông bố trí ở lề đồng, nhưng cần đảm bảo phần của lề  $\geq 1m$ .

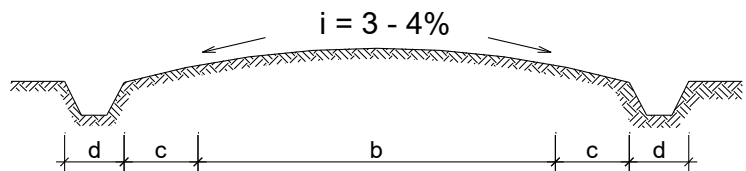


một mái  
từng loại  
kính  
còn lại

R(m)	15	20	30	45-50	60-70	80-90	100-150	200-350
Bề rộng mở thêm	3	2,2	1,6	1,5	1,2	1	0,8	0,6

#### c. Mặt đồng đất tự nhiên, không gia cố (mặt đồng cấp thấp)

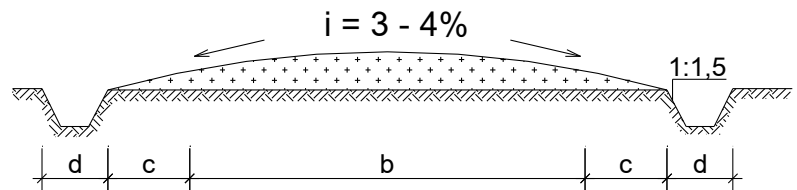
- Thông chính là đất tự nhiên, được san theo yêu cầu đầm chặt có rãnh thoát nước, loại này chỉ dùng trình nhỏ, thời gian thi công ngắn, cấu tạo giá rẻ...



cầu và  
cho công  
đơn giản,

#### d. Mặt đồng đất có gia cố (mặt đồng cấp thấp)

- Mặt đồng tự nhiên dải một lớp cấp phối theo tỉ lệ thể tích: đất thịt (6-14%); cát (70-75%); sỏi, sạn (16-24%); chúng được trộn và rải thủ công, san phẳng và bằng lu 2 - 6 tấn.

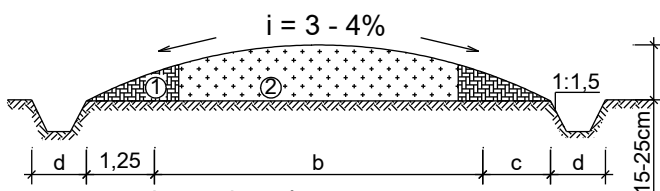


đầm

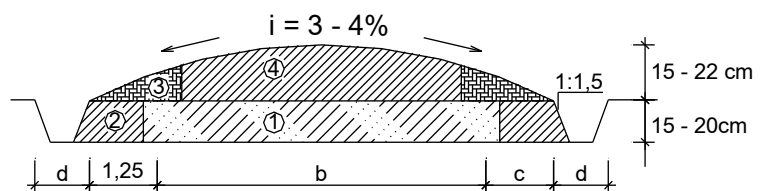
#### e. Đồng cấp phối sỏi, đá (mặt đồng quá độ)

#### f. Mặt đồng lát đá (ít dùng)

- Loại này chống xói lở tốt, chịu lực tốt bánh xích qua lại, nhưng có nhược điểm thi công (chặt, đẽo, xếp đá).



- 1: Lớp đất thịt, đất sét lề đường  
2: Vật liệu cấp phối sỏi, đất dính, trộn theo tỉ lệ nhất định tạo thành hỗn hợp có độ chặt lớn, đầm kỹ bằng lu: chịu lực tốt



- 1: cát đầm chặt  
2: đá dăm cấu tạo hai bên lề đường  
3: đất thịt (sét) tạo dốc hai bên lề đường  
4: đá dẽo (chóp cụt)

(nhiều  
công thủ

#### g. Khoảng cách an toàn của đồng tới công trình

##### Cách mép tường nhà:

- Khi không có đồng vào nhà, nhà dài dới 20m: 1,5m
- Khi có đồng vào nhà, nhà dài >20m: 3m

- Khi có đồng vào nhà, ô tô loại hai cầu: 8m
- Khi có đồng vào nhà, ô tô loại ba cầu: 12 m
- Cách hàng rào: 1,5m

#### 4. Thiết kế kho bãi trên công trường

**a. Phân loại kho bãi***Theo cơ cấu quản lý*

- Kho trung chuyển: bố trí ở những nơi gần bãi dỡ, cảng biển, cảng sông...
- Kho công trường: Thuộc TMB XD, do bên chỉ huy công trường quản lý, chứa VLXD.
- Kho công trình: bố trí tại công trình, nhằm rút ngắn khoảng cách vận chuyển từ kho tới công trường.
- Kho thuộc xống sản xuất và phụ trợ: bố trí hù với với xống, do xống quản lý.

*Theo kết cấu kho bãi*

- Kho bãi lộ thiên: chứa vật liệu rời, chịu được ma nắng (cát, đá...)
- Kho hở: gồm có khung lợp mái, chứa vật liệu cần thoáng gió: sắt thép, gỗ...
- Kho kín: chống được các tác động của TN.
- Kho đặc biệt: chứa dầu, chứa chất nổ...

**b. Kế hoạch cung ứng vật liệu***Nội dung cung ứng vật liệu gồm:*

- Lập kế hoạch mua, sản xuất, vật liệu, cấu kiện, thiết bị
- Vận chuyển từ điểm cung cấp vật liệu tới nơi tiêu thụ trên công trường.
- Quản lý các cơ sở sản xuất, gia công, bảo quản nguyên vật liệu trên công trường.
- Cung cấp cho các đơn vị thi công theo tiến độ

Tóm lại gồm: *Đặt hàng, nhận hàng; vận chuyển hàng về công trường; bảo quản và cấp phát.**Lập kế hoạch cung ứng*

- Trước khi khởi công phải chuẩn bị khoảng 30% lượng nguyên vật liệu cho toàn bộ công trình cho năm kế hoạch
- Lập kế hoạch cung ứng, dự trữ theo tiến độ, qui phạm.

**c. Chức năng kho bãi và quản lý kho bãi***Chức năng:*

- Tiếp nhận nguyên vật liệu
- Cát, chấu và bảo quản nguyên vật liệu
- Cấp phát cho các đơn vị theo kế hoạch.

*Quản lý kho bãi:*

- Bộ máy quản lý do phòng hoặc tổ quản lý vật t thành lập, trực thuộc giám đốc công ty hoặc thuộc phòng kế hoạch kỹ thuật.
- Hàng hoá nhập kho đảm bảo đúng nguyên tắc hành chính...
- Việc cấp phát đúng chế độ, thủ tục, cấp vật t, xin cấp vật t do các cán bộ phụ trách kỹ thuật lập và ban giám đốc phê duyệt.

**d. Tính diện tích kho bãi**

- Gọi  $R_{\max}$  là lượng vật liệu lớn nhất trong một kỳ kế hoạch (tháng, quý...); T là thời gian sử dụng vật liệu trong kỳ kế hoạch (ngày) thì lượng vật liệu dự trữ lớn nhất trong ngày là:

$$r_{\max} = \frac{R_{\max}}{T} \text{ trong đó } k \text{ là hệ số tiêu thụ vật liệu không điều hoà (k=1,2 - 1,6).}$$

- Lượng vật liệu dự trữ tại kho công trường:  $D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$ ;  $T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}]$ ; Với  $t_1$ : là khoảng thời gian giữa hai lần nhận vật liệu đến công trường;  $t_2$  thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường;  $t_3$  thời gian bốc dỡ, tiếp nhận vật liệu tại công trường;  $t_4$  thời gian thí nghiệm, phân loại, cấp phiếu;  $t_5$  số ngày dự trữ để phòng bất trắc;  $[T_{dt}]$  thời gian dự trữ lấy theo qui phạm.

- *Diện tích kho bãi:*  $F = \alpha \frac{D_{\max}}{d} (m^2)$ ; d- lượng vật liệu chứa trên  $1m^2$  diện tích kho bãi (bảng định mức);  $\alpha$ : hệ số phụ thuộc vào loại kho bãi:  $\alpha = 1,5 - 1,7$  kho tổng hợp,  $\alpha = 1,4 - 1,6$  kho kín;  $\alpha = 1,2 - 1,3$  bãi lộ thiên, cấu kiện;  $\alpha = 1,1 - 1,2$  các bãi lộ thiên chứa đồng vật liệu.

<b>Diện tích một số loại kho bãi</b>					
TT	Tên vật liệu	Đơn vị	d (đv/m <sup>2</sup> )	Chiều cao chất vật liệu (m)	Loại kho
1	Sỏi, cát, đá dăm đổ đồng bằng thủ công	M <sup>3</sup>	1,5-2	1,5 -2	Bãi lộ thiên
2	Xi măng bao	Tấn	1,3	2	Kho kín
3	Vôi bột		1,6	2,6	Kho kín
4	Vôi cục		2,0	2,0	Hố vôi
5	Gạch chỉ	Viên	700	1,5	Bãi lộ thiên
6	Thép hình U, I	Tấn	0,8 – 1,2	0,6	Kho hở
7	Thép góc		2-3	1	
8	Thép tròn thanh		3,7 – 4,2	1,2	
9	Tôn mái		4,5-4	1	
10	Thép cuộn		1,3-1,5	1	
11	Gỗ cây	M <sup>3</sup>	1,3-2	2-3	Kho hở
12	Gỗ xẻ		1,2-2,8	2-3	Kho hở
13	Xăng dầu	Tấn	0,8		Đặc biệt

## 5. Kết cấu kho bãi và bảo quản vật liệu trên công trường

### a. Kho vật liệu rời

- Đá, sỏi, gạch, kết cấu bê tông đúc sẵn... được chứa trong các kho đơn giản, chỉ là các bãi lộ thiên, cấu tạo nền sao cho thoát nước tốt. Có thể xây tường chắn cao 1m để tránh vật liệu bị cuốn trôi đi khi mưa.

### b. Kho xi măng

- Xếp cao không quá 12 bao; xếp thành hàng, mỗi hàng hai bao chầu đầu vào nhau, các hàng cách nhau 0,7m; sàn xếp XM cách nền 0,3m. Thời gian bảo quản xi măng trong kho không quá 3 tháng kể từ ngày xuất xống.

### c. Kho gỗ

- Xếp gỗ dọc theo chiều gió để gỗ khô, tránh mối mọt, mục nát...
- Gỗ xếp cách nền 0,4m; giá kê gỗ bằng bê tông, gạch đá, hoặc bằng gỗ tẩm hoá chất, xung quanh bãi gỗ phải có rãnh thoát nước
- Gỗ xếp thành đồng cao không quá 1,2m.

### d. Kho thép

- Kho chỉ cần có mái che, xếp cao đối 1,5m; với các thép tròn cần để ở kho kín, tránh mưa nắng.
- Kho thép dài  $\geq 20m$ ; có giá kê bằng gỗ, thép.

## 6. Thiết kế nhà tạm trên công trường

### a. Phân loại nhà tạm

- Nhà phục vụ sản xuất:
  - Nhà hành chính, trụ sở làm việc: phòng ban, nhà điều hành.
  - Phòng chức năng: y tế, nghỉ tra (bố trí ngoài hàng rào).
- Nhà phục vụ đời sống sinh hoạt:
  - Nhà tập thể cho người xây dựng.
  - Nhà ở gia đình người xây dựng.
  - Nhà phục vụ công cộng: trạm xá, trường học...

**a. Tính số công nhân trên công trường**

- Công nhân nhóm A (A): số công nhân làm việc trực tiếp tại công trường  $\rightarrow A = N_{TB}$  (ngời);
- Công nhân nhóm B (B): số công nhân tại các xống phụ trợ  $\rightarrow B = k.A$  ( $k = 30 - 60\%$ )
- Công nhân nhóm C (C): số cán bộ kỹ thuật  $\rightarrow C = 5\%(A + B)$
- Công nhân nhóm D (D): nhân viên hành chính  $\rightarrow D = 5\%(A + B + C)$
- Công nhân nhóm E (E): nhân viên làm việc, phục vụ (y tế, ăn tra)  $\rightarrow E = (3 - 10\%)(A + B + C + D)$
- Số người làm việc ở công trường:  $G = 1,06(A + B + C + D + E)$
- Số dân của công trường: Thành phố  $N = G$ ; Xa thành phố  $N = (1,1 - 1,2)G$

Từ số người của công trường, và tiêu chuẩn về nhà tạm tính ra diện tích cần phải xây nhà tạm.

<b>Tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường xây dựng</b>				
TT	Loại nhà	Chỉ tiêu để tính	Đơn vị	TC
1	Nhà ở tập thể	Tính cho 1 người	m <sup>2</sup>	4
2	Nhà ở gia đình	Tính cho 1 người	m <sup>2</sup>	6
3	Nhà làm việc	Tính cho 1 người	m <sup>2</sup>	4
4	Phòng làm việc của chỉ huy	Tính cho 1 người	m <sup>2</sup>	16
5	Nhà khách	Tính cho 1000 người Tiêu chuẩn cho 1 người khách	Ngời m <sup>2</sup>	5 15
6	Nhà trẻ	Số trẻ tính cho 1000 người Tiêu chuẩn cho 1 trẻ	Trẻ m <sup>2</sup>	20 - 100 2
7	Trạm y tế	Tính cho 1 người trên công trường	m <sup>2</sup>	0,04
8	Nhà ăn	Tính cho 1000 người Tiêu chuẩn 1 người	Ngời M <sup>2</sup>	40-50 1
9	Nhà tắm	25 người/ phòng	M <sup>2</sup>	2,5
10	Nhà vệ sinh	25 người/ phòng	M <sup>2</sup>	2,5
11	Phòng thay quần áo	30 người/ phòng	M <sup>2</sup>	0,5
12	Bệnh xá	Số giường cho 1000 người Tiêu chuẩn một người	Giường M <sup>2</sup>	8-10 8
13	Hội trường	Số ghế cho 1000 người	Ghế	50
		Tiêu chuẩn 1 ghế	M <sup>2</sup>	1,5

**7. Thiết kế cấp nước cho công trình****a. Tính lu lượng nước trên công trường**

- Nước phục vụ cho sản xuất:  $Q_1 = 1,2 \frac{\sum A_i}{8.3600} K_g$  (l/s)

$A_i$ : lượng nước tiêu thụ cho một điểm dùng nước (l/ngày);  $K_g$ : hệ số lấy bằng 2 – 2,5; 1,2 – hệ số phát sinh.

- Nước phục vụ cho sản xuất:  $Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} K_g$

$N_{\max}$ : số công nhân lớn nhất làm việc tại công trường (1/ngày); B – tiêu chuẩn dùng nước một ngày tại công trường ( $B = 15 - 20$ l/ngày); Hệ số không điều hoà trong giờ  $K_g = 1,8 - 2$ .

- Nước phục vụ khu nhà ở:  $Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} \cdot K_g \cdot K_{ng}$

$N_c$ : số người trong khu nhà ở; C: tiêu chuẩn cho 1 người / ngày = 40 – 60 lít;  $K_g$  hệ số không điều hoà theo giờ ( $K_g = 1,5 - 1,8$ ); Hệ số không điều hoà theo ngày ( $K_{ng} = 1,4 - 1,5$ ).

- Lượng nước cho phòng hoá:  $Q_4$  lấy bằng cách tra bảng.
- **Tổng lượng nước:**  $Q_{\text{tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$  (l/s); nếu  $Q_1 + Q_2 + Q_3 \geq Q_4$   
 $Q_{\text{tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4$  (l/s); nếu  $Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4$   
 Có thể tăng lên 10% để phòng rò rỉ.

### b. Chất lượng nước, nguồn nước

- **Chất lượng:**
  - Nước sử dụng phải đảm bảo theo tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.
  - Nước phục vụ sản xuất phải sạch, không có dầu mỡ, axit...
  - Nước sinh hoạt đảm bảo không chứa vi sinh vật, vi trùng... và đạt tiêu chuẩn về nước sinh hoạt do bộ y tế ban hành.
- **Nguồn nước:**
  - Do nhà máy nước địa phương cung cấp
  - Lấy từ các nguồn thiên nhiên: sông ngòi, ao hồ, giếng ngầm...

Hệ dùng nước	Đơn vị	TC tính cho một ĐV (lít / ngày) $A_i$
Trạm trộn bê tông	M <sup>3</sup>	200 – 400
Trạm trộn vữa	M <sup>3</sup>	200 – 300
Tôi vôi	T	2500 – 3500
Rửa sỏi, đá	M <sup>3</sup>	800 – 1200
Đúc cấu kiện bê tông	M <sup>3</sup>	350 – 450
Trạm xe ô tô	1 Xe	400 – 600
Máy kéo	1 Xe	200 – 400

### c. Bố trí mạng lưới cấp nước

- Có thể bố trí theo sơ đồ mạng cụt, mạng vòng, mạng hỗn hợp.
- Khi bố trí mạng lưới cấp nước cần chú ý:
  - Tổng chiều dài đường ống ngắn nhất
  - Đường ống đến được tất cả các vị trí tiêu thụ nước
  - Hạn chế đường ống qua đường ô tô.
  - Phải đảm bảo lưu lượng nước tính toán.
  - Mỗi công trình bố trí ít nhất hai họng cứu hỏa.

Độ chịu lửa	Lượng nước cho một đám cháy $Q(l/s)$				
	Đối với nhà có khối tích (tính theo 1000 <sup>3</sup> )				
	<3	3-5	5 -20	20 -50	>50
Khó cháy	5	5	10	10	15
Dễ cháy	10	15	25	30	35

- Đường kính của ống nước đối với từng nhánh tính theo:  $D = \sqrt{\frac{4Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$  (mm); trong đó  $v$  là lưu tốc nước trong đường ống; (m/s);  $Q$  là lưu lượng nước cần cấp (l/s);
- Mạng lưới cấp nước sử dụng các loại ống nhựa, ống gang, thép. Đường ống nước tạm thông đi nổi trên mặt đất, dọc theo mép trục đường giao thông, phía trước công trình, nhà tạm, rồi từ đó cấu tạo các nhánh đa nước tới điểm tiêu thụ (nếu phải qua đường giao thông thì đi chầm ở độ sâu 30 – 50cm). Cấu tạo cụ thể của đường nước lấy theo tài liệu và cấp thoát nước.

## 8. **Thiết kế bố trí hệ thống điện**

### a. Nhu cầu về điện

- Điện phục vụ cho sản xuất: 80 – 90% tổng công suất tiêu thụ
- Điện phục vụ cho sinh hoạt, chiếu sáng: 10 – 20% tổng công suất tiêu thụ tại công trường.

### b. Tính công suất tiêu thụ điện trên công trường

- Công suất cho các máy tiêu thụ trực tiếp (máy hàn):  $P_1^T = \sum \frac{k_1 p_1}{\cos \varphi} (kW)$
- CS phục vụ chạy máy (điện động lực-cần trục, thang tải, máy đầm, máy trộn):  
 $P_2^T = \sum \frac{k_2 p_2}{\cos \varphi} (kW)$
- CS phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng: Tại công trường  $P_3^T = \sum k_3 p_3$ ; phục vụ sinh hoạt:

$$P_4^T = \sum k_4 p_4$$

- **Tổng công suất:**  $P_{\text{tong}} = 1,1(P_1^T + P_2^T + P_3^T + P_4^T)$
- $\cos\varphi$  : HS công suất trong mạng tạm thời lấy bằng 0,65 – 0,75.  $p_{3,4}$  : công suất danh nghĩa các loại phụ tải dùng cho sinh hoạt và thấp sáng (ti vi, tủ lạnh, quạt...).  $k_{1234}$  hệ số tra bảng theo nhóm thiết bị.

<b>Tra hệ số K (1,2,3,4)</b>			
Động cơ điện (máy trộn vữa, bê tông, thang tải, các động cơ khác...)	3-10 máy	K <sub>1</sub>	0.7
	11-30 máy		0.6
	>30 máy		0.5
Thiết bị động lực tại x- ưởng sản xuất phụ trợ			0.5
Máy hàn điện	3-10 máy	K <sub>2</sub>	0.6
	> 10 máy		0.5
Chiếu sáng trong nhà		K <sub>3</sub>	0.8
Chiếu sáng ngoài nhà		K <sub>4</sub>	1

<b>Công suất một số MXD p (kW)</b>	
1. Máy trộn bê tông 250lít	3.8
2. Máy trộn bê tông 400lít	4.5
3. Máy trộn bê tông 150 lít	3.2
4. Máy trộn bê tông 375 lít	4.3
5. Máy hàn điện 180 kG	60kVA
6. Máy hàn điện 75 kG	20kVA
7. Đầm bê tông (chấn động)	1.0
8. Thang tải sức nâng 0,5 tấn	2.2
9. Cần trục thiếu nhi 0.5 tấn	3.2
10. Cần trục tháp sức trục 3tấn	32
11. Cần trục tháp sức trục 5tấn	36

### c. Tính toán tiết diện dây dẫn và bố trí mạng điện

Dây dẫn điện là loại sản phẩm chuyên dùng chế tạo sẵn theo quy chuẩn để dễ tra cứu. Để lựa chọn tiết diện dây dẫn nó phải đảm bảo ba yêu cầu:

- Đảm bảo yêu cầu về cường độ cơ giới: đảm bảo chịu được sức căng, lấy theo nhà sản xuất, phải bọc.
- Đáp ứng về cường độ dòng điện: Để đảm bảo nhiệt độ bình thường của dây, cường độ tính toán  $I_d$  phải nhỏ hơn cường độ cho phép của dây [ $I_{cp}$ ] (lấy theo thông số của dây):

$$\text{Dây 3, 4 pha: } I_d = \frac{K.P}{\sqrt{3}U_d \cos\varphi}; \quad \text{Dây hai pha: } I_d = \frac{P}{U_d \cos\varphi};$$

Trong đó P là dung lượng yêu cầu của thiết bị cấp điện (kVA); K là hệ số yêu cầu;  $U_d$  điện áp dây (V);  $\cos\varphi$  là hệ số công suất = 0,7 -0,75

- Đáp ứng độ sụt điện áp trong giới hạn cho phép:  $S = \frac{\sum PL}{C\Delta u}$  (mm<sup>2</sup>); S là diện tích mặt cắt ngang của dây, P là công suất điện phụ tải hoặc công suất truyền tải trên dây (kW); L chiều dài dây dẫn; C hệ số điện áp (tra bảng phụ thuộc vật liệu làm dây ví dụ dây đồng C=57);  $\Delta u$  tổn thất điện áp cho phép (tra bảng);

- Xác định máy biến áp: Công suất máy biến thế  $W = \frac{K.\sum P}{\cos\varphi}$ ; k hệ số tổn thất công suất (trạm biến thế k=1,05; trạm phát k=1,1); P dung lượng điện;  $\cos\varphi=0,75$ . Trạm biến áp được bố trí ở trung tâm những nơi tiêu thụ, bán kính phục vụ  $R \leq 500m$ ;
- Khi vạch tuyến dây, đảm bảo đồng dây ngắn nhất, cột điện cách nhau 20-30m; cách các vật kiến trúc tối thiểu 1,5m (chiều ngang); khoảng cách dây võng nhất đến mặt đất  $\geq 6m$  với khu dân cư;  $\geq 5m$  với nơi có công trình;  $\geq 4m$  với đoạn dây nhánh và công trình.

<b>Nơi tiêu thụ</b>	<b>Độ sáng (lux)</b>	<b>CS (W/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Chiếu sáng trong nhà</b>		
Nhà tập thể	25	15
Hội trường và các nơi công cộng	50	18
Kho kín	5	3
Xưởng chế tạo VK; cốt thép	50	18
Trạm bê tông, ga ra	10	5
<b>Chiếu sáng ngoài trời</b>		
Nơi đào đất, xây gạch, đổ BT	5	0.8
Nơi lắp kết cầu và hàn	15	2.4
Đờng giao thông chính	0.5	5 kW/m <sup>2</sup>
Đờng giao thông phụ	0.2	2.5 kW/km
Đèn bảo vệ	0.1	1.5 kW/km



