

BỘ XÂY DỰNG

GIÁO TRÌNH
TỔ CHỨC THI CÔNG

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2011

LỜI GIỚI THIỆU

Để phục vụ tốt cho công tác giảng dạy của giáo viên và học tập của học sinh Trường Trung học xây dựng, Bộ Xây dựng giao nhiệm vụ cho Trường Trung học xây dựng số 6 biên soạn giáo trình môn học Tổ chức thi công. Cuốn sách được trình bày gồm 4 chương như sau:

Chương I : Những vấn đề chung về công tác tổ chức thi công.

Chương II : Lập kế hoạch tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

Chương III : Lập kế hoạch tiến độ thi công theo sơ đồ mạng.

Chương IV : Tổng mặt bằng xây dựng.

Nội dung cuốn sách chủ yếu giúp học sinh nắm được những khái niệm cơ bản của công tác thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công; nắm được phương pháp cơ bản lập tiến độ thi công và các điều kiện để tổ chức tốt mặt bằng thi công cho một công trường xây dựng, phù hợp với điều kiện thi công thực tế của từng đơn vị.

Giáo trình được biên soạn lần đầu, do tập thể giáo viên tổ bộ môn kỹ thuật - Trường Trung học xây dựng số 6 thực hiện với sự quan tâm và góp ý của các trường bạn. Hy vọng cuốn sách không những là tài liệu bổ ích cho công tác giảng dạy và học tập trong các trường Trung học xây dựng mà còn có thể đáp ứng phần nào kiến thức cho bạn đọc quan tâm đến lĩnh vực này.

Tuy nhiên với kiến thức có hạn, chắc chắn không tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tập thể tác giả

BÀI MỞ ĐẦU

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành Xây dựng cơ bản là ngành sản xuất vật chất có nhiệm vụ sản xuất ra của cải vật chất và cơ sở kỹ thuật hạ tầng phục vụ cho nền kinh tế quốc dân. Cùng với sự phát triển của đất nước, đời sống vật chất và tinh thần của nhân dân được nâng cao thì nhu cầu về xây dựng nhà ở và công trình công cộng cũng tăng lên đòi hỏi ngành xây dựng phải *"đi trước một bước"*. Nói cách khác, muốn cho các ngành kinh tế, văn hoá, khoa học kỹ thuật của nước ta phát triển, trước hết phải đẩy mạnh tốc độ phát triển ngành xây dựng.

Xây dựng cơ bản là một hoạt động kinh tế kỹ thuật phức tạp và lâu dài, quá trình xây dựng là kết hợp ba giai đoạn liên tiếp: thiết kế công trình (kể cả thăm dò khảo sát); sản xuất vật liệu, cấu kiện và tổ chức thi công xây lắp. Mỗi giai đoạn là một lĩnh vực sản xuất riêng biệt. Sản phẩm của ngành xây dựng là những công trình cố định và đồ sộ, đòi hỏi nhiều ngành nghề, nhiều đơn vị chuyên môn khác nhau cùng phối hợp sản xuất trong một thời gian dài, nhất là ở giai đoạn thi công xây lắp.

Khi hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu (có dự toán kèm theo) của một công trình, một công trường được phê duyệt thì nó được chuyển cho đơn vị thi công tiến hành xây dựng công trình. Trong thực tế cho thấy: chi phí khảo sát, thăm dò, thiết kế không lớn quá 10% tổng số vốn đầu tư xây dựng công trình, số còn lại chi phí cho việc thi công xây lắp công trình. Do đó đơn vị thi công phải lập kế hoạch và tổ chức thi công xây dựng thật tốt để sử dụng hợp lý số vốn đầu tư, không gây lãng phí, chất lượng công trình được đảm bảo thực hiện tốt phương châm *"Đúng tiến độ, chi phí đúng yêu cầu, chất lượng tốt, nâng cao năng suất máy và an toàn lao động"*.

Xây dựng một công trình là tổng hợp nhiều công đoạn bao gồm: khai thác và gia công vật liệu; sản xuất cấu kiện, bán thành phẩm, vận chuyển ... Trước khi khởi công xây dựng phải tiến hành công tác chuẩn bị như: làm đường, làm lán trại, kho chứa vật liệu và máy móc thiết bị thi công, mạng lưới điện nước tạm thời v.v... Nếu không có kế hoạch cụ thể và chuẩn bị chu đáo rất dễ xảy ra tình trạng thiếu cái này, thừa cái kia, công việc chồng chéo lẫn nhau, công trình xây dựng không đúng thời gian, chất lượng kém, giá thành cao.

Do vậy công tác lập kế hoạch không ngoài mục đích chính là: đảm bảo cho công trình thi công xây lắp đúng tiến độ, cán bộ theo dõi công trình dễ dàng, thuận lợi; đồng thời phát huy cao độ tinh thần trách nhiệm của cán bộ quản lý và kỹ thuật, nâng cao năng suất lao động, đảm bảo chất lượng công trình, an toàn lao động và hạ giá thành.

II. MỤC ĐÍCH VÀ YÊU CẦU

1. Mục đích

Môn học tổ chức thi công giúp cho học sinh nắm được một số kiến thức cơ bản để lập kế hoạch sản xuất và tổng mặt bằng phục vụ cho công tác thi công; đồng thời nó giúp cho học sinh nâng cao dần hiểu biết thực tế để có khả năng chỉ đạo thi công tại hiện trường.

2. Yêu cầu

a) Đối với bản thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải đạt được

- Đảm bảo nâng cao được năng suất lao động và hiệu suất của máy móc thiết bị phục vụ cho công tác thi công trên công trường xây dựng.
- Đảm bảo quy trình thi công và quy phạm kỹ thuật trong xây dựng.
- Đảm bảo thời hạn xây dựng đã được quy định (thời hạn xây dựng công trình đã được khống chế).
- Đảm bảo an toàn lao động cho người và máy móc thiết bị trên công trường.
- Đảm bảo vệ sinh môi trường, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ.
- Hạ giá thành cho công trình.

b) Đối với học sinh: Sau khi học xong môn học, học sinh phải

- Lập được biện pháp kỹ thuật, tổ chức và kế hoạch tiến độ thi công cho những công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp thông thường loại vừa và nhỏ.
- Lập kế hoạch khối lượng thi công cho từng kỳ (10 ngày), từng tháng hoặc từng quý.
- Lập được kế hoạch cung ứng vật tư, nhân lực và thiết bị phục vụ cho công tác thi công đảm bảo đúng tiến độ.
- Tính toán thiết kế và bố trí được tổng mặt bằng thi công công trình đúng thực tế, đảm bảo các quy định chung.

Chương I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ CÔNG TÁC TỔ CHỨC THI CÔNG

1.1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1.1.1. NHỮNG ĐIỀU CẦN BIẾT VỀ QUY TRÌNH LẬP THIẾT KẾ TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ THI CÔNG (trích tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4252:1988)

1.1.1.1. Nguyên tắc chung

1. Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công quy định thành phần, nội dung, trình tự lập và xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công khi xây dựng mới, cải tạo và mở rộng các xí nghiệp, nhà và công trình xây dựng.

a) Thiết kế tổ chức xây dựng (viết tắt là TKTCXD) là một phần của thiết kế kỹ thuật (nếu công trình thiết kế hai bước) hoặc của thiết kế kỹ thuật bản vẽ thi công (nếu công trình thiết kế một bước) các công trình sản xuất và phục vụ đời sống;

b) Thiết kế thi công (viết tắt là TKTC) được lập trên cơ sở thiết kế tổ chức xây dựng đã được duyệt và theo bản vẽ thi công để thực hiện các công tác xây lắp và các công tác chuẩn bị xây lắp.

2. Lập thiết kế tổ chức xây dựng nhằm mục đích: đảm bảo đưa công trình vào sử dụng đúng thời hạn và vận hành đạt công suất thiết kế với giá thành hạ và đảm bảo chất lượng trên cơ sở áp dụng các hình thức tổ chức, quản lý và kỹ thuật xây lắp tiên tiến.

Thiết kế tổ chức xây dựng là cơ sở để phân bổ vốn đầu tư xây dựng cơ bản và khối lượng xây lắp tính bằng tiền theo thời gian xây dựng và là căn cứ để lập dự toán công trình.

3. Lập thiết kế thi công nhằm mục đích: xác định biện pháp thi công có hiệu quả nhất để giảm khối lượng lao động, rút ngắn thời gian xây dựng, hạ giá thành, giảm mức sử dụng vật tư, nâng cao hiệu quả sử dụng máy và thiết bị thi công, nâng cao chất lượng công tác xây lắp và đảm bảo an toàn lao động.

Kinh phí lập thiết kế thi công được tính vào phụ phí thi công.

4. Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cần phải chú ý đến:

a) Áp dụng các hình thức và phương pháp tiên tiến về tổ chức, kế hoạch hoá và quản lý xây dựng nhằm đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian quy định.

b) Bảo đảm tiến độ thực hiện các công tác chuẩn bị sản xuất để đưa công trình vào vận hành đồng bộ đúng thời hạn và đạt công suất thiết kế.

c) Sử dụng triệt để các phương tiện kỹ thuật thông tin, điều độ hiện có.

d) Sử dụng các công nghệ phù hợp nhằm đảm bảo các yêu cầu về chất lượng xây dựng.

e) Cung ứng kịp thời, đồng bộ các loại nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, nhân lực và thiết bị thi công theo tiến độ cho từng bộ phận hoặc từng hạng mục công trình.

g) Ưu tiên các công tác ở giai đoạn chuẩn bị.

h) Sử dụng triệt để diện thi công, khéo kết hợp các quá trình xây dựng với nhau để đảm bảo thi công liên tục và theo dây chuyền, sử dụng các tiềm lực và công suất của các cơ sở sản xuất hiện có một cách cân đối.

i) Sử dụng triệt để nguồn vật liệu xây dựng địa phương, các chi tiết, cấu kiện và bán thành phẩm đã được chế tạo sẵn tại các xí nghiệp.

k) Áp dụng thi công cơ giới hoá đồng bộ hoặc kết hợp giữa cơ giới và thủ công một cách hợp lý để tận dụng hết công suất các loại xe máy và thiết bị thi công, đồng thời phải tận dụng triệt để các phương tiện cơ giới nhỏ và công cụ cải tiến, đặc biệt chú ý sử dụng cơ giới vào công việc còn quá thủ công nặng nhọc (công tác đất v.v...) và các công việc thường kéo dài thời gian thi công (công tác hoàn thiện v.v...).

l) Tổ chức lắp cụm các thiết bị và cấu kiện thành khối lớn trước khi lắp ráp.

m) Tận dụng các công trình sẵn có, các loại nhà lắp ghép, lưu động để làm nhà tạm và công trình phụ trợ.

n) Bố trí xây dựng trước các hạng mục công trình sinh hoạt y tế thuộc công trình vĩnh cửu để sử dụng cho công nhân xây dựng.

o) Tuân theo các quy định về bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn, vệ sinh công nghiệp và an toàn về phòng cháy, nổ.

p) Áp dụng các biện pháp có hiệu quả để bảo vệ môi trường đất đai trong phạm vi chịu ảnh hưởng của các chất độc hại thải ra trong quá trình thi công và biện pháp phục hồi lớp đất canh tác sau khi xây dựng xong công trình.

q) Bảo vệ được các di tích lịch sử đồng thời kết hợp với các yêu cầu về phát triển kinh tế, quốc phòng, bảo vệ an ninh chính trị và an toàn xã hội của địa phương.

r) Đối với các công trình do nước ngoài thiết kế kỹ thuật khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cần chú ý đến các điều kiện thực tế ở Việt Nam và khả năng chuyển giao các thiết bị do nước ngoài cung cấp.

5. Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công các công trình xây dựng ở vùng lãnh thổ có đặc điểm riêng về địa hình, địa chất, khí hậu (vùng núi cao, trung du...), cần phải:

a) Lựa chọn các kiểu, loại xe, máy, thiết bị thi công thích hợp với điều kiện làm việc ở các sườn mái dốc, nơi nhiệt độ, độ ẩm cao, có nước mặn, đầm lầy v.v...

b) Xác định lượng dự trữ vật tư cần thiết theo tiến độ thi công căn cứ vào tình hình cung ứng, vận chuyển do đặc điểm của vùng xây dựng công trình (lũ, lụt, bão, ngập nước).

c) Lựa chọn các phương tiện vận chuyển thích hợp với điều kiện giao thông ở vùng xây dựng công trình (kể cả phương tiện vận chuyển đặc biệt).

d) Lựa chọn các biện pháp phòng hộ lao động cần thiết cho công nhân khi làm việc ở vùng núi cao do điều kiện áp suất thấp, lạnh, ở vùng có nắng, gió nóng khô kéo dài.

e) Xác định các nhu cầu đặc biệt về đời sống như: ăn, ở, chữa bệnh, học hành cho cán bộ công nhân công trường. Ở những vùng thiếu nước cần có biện pháp khai thác nguồn nước ngầm hoặc có biện pháp cung cấp nước từ nơi khác đến.

g) Phải đặc biệt chú ý đến hiện tượng sụt lở các sườn mái dốc khi lập biện pháp thi công cũng như khi bố trí các khu nhà ở, công trình phục vụ công cộng cho cán bộ, công nhân công trường.

6. Việc lựa chọn phương án thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải dựa trên các chỉ tiêu chủ yếu sau:

- Giá thành xây lắp;
- Vốn sản xuất cố định và vốn lưu động;
- Thời gian xây dựng;
- Khối lượng lao động.

Khi so sánh các phương án cần tính theo chi phí quy đổi, trong đó cần tính đến hiệu quả do đưa công trình vào sử dụng sớm.

7. Đối với những công trình xây dựng chuyên ngành hoặc những công tác xây lắp đặc biệt, khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công được phép quy định riêng cho Bộ ngành, trong đó phải thể hiện được các đặc điểm riêng về thi công các công trình hoặc công tác xây lắp thuộc chuyên ngành đó, nhưng không được trái với những quy định chung của quy trình này.

8. Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải triệt để sử dụng các thiết kế điển hình về tổ chức và công nghệ xây dựng sau đây:

- Phiếu công nghệ;
- Sơ đồ tổ chức - công nghệ;
- Sơ đồ cơ giới hoá đồng bộ;
- Phiếu lao động.

1.1.1.2. Thiết kế tổ chức xây dựng

1. Thiết kế tổ chức xây dựng do tổ chức nhận thầu chính về thiết kế lập cùng với thiết kế kỹ thuật (hoặc thiết kế kỹ thuật - bản vẽ thi công) hoặc giao thầu từng phần cho các tổ chức thiết kế chuyên ngành làm. Khi xây dựng những xí nghiệp hoặc công trình đặc biệt phức tạp thì phần thiết kế tổ chức xây dựng các công tác xây lắp chuyên ngành phải do tổ chức thiết kế chuyên ngành đảm nhận.

2. Thiết kế tổ chức xây dựng phải lập đồng thời với các phần của thiết kế kỹ thuật để phối

hợp chặt chẽ giữa các giải pháp quy hoạch không gian, giải pháp kết cấu, giải pháp công nghệ và các điều kiện về tổ chức xây dựng.

Phân thiết kế tổ chức xây dựng do các tổ chức thiết kế chuyên ngành lập phải phù hợp với những giải pháp chung.

3. Những tài liệu làm căn cứ để lập thiết kế tổ chức xây dựng gồm có:

- a) Luận chứng kinh tế - kỹ thuật đã được duyệt để xây dựng công trình;
- b) Những tài liệu về khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn và khí hậu vùng xây dựng;
- c) Những giải pháp sử dụng vật liệu và kết cấu, các phương pháp tổ chức xây dựng, các thiết bị cơ giới sẽ sử dụng để xây lắp các hạng mục công trình chính;
- d) Khả năng phối hợp giữa các đơn vị nhận thầu xây lắp về các mặt: vật tư, nhân lực, xe máy và thiết bị thi công để phục vụ các yêu cầu xây dựng công trình;
- e) Các tài liệu có liên quan về nguồn cung cấp: điện, nước, khí nén, hơi hàn, đường liên lạc hữu tuyến, vô tuyến, đường vận chuyển nội bộ;
- g) Các tài liệu có liên quan đến khả năng cung cấp nhân lực và đảm bảo đời sống cho cán bộ, công nhân trên công trường;
- h) Các tài liệu có liên quan đến khả năng cung cấp các chi tiết, cấu kiện và vật liệu xây dựng của các xí nghiệp trong vùng và khả năng mở rộng sản xuất các xí nghiệp này trong trường hợp xét thấy cần thiết;
- i) Các hợp đồng ký với nước ngoài về việc lập thiết kế tổ chức thi công và cung cấp vật tư, thiết bị.

4. Thành phần, nội dung của thiết kế tổ chức xây dựng gồm có:

- a) Kế hoạch tiến độ xây dựng, phải căn cứ vào sơ đồ tổ chức công nghệ xây dựng để xác định:
 - Trình tự và thời hạn xây dựng nhà, công trình chính và phụ trợ, các tổ hợp khởi động.
 - Trình tự và thời hạn tiến hành các công tác ở giai đoạn chuẩn bị xây lắp.
 - Phân bổ vốn đầu tư và khối lượng xây lắp tính bằng tiền theo các giai đoạn xây dựng và theo thời gian.
- b) Tổng mặt bằng xây dựng, trong đó xác định rõ:
 - Vị trí xây dựng các loại nhà và công trình vĩnh cửu và tạm thời;
 - Vị trí đường xá vĩnh cửu và tạm thời (xe lửa và ô tô);
 - Vị trí các mạng lưới kỹ thuật vĩnh cửu và tạm thời (cấp điện, cấp nước, thoát nước);
 - Vị trí kho bãi, bến cảng, nhà ga, các đường cần trục, các xưởng phụ trợ (cần ghi rõ những công trình phải xây dựng trong giai đoạn chuẩn bị);
 - Vị trí các công trình phải để lại và những công trình phải phá bỏ trong từng giai đoạn xây dựng công trình.

c) Sơ đồ tổ chức công nghệ để xây dựng các hạng mục công trình chính và mô tả biện pháp thi công những công việc đặc biệt phức tạp.

d) Biểu thống kê khối lượng công việc, kể cả phần việc lắp đặt các thiết bị công nghệ, trong đó phải tách riêng khối lượng các công việc theo hạng mục công trình riêng biệt và theo giai đoạn xây dựng.

e) Biểu tổng hợp nhu cầu về các chi tiết, cấu kiện thành phẩm, bán thành phẩm, vật liệu xây dựng và thiết bị, theo từng hạng mục công trình và giai đoạn xây dựng.

g) Biểu nhu cầu về xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu;

h) Biểu nhu cầu về nhân lực;

i) Sơ đồ bố trí mạng lưới cọc móng cơ sở, độ chính xác, phương pháp và trình tự xác định mạng lưới cọc móng. Đối với công trình đặc biệt quan trọng và khi địa hình quá phức tạp phải có một phần riêng để chỉ dẫn cụ thể về công tác này;

k) Bản thuyết minh, trong đó nêu:

- Tóm tắt các đặc điểm xây dựng công trình;
- Luận chứng về biện pháp thi công các công việc đặc biệt phức tạp và biện pháp thi công các hạng mục công trình chính;
- Luận chứng để chọn các kiểu, loại xe máy và thiết bị thi công chủ yếu;
- Luận chứng để chọn phương tiện vận chuyển, bốc xếp và tính toán nhu cầu về kho bãi...;
- Luận chứng về cấp điện, cấp nước, khí nén, hơi hàn ...;
- Luận chứng về các nhu cầu phục vụ đời sống và sinh hoạt của cán bộ, công nhân;
- Tính toán nhu cầu xây dựng nhà tạm và công trình phụ trợ (các xưởng gia công, nhà kho, nhà ga, bến cảng, nhà ở và nhà phục vụ sinh hoạt của công nhân);
- Luận chứng để chọn, xây dựng các loại nhà tạm và công trình phụ trợ theo thiết kế điển hình hoặc sử dụng loại nhà lắp ghép lưu động v.v...;
- Chỉ dẫn về tổ chức bộ máy công trường, các đơn vị tham gia xây dựng (trong đó có đơn vị xây dựng chuyên ngành cũng như thời gian và mức độ tham gia của các đơn vị này);
- Những biện pháp bảo đảm an toàn, bảo hộ lao động và vệ sinh công nghiệp, biện pháp phòng cháy, nổ.

Xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chủ yếu.

Chú ý: Đối với những công trình có quy mô lớn, đặc biệt phức tạp thì thành phần, nội dung của thiết kế tổ chức xây dựng phải đi sâu thêm.

6. Thành phần, nội dung của TKTCXD các công trình không phức tạp cần phải ngắn gọn hơn, gồm có:

a) Kế hoạch tiến độ xây dựng, kể cả công việc ở giai đoạn chuẩn bị.

b) Tổng mặt bằng xây dựng.

c) Biểu thống kê khối lượng công việc, kể cả các công việc chuyên ngành và các công việc ở giai đoạn chuẩn bị.

d) Biểu tổng hợp nhu cầu về các chi tiết, cấu kiện, thành phẩm, bán thành phẩm, vật liệu xây dựng, các loại xe máy và thiết bị thi công chủ yếu.

e) Thuyết minh văn tắt.

7. Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng, giữa cơ quan thiết kế và tổ chức tổng thầu xây dựng phải có sự thỏa thuận về việc sử dụng các loại vật liệu địa phương, về việc sử dụng các loại thiết bị xây lắp hiện có của tổ chức xây lắp, về chọn phương án vận chuyển vật liệu địa phương cũng như đơn giá kèm theo việc vận chuyển này.

8. Thiết kế tổ chức xây dựng được xét duyệt cùng với thiết kế kỹ thuật. Cơ quan xét duyệt thiết kế kỹ thuật là cơ quan xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng. Thủ tục và trình tự xét duyệt thiết kế kỹ thuật cũng là thủ tục và trình tự xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng.

1.1.1.3. Thiết kế thi công

1. Thiết kế thi công do tổ chức nhận thầu chính xây lắp lập. Đối với những công việc do tổ chức thầu phụ đảm nhiệm thì từng tổ chức nhận thầu phải lập thiết kế thi công cho công việc mình làm. Đối với những hạng mục công trình lớn và phức tạp hoặc thi công ở địa hình đặc biệt phức tạp, nếu tổ chức nhận thầu chính xây lắp không thể lập được thiết kế thi công thì có thể ký hợp đồng với tổ chức thiết kế làm cả phần thiết kế thi công cho các công việc hoặc hạng mục công trình đó.

2. Đối với các công trình đặc biệt phức tạp hoặc phức tạp, khi thi công phải dùng đến thiết bị thi công đặc biệt như: ván khuôn trượt, cọc ván cừ thép, thiết bị thi công giếng chìm, thiết bị lắp các thiết bị công nghệ có kích thước lớn với số lượng ít hoặc đơn chiếc và tải trọng nặng, thiết bị mở đường lò, gia cố nền móng bằng phương pháp hoá học, khoan nổ gần các công trình đang tồn tại... phải có thiết kế riêng phù hợp với thiết bị được sử dụng.

3. Khi lập thiết kế thi công phải căn cứ vào trình độ tổ chức, quản lý và khả năng huy động vật tư, nhân lực, xe, máy, thiết bị thi công của đơn vị đó.

4. Các tài liệu làm căn cứ để lập thiết kế thi công gồm:

- Tổng dự toán công trình;
- Thiết kế tổ chức xây dựng đã được duyệt;
- Các bản vẽ thi công;
- Nhiệm vụ lập thiết kế thi công, trong đó ghi rõ khối lượng và thời gian lập thiết kế;
- Các hợp đồng cung cấp thiết bị, cung ứng vật tư và sản xuất các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng, trong đó phải ghi rõ chủng loại, số lượng, quy cách, thời gian cung ứng từng loại cho từng hạng mục công trình hoặc cho từng công tác xây lắp;

- Những tài liệu về khảo sát địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn, nguồn cung cấp điện, nước, đường xá, nơi tiêu nước, thoát nước và các số liệu kinh tế - kỹ thuật có liên quan khác;

- Khả năng điều động các loại xe, máy và các thiết bị thi công cần thiết;

- Khả năng phối hợp thi công giữa các đơn vị xây lắp chuyên ngành với các đơn vị nhận thầu chính;

- Các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, đơn giá, định mức hiện hành có liên quan.

5. Thành phần, nội dung thiết kế thi công ở giai đoạn chuẩn bị xây lắp gồm có:

a) Tiến độ thi công các công tác ở giai đoạn chuẩn bị có thể lập theo sơ đồ ngang hoặc sơ đồ mạng.

b) Lịch cung ứng các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng, xe máy, thiết bị thi công và thiết bị công nghệ cần đưa về công trường trong giai đoạn này.

c) Mặt bằng thi công, trong đó phải xác định:

- Vị trí xây dựng các loại nhà tạm và công trình phụ trợ.

- Vị trí các mạng lưới kỹ thuật cần thiết có trong giai đoạn chuẩn bị (đường xá, điện, nước...) ở trong và ngoài phạm vi công trường, trong đó cần chỉ rõ vị trí và thời hạn lắp đặt các mạng lưới này để phục vụ thi công.

d) Sơ đồ bố trí các cọc móng, cốt san nền để xác định vị trí xây dựng các công trình tạm và mạng kỹ thuật, kèm theo các yêu cầu về độ chính xác và danh mục thiết bị đo đạc.

e) Bản vẽ thi công các nhà tạm và công trình phụ trợ.

g) Bản vẽ thi công hoặc sơ đồ lắp đặt hệ thống thông tin, điều độ.

h) Thuyết minh văn tắt.

6. Thành phần, nội dung của thiết kế thi công trong giai đoạn xây lắp chính gồm có:

a) Tiến độ thi công, trong đó xác định:

Tên và khối lượng công việc (kể cả phần việc do các đơn vị xây lắp chuyên ngành đảm nhiệm) theo phân đoạn, trình tự thi công và công nghệ xây lắp;

Trình tự và thời gian hoàn thành từng công tác xây lắp;

Nhu cầu về lao động và thời hạn cung ứng các loại thiết bị công nghệ.

b) Lịch vận chuyển đến công trường (theo tiến độ thi công) các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng và thiết bị công nghệ.

c) Lịch điều động nhân lực đến công trường theo số lượng và ngành nghề, cần chú ý đến nhu cầu về công nhân có kỹ năng đặc biệt.

d) Lịch điều động các loại xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu.

e) Mặt bằng thi công, trong đó phải ghi rõ:

- Vị trí các tuyến đường tạm và vĩnh cửu (bao gồm các vùng đường cho xe cơ giới, người đi bộ và các loại xe thô sơ; các tuyến đường chuyên dùng như: đường di chuyển của các loại cần trục, đường cho xe chữa cháy, đường cho người thoát nạn khi có sự cố nguy hiểm...);

- Vị trí các mạng kỹ thuật phục vụ yêu cầu thi công (cấp điện, cấp nước, khí nén, hơi hàn v.v...);

- Các biện pháp thoát nước khi mưa lũ;

- Vị trí và tầm hoạt động của các loại máy trục chính;

- Vị trí các kho, bãi để cấu kiện, vật liệu xây dựng, xe máy và các thiết bị thi công chủ yếu;

- Vị trí làm hàng rào ngăn vùng nguy hiểm, biện pháp chống sét để đảm bảo an toàn;

- Vị trí các nhà tạm và công trình phụ trợ phục vụ cho yêu cầu thi công.

g) Phiếu công nghệ lập cho các công việc phức tạp hoặc các công việc thi công theo phương pháp mới, trong đó cần chỉ rõ trình tự và biện pháp thực hiện từng việc, xác định thời gian cần thiết để thực hiện cũng như khối lượng lao động, vật tư, vật liệu và xe máy, thiết bị thi công cần thiết để thực hiện các công việc đó.

h) Sơ đồ mặt bằng bố trí mốc trắc đạc để kiểm tra vị trí lắp đặt các bộ phận kết cấu và thiết bị công nghệ, kèm theo các yêu cầu về thiết bị và độ chính xác về đo đạc.

i) Các biện pháp về kỹ thuật an toàn như: gia cố thành hố móng, cố định tạm các kết cấu khối lắp ráp, đặt nổi đất tạm thời, bảo vệ cho chỗ làm việc trên cao v.v...

k) Các yêu cầu về kiểm tra và đánh giá chất lượng vật liệu cấu kiện và công trình (các chỉ dẫn về sai lệch giới hạn cho phép, các phương pháp và sơ đồ kiểm tra chất lượng v.v...).

Lịch nghiệm thu từng bộ phận công trình hoặc công đoạn xây dựng.

l) Các biện pháp tổ chức đội hạch toán độc lập và tổ chức khoán sản phẩm, kèm theo là các biện pháp tổ chức cung ứng các loại vật tư, thiết bị thi công cho các đội xây lắp được tổ chức theo hình thức khoán này.

m) Bản thuyết minh, trong đó nêu rõ:

- Luận chứng về các biện pháp thi công được lựa chọn, đặc biệt chú ý đến các biện pháp thi công thích hợp với các mùa trong năm (nóng, lạnh, mưa, bão...);

- Xác định nhu cầu về điện, nước, khí nén, hơi hàn phục vụ thi công và sinh hoạt của cán bộ, công nhân, các biện pháp chiếu sáng chung trong khu vực thi công và tại nơi làm việc. Trong trường hợp cần thiết phải có bản vẽ thi công hoặc sơ đồ lắp mạng điện kèm theo (tính từ trạm cấp đến từng hộ tiêu thụ điện);

- Bảng kê các loại nhà tạm và công trình phụ trợ, kèm theo các bản vẽ và chỉ dẫn cần thiết khi xây dựng các loại nhà này;

- Biện pháp bảo vệ các mạng kỹ thuật đang vận hành khỏi bị hư hỏng trong quá trình thi công;

- Luận chứng về các biện pháp đảm bảo an toàn lao động;

- Xác định các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật chủ yếu của các biện pháp thi công được lựa chọn.

7. Thành phần, nội dung của TKTC những công trình không phức tạp (bao gồm những công trình thiết kế 1 bước) gồm có:

a) Tiến độ thi công lập theo sơ đồ ngang trong đó bao gồm cả công việc chuẩn bị và công việc xây lắp chính (kể cả phần việc do các đơn vị xây lắp chuyên ngành đảm nhiệm).

b) Mặt bằng thi công.

c) Sơ đồ công nghệ thi công các công việc chủ yếu.

d) Thuyết minh văn tắt.

8. Khi so sánh lựa chọn phương án TKTC cần phải dựa trên các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chủ yếu sau:

- Giá thành xây lắp;

- Vốn sản xuất cố định và vốn lưu động;

- Thời hạn thi công;

- Khối lượng lao động;

- Một số chỉ tiêu khác đặc trưng cho sự tiến bộ của công nghệ (mức độ cơ giới hoá các công việc chủ yếu v.v...).

9. TKTC phải do giám đốc của tổ chức xây lắp xét duyệt. Tổ chức xây lắp này là cơ quan chịu trách nhiệm toàn bộ (thầu chính) việc thi công công trình.

Các thiết kế thi công do tổ chức thầu phụ lập TKTC thì phải được giám đốc tổ chức thầu phụ duyệt và được tổ chức thầu chính nhất trí.

Các hồ sơ TKTC đã được duyệt phải giao cho các đơn vị thi công trước hai tháng kể từ lúc bắt đầu khởi công hạng mục công trình hoặc công việc đó. Trường hợp gặp khó khăn có thể giao trước một tháng tính đến ngày khởi công hạng mục công trình đó.

Chỉ được tiến hành thi công khi đã có TKTC được duyệt.

Ngoài ra khi lập TKTCXD và TKTC các loại xây dựng chuyên ngành như: xây dựng công nghiệp, công trình hầm lò và khai thác mỏ, công trình dạng tuyến, công trình thủy lợi phải tuân theo những quy định bổ sung theo TCVN.

1.1.2. CƠ SỞ VÀ NGUYÊN TẮC LẬP THIẾT KẾ THI CÔNG

Muốn lập thiết kế tổ chức thi công cho một công trình hay một công trường thuận lợi và chính xác ta phải dựa vào 4 cơ sở và 5 nguyên tắc sau:

1.1.2.1. Cơ sở lập thiết kế thi công

- Căn cứ vào các tài liệu ban đầu đó là những tài liệu có liên quan đến quá trình thi công xây dựng công trình (cả hồ sơ thiết kế công trình).
- Dựa vào khối lượng công trình phải xây dựng và thời hạn thi công do cấp có thẩm quyền hoặc bên chủ công trình quy định.
- Dựa vào tình hình thực tế của đơn vị xây lắp, của địa điểm xây dựng và tình hình thực tế của đất nước. Chú ý đến những kinh nghiệm đã được tổng kết.
- Căn cứ vào các quy định, các chế độ, chính sách, các định mức tiêu chuẩn hiện hành, các quy trình, quy phạm kỹ thuật của Nhà nước đã ban hành, dựa vào các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đã được tổng kết dùng để so sánh, lựa chọn phương án thi công.

1.1.2.2. Nguyên tắc lập thiết kế thi công

- Tập trung kế hoạch để đảm bảo hoàn thành đúng thời gian xây dựng do Nhà nước hoặc chủ đầu tư khống chế, thi công dứt điểm từng công trình để sớm đưa vào sử dụng; ưu tiên công trình trọng điểm, chú ý kết hợp thi công các công trình phụ để hoàn thành và bàn giao đồng bộ.
- Đảm bảo thi công liên tục, hạn chế ảnh hưởng của thời tiết, có biện pháp tích cực để đề phòng thiên tai.
- Áp dụng các phương pháp thi công tiên tiến và hiện đại, sử dụng tối đa về số lượng và năng suất của máy móc thiết bị sẵn có vào công tác vận chuyển và xây lắp, mạnh dạn áp dụng phương pháp thi công dây chuyền.
- Khối lượng chuẩn bị và xây dựng tạm thời là ít nhất, tập trung mọi khả năng vào xây dựng công trình chính.
- Hạ giá thành xây dựng, phải thể hiện sự tiết kiệm về mọi mặt và hiệu quả kinh tế cao. Nên lập nhiều phương án và lựa chọn phương án tối ưu.

1.1.3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ LẬP THIẾT KẾ THI CÔNG

Để công tác thiết kế thi công được chu đáo, trước hết chúng ta phải tiến hành nghiên cứu và phân tích các tài liệu ban đầu một cách kỹ lưỡng tránh qua loa đại khái; vì nghiên cứu không kỹ sẽ dẫn đến kế hoạch lập ra không sát với thực tế ở khu vực thi công công trình.

1.1.3.1. Các tài liệu ban đầu để lập thiết kế thi công

1. Ý nghĩa và tầm quan trọng

Tài liệu ban đầu là tất cả các tài liệu, văn bản, số liệu, tình hình thực tế có liên quan đến công tác xây dựng một công trình hay toàn bộ công trường và nó rất cần thiết cho công tác lập thiết kế tổ chức thi công.

Ví dụ:

- Khi lập biện pháp kỹ thuật xây lắp cần phải nghiên cứu kỹ các tài liệu hoặc các tình hình về máy móc trang thiết bị phục vụ thi công: loại máy gì, công suất máy, số lượng máy, khả năng và thời gian phục vụ ...

- Khi thiết kế tổ chức cung cấp điện, nước phải nghiên cứu, biết rõ nguồn điện, nguồn nước khả năng cung cấp bao nhiêu ?

- Khi tổ chức vận chuyển vật liệu, bán thành phẩm phải biết rõ nguồn cung cấp, khoảng cách bao xa, số lượng, chủng loại vật liệu v.v... Tình hình đường giao thông, khả năng phương tiện vận chuyển v.v...

Như vậy, nếu chúng ta không nghiên cứu các tài liệu ban đầu và dựa vào nó thì phương án thi công xây lắp lập ra thiếu chính xác, mơ hồ, không sát thực tế dẫn đến chỉ đạo thi công gặp nhiều khó khăn, gây nhiều lãng phí và nguy hiểm hơn nữa là phải ngừng thi công để điều chỉnh hoặc phải dùng biện pháp khác, có thể gây mất an toàn lao động.

Trong tình hình xây dựng cơ bản của nước ta hiện nay, việc thu thập đầy đủ các tài liệu ban đầu là việc làm khó khăn. Do đó đòi hỏi người làm công tác lập thiết kế tổ chức thi công phải có một thái độ nghiêm túc, nắm được những tài liệu cơ bản; chống thái độ chủ quan, mơ hồ, thiếu cụ thể, ngại khó. Có như vậy phương án lập ra mới có giá trị cho thi công công trình (có giá trị thực tiễn).

2. Các loại tài liệu ban đầu và phương hướng nghiên cứu

a) Hồ sơ thiết kế kiến trúc và kết cấu công trình

Loại tài liệu này bao gồm

- Tài liệu về thiết kế kỹ thuật và thiết kế xây dựng của tất cả các công trình xây dựng trên và dưới mặt đất (gồm các bản vẽ kiến trúc, kết cấu và bản vẽ chi tiết).

- Tổng mặt bằng thiết kế trong đó thể hiện rõ vị trí, hình dáng và kích thước của các công trình đơn vị (lâu dài, tạm thời) hiện có và sẽ xây dựng. Các loại đường ống, đường cáp ngầm hoặc nổi, hệ thống cấp - thoát nước, hệ thống điện, đường dây thông tin, hệ thống giao thông (đường sắt, đường ô tô) v.v... hiện có và sẽ xây dựng trên mặt bằng.

- Hồ sơ về tiên lượng - Dự toán công trình.

- Thời gian xây dựng, ngày khởi công, ngày hoàn thành đưa công trình vào khai thác sử dụng.

- Nếu là công trình công nghiệp cần phải có thêm các tài liệu về đặc điểm, về số lượng của máy móc thiết bị trong dây chuyền sản xuất, trọng lượng, kích thước của nó, thời gian vận chuyển máy móc thiết bị đến công trường và thời điểm lắp đặt máy móc thiết bị trong dây chuyền sản xuất.

Khi tập hợp các tài liệu trên, cán bộ phụ trách lập thiết kế tổ chức thi công và cán bộ kỹ

thuật phụ trách xây dựng công trình phải nghiên cứu kỹ và trên quan điểm xây dựng mà xem xét các mặt sau:

- + Tình hình thiết kế kết cấu và sử dụng vật liệu trong công trình có phù hợp với vật liệu và khả năng cung cấp các loại vật liệu ở địa phương, ở thị trường trong khu vực xây dựng không.

- + Cấu tạo các chi tiết công trình có phù hợp với yêu cầu xây dựng nhanh, có phù hợp với tiêu chuẩn hoá thiết kế, và có khả năng cơ giới hoá không.

- + Phát hiện những sai sót trong thiết kế nếu có để kiến nghị, đề xuất với chủ công trình và cơ quan thiết kế xây dựng sửa đổi, bổ sung trước khi thi công.

Tất cả những tài liệu trên là do cơ quan thiết kế và khảo sát lập ra, cung cấp cho đơn vị thi công theo hợp đồng kinh tế giữa cơ quan chủ đầu tư và đơn vị thi công. Nó là một tài liệu cơ bản nhất không những để lập thiết kế tổ chức thi công mà còn sử dụng thường xuyên trong quá trình xây dựng. Mỗi cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật trên công trường phải nắm chắc loại tài liệu này mới tổ chức và chỉ đạo thi công được chính xác.

b. Tài liệu về địa điểm xây dựng (gồm 2 loại)

- Địa chất công trình.

- Thuỷ văn và khí tượng.

Loại tài liệu này bao gồm: Sơ đồ đo đạc đã tiến hành đo đạc theo hệ thống lưới khống chế hay điểm gốc toạ độ vùng xây dựng, sơ đồ đường đồng mức, cao độ khu vực xây dựng trong đó ghi rõ vị trí của những công trình đã có sẵn và những công trình sắp xây dựng. Hồ sơ có mẫu thí nghiệm đất, đá, cường độ đất, tình hình gió mưa v.v...tập hợp các tài liệu này để nghiên cứu các mặt sau:

- + Vị trí công trình liên quan toàn khu vực xây dựng và hướng gió chính.

- + Khả năng phát triển của khu vực xây dựng để từ đó có phương hướng xây dựng công trình tạm và thiết kế, bố trí tổng mặt bằng thi công cho phù hợp.

- + Ảnh hưởng của mực nước xung quanh với khu vực xây dựng, căn cứ vào tài liệu của cơ quan thuỷ văn và kinh nghiệm của nhân dân địa phương để phát hiện mực nước ngầm và tình hình úng ngập khu xây dựng.

- + Công tác thi công đất có phức tạp và khả năng chi phí có tốn kém không.

Qua các mặt nghiên cứu này ta có phương hướng bố trí mạng giao thông trong khu xây dựng phù hợp với địa hình, biện pháp tiêu thoát nước và các biện pháp xây dựng có liên quan. Căn cứ vào tình hình địa chất khu vực để xem xét phương án thi công phần móng và các phần ngầm của công trình. Đối với các công trình lớn, kết cấu nặng, quan trọng hay phức tạp thì trước khi thi công phải thăm dò, khảo sát lại cho chính xác.

c. Các nguồn cung cấp

- Nguồn cung cấp nhân công (thợ chuyên môn và lao động) do đơn vị nhận thầu xây lắp

hiện có và khả năng ở địa phương. Nếu nghiên cứu dựa vào khả năng địa phương để sử dụng số nhân lực bản thoát ly sẽ tiết kiệm được kinh phí xây dựng công trình tạm và chi phí di chuyển. Như vậy khi lập kế hoạch xây dựng một công trình cần phải điều tra về tình hình nhân lực, trình độ giác ngộ chính trị, trình độ nghiệp vụ, tay nghề chuyên môn của các loại thợ và cuối cùng là thời gian họ có thể phục vụ trên công trường mà không ảnh hưởng đến kế hoạch sản xuất của công trường và kế hoạch sản xuất của địa phương.

- Nguồn cung cấp nguyên vật liệu, bán thành phẩm: vật liệu xây dựng là cơ sở vật chất quan trọng, nó chiếm tới 70% giá thành xây dựng công trình. Cung cấp vật liệu xây dựng tại công trường có hai mặt: sản xuất và vận chuyển đến công trình, do đó giá thành vật liệu tại công trường cũng gồm giá vật liệu tại nơi sản xuất và cước phí vận chuyển. Như vậy việc nghiên cứu sử dụng vật liệu, bán thành phẩm hiện có ở địa phương, ở khu vực xây dựng có mục đích làm giảm chi phí vận chuyển, để vật liệu đến chân công trình được rẻ, làm hạ giá thành xây dựng công trình. Nghiên cứu, sử dụng vật liệu bán thành phẩm ở địa phương và thị trường khu vực xây dựng gồm các vấn đề sau:

- Các loại nguyên vật liệu bán thành phẩm địa phương khai thác và sản xuất mà công trường có thể sử dụng được (phải phù hợp với vật liệu mà thiết kế quy định).

- Chất lượng của loại vật liệu đó.

- Nghiên cứu đường vận chuyển và phương pháp vận chuyển từ nơi sản xuất, cung cấp đến công trường.

- Tính giá thành vật liệu tại công trình để từ đó có quyết định về kế hoạch sử dụng.

- Nguồn cung cấp máy móc thiết bị: hiện nay chúng ta đang tiến hành dần dần cơ giới hoá các công việc của ngành xây dựng, song song với việc cơ giới hoá chúng ta cũng vận dụng những sáng tạo nhưng có kinh nghiệm trong sản xuất để cải tiến các công cụ, các thiết bị nhằm nâng cao năng suất lao động. Trong hoàn cảnh nước ta hiện nay công tác cơ giới hoá ở một số công trường, một số địa phương bị hạn chế, vì vậy điều tra máy móc và công cụ cải tiến cần được chú ý đúng mức, để có điều kiện phối hợp trong quá trình sử dụng. Tiến hành nghiên cứu công cụ máy móc, thiết bị xây dựng cần phải lưu ý điều tra về mặt tính năng sử dụng, năng suất máy, số lượng hiện có, thời gian phục vụ cho công trường, giá cả trong sản xuất (kể cả khâu tháo lắp và vận chuyển). Từ những tình hình đó ta lập được kế hoạch sử dụng máy.

- Nguồn cung cấp điện, nước phục vụ thi công: trên công trường xây dựng, phải tính toán được công suất của các loại máy móc, thiết bị sử dụng điện, công suất phục vụ cho sinh hoạt và bảo vệ. Từ đó xác định được công suất điện cần thiết để thiết kế, bố trí hệ thống cung cấp cho từng vị trí và từng loại yêu cầu.

Nước là một yếu tố quan trọng phục vụ cho công tác xây dựng và ăn, ở, sinh hoạt của công nhân. Nếu không điều tra chu đáo nguồn nước, chất lượng nước thì sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống công nhân, đến quá trình sản xuất và chất lượng công trình.

Các nguồn cung cấp trên là những yếu tố cơ bản để tổ chức thi công công trình. Thiếu một nguồn nào đó là ảnh hưởng trực tiếp đến biện pháp xây lắp và kế hoạch chỉ đạo thi công.

Ví dụ: Ở công trường không có nguồn điện thì biện pháp vận chuyển lên cao bằng vận thăng, cần trục thiếu nhi hoặc dùng cần trục tháp là không thể thực hiện. Ở công trường không có nước máy thì nguồn cung cấp nước phải dùng từ ao, hồ hoặc giếng đào v.v... và khi đó phải kiểm tra, thí nghiệm xác định chất lượng nước.

Vì vậy các nguồn cung cấp có ý nghĩa quyết định đến mọi hoạt động sản xuất trên công trường. Nếu các nguồn cung cấp đầy đủ và thuận lợi sẽ thúc đẩy công tác thi công công trình dễ dàng, thuận lợi, đảm bảo một phần quan trọng trong việc xây dựng công trình đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng kỹ - mỹ thuật và đảm bảo sức khoẻ cho con người.

d. Tình hình địa phương và địa điểm xây dựng

Bao gồm các loại tài liệu về: tổ chức, nhân lực, tình hình kinh tế, chính trị, tình hình an ninh, mạng lưới và đặc điểm giao thông, phong tục tập quán v.v...

Nắm được những tài liệu trên, ta có thể phối hợp với cơ quan địa phương giáo dục quần chúng bảo vệ và bảo quản tốt công trường, cung cấp nhân lực và vật liệu, có thể tổ chức ăn, ở và sinh hoạt cho cán bộ, công nhân trên công trường.

Trên đây là những tài liệu cơ bản cần thiết phục vụ cho công tác lập thiết kế tổ chức thi công. Xong trong giai đoạn hiện nay với những quan niệm mới, với những tư duy mới về xây dựng, thực tế đã cho thấy công tác lập thiết kế tổ chức xây dựng và kỹ thuật thi công, chỉ tiêu độ tin cậy của phương án thiết kế và các lời giải ngày càng đóng vai trò quan trọng. Vì vậy hiện nay đang có khuynh hướng nghiên cứu các mô hình hoá theo phương pháp mô phỏng và áp dụng chúng trong sản xuất xây dựng. Nhờ phương pháp này có thể tự động hoá thiết kế phương án thi công xây dựng công trình với độ tin cậy cho trước của các giải pháp tổ chức công nghệ xây dựng trong phạm vi rộng.

Nhà thầu xây lắp (hoặc người) lập thiết kế tổ chức thi công dựa vào trình độ khoa học - kỹ thuật - công nghệ xây dựng, căn cứ vào thiết kế kỹ thuật công trình xây dựng và các điều kiện cụ thể của doanh nghiệp, các khả năng cung cấp khác để đưa ra phương án (hay giải pháp) tổ chức thi công xây lắp công trình hợp lý nhất nhằm:

- Đảm bảo phương án có tính khả thi cao nhất.
- Bảo đảm chất lượng xây dựng tốt nhất.
- Đảm bảo vệ sinh môi trường và môi trường ít bị ảnh hưởng.
- Phương án đem lại hiệu quả kinh tế nhất.

1.1.3.2. Tính toán tổng hợp vật liệu - nhân công

1. Ước tính khối lượng

Người làm thiết kế tổ chức thi công nhiều khi chưa đủ bản vẽ thiết kế kỹ thuật, bản vẽ

thiết kế chi tiết kiến trúc và kết cấu, do đó phải dựa vào các bản vẽ thiết kế sơ bộ để ước tính khối lượng, từ đó tính toán khối lượng vật liệu, nhân công, máy thi công và tính giá thành công trình. Căn cứ vào khối lượng ước tính người lập kế hoạch sẽ lập ra kế hoạch dài hạn có tính tổng quát.

2. Tính toán cụ thể, chi tiết

Khi có đầy đủ hồ sơ thiết kế kỹ thuật và dự toán đã được phê duyệt kèm theo, người lập kế hoạch tiến độ thi công phải nghiên cứu kỹ và dựa vào các tiêu chuẩn định mức hiện hành để tính toán, lập các biểu phân tích, biểu tổng hợp vật liệu, nhân công cần thiết xây dựng công trình.

Ví dụ: - Biểu phân tích nhân công

T T	Mã hiệu định mức	Loại công việc	Đơn vị	Khối lượng	Máy (ca)	Nhân công (công)	Loại nhân lực (công)			
							Mộc	Nề	Sắt	Lao động
1	GC.61	Xây móng đá chẻ 15 × 20 × 25	m ³	100	3,5	135		45		90
2	IA.11	Gia công cốt thép móng $\phi \leq 10$	Tấn	10	4,0	113,2			113,2	
3	MA.24	Gia công lắp dựng xà gỗ gỗ mái thẳng	m ³	10		39,7	39,7			

- Biểu phân tích vật tư

T T	Mã hiệu định mức	Loại công việc	Đơn vị	Khối lượng	Loại vật liệu và quy cách						
					Thép tròn	Dây thép (kg)	Que hàn (kg)	Đá trắng (kg)	Bột đá (kg)	Bột màu (kg)	XM trắng (kg)
1	IA.11	Cốt thép móng trụ $\phi 18$	Tấn	3,0	3,06	42,84	13,92				
2	RC.11	Láng granitô nền sàn chiều cao < 4m	m ²	100,0				1206,0	562,8	7,1	565,6
											

Sau khi có bảng phân tích, ta lập bảng tổng hợp. Bảng tổng hợp là bảng ghi rõ tổng số các loại thợ, các loại vật liệu cho toàn công trình, công trường để dựa vào đó ta lập kế hoạch cung cấp vật tư, nhân lực và các yêu cầu khác (bán thành phẩm, trang thiết bị thi công và bảo hộ lao động v.v...).

1.1.4. NHIỆM VỤ VÀ NỘI DUNG CÔNG TÁC LẬP THIẾT KẾ THI CÔNG

1.1.4.1. Nhiệm vụ

Công tác lập thiết kế tổ chức thi công có 4 nhiệm vụ chính sau:

- Thiết kế biện pháp công nghệ xây lắp.
- Tổ chức lao động và tổ chức quy trình sản xuất.
- Tổ chức cung ứng vật tư, máy móc thiết bị, điện nước v.v...
- Lập các loại kế hoạch và kế hoạch tác nghiệp để chỉ đạo, thực hiện phương án thi công.

1.1.4.2. Nội dung

Lập thiết kế tổ chức thi công chủ yếu dựa vào các nguyên tắc: đảm bảo thời hạn hoàn thành công trình đúng yêu cầu; đảm bảo tính cân đối và điều hoà mọi khả năng đã được huy động, phù hợp với những yêu cầu do công tác thi công đề ra (phải tính đến mức độ phức tạp của công trình xây dựng, của các quá trình thi công cũng như phải căn cứ vào số lượng các đơn vị tham gia xây dựng), nhưng tất cả phải trong một thể thống nhất.

Nội dung gồm

1. Tính toán và tổng hợp mọi yêu cầu sơ bộ cho công tác thi công như: khối lượng công trình, nhân công, vật liệu, vốn xây dựng cho từng công trình hoặc toàn bộ công trường, thời hạn xây dựng đã được khống chế.

2. Lựa chọn và quyết định phương án tổ chức thi công xây lắp công trình, công trường: lựa chọn biện pháp kỹ thuật, xác định yêu cầu về máy móc thiết bị, nhân công, vật liệu, tổ chức khu vực thi công, tổ chức lao động, lập kế hoạch chỉ đạo cụ thể và lập biện pháp an toàn lao động cho phương án chọn.

3. Lập kế hoạch tổng tiến độ hoặc kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị theo yêu cầu xây dựng, đảm bảo thời hạn thi công đã khống chế (ngày khởi công và ngày hoàn thành công trình), đảm bảo điều hoà và cân đối về nhân lực, máy thi công.

4. Thiết kế và tổ chức xây dựng các công trình tạm thời phục vụ cho quá trình thi công như: khu làm việc, khu vệ sinh chung, khu nhà ở của công nhân viên, kho bãi chứa vật liệu v.v...

5. Tổ chức thiết kế và xây dựng hệ thống cung cấp điện, nước phục vụ thi công và sinh hoạt trên công trường. Thiết kế và xây dựng hệ thống đường giao thông tạm trên công trường để vận chuyển và cung cấp vật tư phục vụ cho thi công.

6. Thiết kế và tổ chức xây dựng các xưởng sản xuất phụ trợ, các trạm gia công bán thành phẩm phục vụ công tác thi công.

7. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.

8. Cơ cấu bộ máy quản lý chỉ đạo thi công, quản lý hành chính và phương tiện văn phòng trên công trường, công trình.

9. Lập các loại kế hoạch: tiền vốn, vật tư, nhân lực, máy móc thiết bị và các thủ tục khác liên quan đến công tác xây dựng nếu cần.

Những nội dung trên phản ánh đầy đủ nhiệm vụ thi công nói chung. Trên thực tế người lập thiết kế tổ chức thi công cần phải dựa vào quy mô và thời hạn xây dựng của từng công trình, công trường mà chuẩn bị. Những nội dung trên có thể nghiên cứu sâu thêm hoặc bỏ bớt cho phù hợp.

1.2. TRÌNH TỰ ĐẦU TƯ VÀ XÂY DỰNG - NHỮNG GIAI ĐOẠN THI CÔNG XÂY LẬP CÔNG TRÌNH

1.2.1. TRÌNH TỰ ĐẦU TƯ VÀ XÂY DỰNG

Nghị định số 52/1999/NĐ-CP ngày 08 tháng 7 năm 1999 của Thủ tướng Chính phủ đã chỉ rõ: trình tự đầu tư và xây dựng bao gồm 3 giai đoạn:

1.2.1.1. Chuẩn bị đầu tư

Bao gồm các nội dung:

- Nghiên cứu về sự cần thiết phải đầu tư và quy mô đầu tư;
- Tiến hành tiếp xúc, thăm dò thị trường trong nước và ngoài nước để xác định nhu cầu tiêu thụ, khả năng cạnh tranh của sản phẩm, tìm nguồn cung ứng thiết bị, vật tư cho sản xuất; xem xét khả năng về nguồn vốn đầu tư và chọn hình thức đầu tư;
- Tiến hành điều tra, khảo sát và chọn địa điểm xây dựng;
- Lập dự án đầu tư;
- Gửi hồ sơ dự án và văn bản trình đến người có thẩm quyền quyết định đầu tư, tổ chức cho vay vốn đầu tư và cơ quan thẩm định dự án đầu tư.

1.2.1.2. Thực hiện đầu tư

Nội dung thực hiện dự án đầu tư gồm:

- Xin giao đất hoặc thuê đất (đối với dự án có sử dụng đất);
- Xin giấy phép xây dựng (nếu yêu cầu phải có giấy phép xây dựng) và giấy phép khai thác tài nguyên (nếu có khai thác tài nguyên);
- Thực hiện việc đền bù giải phóng mặt bằng, thực hiện kế hoạch tái định cư và phục hồi (đối với các dự án có yêu cầu tái định cư và phục hồi) chuẩn bị mặt bằng xây dựng (nếu có);
- Mua sắm thiết bị và công nghệ;
- Thực hiện việc khảo sát, thiết kế xây dựng;
- Thẩm định, phê duyệt thiết kế và tổng dự toán, dự toán công trình;

- Tiến hành thi công xây lắp;
- Kiểm tra và thực hiện các hợp đồng;
- Quản lý kỹ thuật, chất lượng thiết bị và chất lượng xây dựng;
- Vận hành thử, nghiệm thu, quyết toán vốn đầu tư, bàn giao và thực hiện bảo hành sản phẩm.

1.2.1.3. Kết thúc xây dựng đưa dự án vào khai thác sử dụng

Nội dung bao gồm:

- Nghiệm thu, bàn giao công trình.
- Thực hiện việc kết thúc xây dựng công trình.
- Vận hành công trình và hướng dẫn sử dụng công trình.
- Bảo hành công trình.
- Quyết toán vốn đầu tư.
- Phê duyệt quyết toán.

1.2.2. NHỮNG GIAI ĐOẠN THI CÔNG XÂY LẮP CÔNG TRÌNH

Công tác thi công xây lắp công trình nằm trong giai đoạn "thực hiện đầu tư", đối với đơn vị nhận thầu xây lắp trong quá trình tổ chức thi công xây dựng công trình cần phải thực hiện 3 giai đoạn.

1.2.2.1. Giai đoạn chuẩn bị thi công

Sau khi đơn vị xây lắp đã ký kết hợp đồng xây lắp công trình và nhận đầy đủ hồ sơ thiết kế, dự toán cũng như giao nhận mặt bằng và mốc xây dựng. Căn cứ vào thời gian đã khống chế và thực tế của khu vực xây dựng, đơn vị xây lắp tiến hành làm các công tác chuẩn bị để xây dựng công trình.

Tiêu chuẩn Việt Nam 4055:1985 đã nêu những yêu cầu cơ bản về công tác chuẩn bị thi công xây dựng công trình như sau:

- Trước khi bắt đầu thi công những công tác xây lắp chính, phải hoàn thành tốt công tác chuẩn bị, bao gồm những biện pháp chuẩn bị bên trong và bên ngoài mặt bằng công trường.
- Những biện pháp chuẩn bị về tổ chức, phối hợp thi công công trình bao gồm:
 - Thỏa thuận thống nhất với các cơ quan liên quan về việc kết hợp sử dụng năng lực thiết bị thi công, năng lực lao động của địa phương, những công trình và những hệ thống kỹ thuật hạ tầng gần công trường (hệ thống giao thông, mạng lưới điện - nước, thông tin v.v...).
 - Giải quyết việc sử dụng vật liệu, bán thành phẩm ở địa phương và ở các cơ sở dịch vụ trong khu vực phù hợp với kết cấu và những vật liệu sử dụng trong thiết kế công trình.
 - Xác định những tổ chức có khả năng tham gia xây dựng.

- Ký hợp đồng kinh tế giao - nhận thầu xây lắp theo quy định.

c. Tuỳ theo quy mô công trình, mức độ cần phải chuẩn bị và những điều kiện xây dựng cụ thể, những công tác chuẩn bị bên trong mặt bằng công trường bao gồm toàn bộ hoặc những công việc sau đây:

- Xác lập hệ thống mức định vị cơ bản phục vụ thi công.

- Giải pháp mặt bằng.

- Chuẩn bị kỹ thuật mặt bằng: san, đắp mặt bằng, bảo đảm hệ thống thoát nước, xây dựng hệ thống đường tạm, mạng lưới cấp điện, cấp nước phục vụ thi công và hệ thống thông tin v.v...

- Xây dựng xưởng và các công trình phục vụ như: hệ thống kho, bãi để cất chứa vật liệu, bán thành phẩm, bãi đúc cấu kiện, trạm trộn bê tông, các xưởng gia công cấu kiện, bán thành phẩm v.v...

- Xây dựng các công trình tạm phục vụ cho làm việc, ăn, ở và sinh hoạt của cán bộ, công nhân trên công trường.

1.2.2.2. Giai đoạn thi công xây lắp

Đây là giai đoạn cơ bản trực tiếp lên công trình tính từ thời điểm khởi công đến khi hoàn tất công việc xây lắp cuối cùng. Đây là giai đoạn phức tạp nó quyết định đến chất lượng, kỹ mỹ thuật công trình, đến giá thành, đến thời gian xây dựng đến kết quả và lợi nhuận của đơn vị xây lắp. Trước hết phải phân tích đặc điểm thi công các kết cấu là nhằm tìm hiểu kỹ về đặc điểm chịu lực của toàn công trình và của từng bộ phận kết cấu, hiểu rõ tính năng của vật liệu xây dựng tác động lên công trình, nắm chắc kỹ thuật thi công, những yêu cầu về chất lượng v.v... Trên cơ sở nghiên cứu và tìm hiểu này để đưa ra các khả năng thực hiện sao cho công trình được hoàn thành theo đúng trình tự xây lắp, đảm bảo cho các bộ phận công trình phát triển đến đâu là ổn định và bền chắc đến đó. Cũng chính từ sự tìm hiểu về kết cấu công trình mà tiến hành phân chia đối tượng thi công thành các đoạn, các đợt phù hợp. Tận dụng mọi khả năng của xe máy và lực lượng lao động nhằm đảm bảo cho quá trình thi công được tiến hành liên tục, nhịp nhàng, tôn trọng những tiêu chuẩn chất lượng, những quy tắc an toàn, rút ngắn thời gian thi công, tạo ra hiệu quả kinh tế cao.

Với trình độ về khoa học - kỹ thuật và công nghệ xây dựng hiện nay việc hoàn thành xây lắp một công trình đạt được yêu cầu kỹ thuật và hiệu quả kinh tế là vấn đề không khó khăn.

1.2.2.3. Giai đoạn bàn giao và bảo hành công trình

Sau khi đã hoàn tất công tác thi công xây lắp công trình, đơn vị xây lắp phải làm đầy đủ các thủ tục tổng nghiệm thu và bàn giao công trình để đưa công trình vào khai thác sử dụng. Đơn vị xây lắp tiếp tục bảo hành công trình theo quy chế đầu tư và xây dựng cơ bản quy định.

1.3. CÁC NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA PHƯƠNG ÁN THI CÔNG

1.3.1. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG ÁN THI CÔNG

Phương án thi công xây lắp là bao gồm các công tác tổ chức các mặt chủ yếu để tiến hành xây lắp một công trình hoặc một công trường. Các mặt tổ chức đó là:

- Phân chia phạm vi xây lắp (hay còn gọi là tổ chức hiện trường xây lắp).
- Chọn biện pháp kỹ thuật (biện pháp công nghệ) xây lắp.
- Tổ chức lao động trong xây lắp.
- Tổ chức sử dụng máy trong thi công xây lắp.
- Tổ chức quy trình xây lắp.

1.3.2. PHÂN CHIA PHẠM VI XÂY LẮP

Phân chia phạm vi xây lắp nhằm mục đích để đơn giản và tạo thuận lợi cho việc tổ chức và chỉ đạo thi công. Có nghĩa là chia nhỏ hiện trường xây lắp làm nhiều phạm vi có quy mô thích hợp với việc tổ chức và chỉ đạo thi công.

1.3.2.1. Công trường

Quy mô công trường là đơn vị xây lắp phải đảm bảo đảm nhận một khối lượng công trình lớn, có địa bàn xây dựng ở một điểm hay nhiều địa điểm gần nhau. Mỗi công trường phải có một Ban chỉ huy lãnh đạo toàn diện, có các phòng ban chuyên môn, nghiệp vụ phụ trách từng lĩnh vực trong quá trình thi công xây lắp. Trong một công trường có thể có nhiều khu công trình có chức năng khác nhau, ta phân chia tổng mặt bằng công trường ra làm nhiều khu vực dựa vào các khu công trình. Mỗi khu công trình có một Ban chỉ huy chỉ đạo kế hoạch thi công xây lắp.

1.3.2.2. Công trình đơn vị

Công trình đơn vị hay còn gọi là hạng mục công trình, mỗi công trình đơn vị, để phù hợp với năng lực sản xuất của các tổ, đội công nhân; đồng thời để tận dụng được hết số lượng, khả năng và năng suất của máy móc thiết bị thi công, ta phân chia mặt bằng hoặc chiều cao công trình ra những phạm vi nhỏ. Cách chia như sau:

- *Theo mặt bằng công trình*: dựa vào vị trí các khe lún, khe co dãn hoặc vị trí kết cấu thay đổi làm một đoạn thi công.

- *Theo chiều cao công trình*: dựa vào độ cao mỗi tầng. Ngoài ra ta còn có thể phân chia chiều cao sao cho phù hợp với chiều cao mỗi đợt thi công gọi là tấc thi công. Việc chia đoạn và tấc thi công phải căn cứ vào các nguyên tắc sau:

+ Khối lượng công tác trong các đoạn về căn bản phải giống, không được chênh lệch nhau quá 30%.

+ Kích thước nhỏ nhất mà một tổ thi công phải bằng diện tích công tác nhỏ nhất mà một tổ, một đội công nhân làm việc.

+ Số lượng đoạn thi công phải bằng hoặc nhiều hơn số quá trình công tác đơn giản để đảm bảo thi công được liên tục.

1.3.2.3. Diện thi công

Còn gọi là tuyến công tác hay phạm vi làm việc hợp lý nhất của một công nhân, một tổ hay một đội để đạt được năng suất cao nhất trong một thời gian làm việc liên tục nào đó, được tính là (m) hay (m²).

Ví dụ: Hãy xác định diện thi công của một nhóm thợ xây (không kể phụ) xây tường 220, gạch chỉ, mỗi tấc xây cao 1,2m để đạt năng suất lao động bình quân 1m³/công trong thời gian làm việc 4 giờ liên tục (ở đây lấy bình quân 1 thợ có 1 phụ).

Giải

Tường có bề dày: $b = 220 = 0,22\text{m}$

Độ cao xây: $h = 1,2\text{m}$

Một công làm việc là 8 giờ.

Ta gọi L là diện thi công của một thợ xây trong 4 giờ.

Vậy diện thi công được tính là (m)

Ta có sự cân bằng khối lượng:

$$L \times 0,22 \times 1,2 = P_{\text{bq}} \times \frac{4}{8}$$

$$L = \frac{1,0 \times 4}{0,22 \times 1,8 \times 8} = 1,9\text{m}$$

Vậy diện thi công của một công nhân xây trong 4 giờ tường 220, cao 1,2m là 1,9m.

Chú ý: Khi xác định diện thi công của máy ta phải chú ý đến khoảng cách quay vòng của máy trong quá trình làm việc.

1.3.3. XÁC ĐỊNH BIỆN PHÁP CÔNG NGHỆ XÂY LẮP VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

1.3.3.1. Định nghĩa

Biện pháp công nghệ xây lắp là phương pháp cụ thể để tiến hành một khối lượng công việc trong một thời gian đã định với những điều kiện cụ thể của công trường, những điều kiện đó là: công cụ sản xuất, vật tư xây dựng và lao động xây lắp. Với tác động trực tiếp của lao động lên vật tư thông qua công cụ sản xuất theo một tri thức công nghệ, tuân thủ một trình tự để tạo ra một sản phẩm xây dựng.

1.3.3.2. Ý nghĩa và tầm quan trọng

Biện pháp công nghệ xây lắp chính là sự vận dụng sáng tạo kỹ thuật vào hoàn cảnh cụ thể trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhằm đạt mục đích đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, kế hoạch, thời gian, tiết kiệm nguyên vật liệu và an toàn lao động, nâng cao năng suất lao động và chất lượng công trình đồng thời hạ giá thành.

Chọn được biện pháp công nghệ xây lắp tối ưu sẽ làm cho việc bố trí các dây chuyền sản xuất dễ dàng, tăng cường tính chính xác và khoa học cho biểu tiến độ cũng như quá trình chỉ đạo sản xuất, là điều kiện hoạt động của các dây chuyền trong sản xuất.

1.3.3.3. Cơ sở, nguyên tắc chọn biện pháp công nghệ xây lắp

Chọn biện pháp công nghệ xây lắp ta dựa vào 4 cơ sở và 5 nguyên tắc sau:

a) Cơ sở

- Dựa vào khối lượng và cấu tạo công trình.
- Dựa vào tình hình thực tế ở công trường và khả năng cung cấp máy móc thiết bị thi công, nhân lực, nguyên vật liệu, nguồn điện - nước phục vụ cho quá trình thi công.
- Dựa vào các quy trình thi công, quy phạm và tiêu chuẩn kỹ thuật, chế độ chính sách và các định mức hiện hành của Nhà nước.
- Dựa vào trình độ khoa học - kỹ thuật, khả năng phân tích và vận dụng của đội ngũ cán bộ kỹ thuật chuyên ngành.

b) Nguyên tắc

- Đảm bảo chất lượng công trình theo đúng yêu cầu thiết kế, tuyệt đối đảm bảo an toàn cho người và máy móc thiết bị thi công.
- Tận dụng tối đa số lượng, hiệu suất của máy móc, thiết bị sẵn có, chú ý nâng cao năng suất lao động.
- Đảm bảo đúng thời gian thi công đã khống chế.
- Phải tính toán chính xác, thiết kế tỷ mỉ và phải được thể hiện trên bản vẽ đầy đủ chi tiết để thuận tiện trong quá trình chỉ đạo thi công.
- Phải lập nhiều phương án để so sánh chọn phương án kinh tế nhất.

1.3.3.4. Nội dung các bước chọn biện pháp công nghệ xây lắp

a. Tập hợp các số liệu ban đầu (nghĩa là phải nắm chắc các tài liệu ban đầu) như: hồ sơ thiết kế công trình, khối lượng vật liệu chính, các nguồn cung cấp máy móc thiết bị, tình hình và khả năng cung cấp điện - nước phục vụ thi công, thời gian xây dựng đã được khống chế.

b. Chọn biện pháp công nghệ xây lắp: công tác này đòi hỏi người cán bộ kỹ thuật phải biết phân tích, tính toán chính xác. Vì đây là bước quan trọng nhất, nó ảnh hưởng lớn đến quá trình thi công xây dựng.

c. Thiết kế các điều kiện: thiết kế sản công tác, vị trí đặt cần trục, lán trộn vữa, lối đi lại trong công trường, biện pháp an toàn lao động v.v...

d. Tính toán nhu cầu về nhân lực các loại và bố trí quy trình thi công thích hợp với biện pháp công nghệ đã xác định.

e. Tính toán yêu cầu về nguyên vật liệu các loại, xác định diện tích và bố trí kho bãi chứa vật liệu phải chú ý đến diện thi công.

f. Lập biện pháp an toàn phù hợp với biện pháp công nghệ đã xác định.

g. Xác định trình tự tiến hành các công tác xây lắp.

h. Tổ chức sự phối hợp lao động giữa các cá nhân.

i. Lập tiến độ chỉ đạo thi công xây dựng công trình.

Nội dung lựa chọn biện pháp công nghệ xây lắp đơn giản hay phức tạp phụ thuộc đặc điểm của từng công trình. Thông thường chỉ áp dụng cho những công việc có khối lượng lớn.

1.3.4. TỔ CHỨC LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG XÂY LẮP

1.3.4.1. Mục đích ý nghĩa

Muốn sản xuất ra một sản phẩm cần có 3 yếu tố, đó là: đối tượng lao động, sức lao động và công cụ lao động của người công nhân, sản xuất xã hội là một quá trình lao động tập thể. Công việc thi công xây lắp của ngành xây dựng cũng là một quá trình sản xuất xã hội, sản phẩm của nó là những công trình đã xây dựng xong và cũng là kết thúc một quá trình lao động của nhiều người. Do đó muốn có sản phẩm nhiều, chất lượng tốt đòi hỏi phải có tổ chức lao động hợp lý, phải giải quyết đúng đắn các mối quan hệ giữa con người với nhau, con người với công cụ sản xuất; sự giải quyết đúng đắn đó được gọi là tổ chức lao động.

Tổ chức lao động là một khâu hết sức quan trọng, nó thể hiện sự phân công chính xác, bố trí chặt chẽ, hợp lý làm cho quá trình sản xuất được tiến hành đều đặn, nhịp nhàng và nâng cao năng suất lao động, nếu tổ chức không tốt, trong quá trình thi công sẽ có nhiều ảnh hưởng to lớn không những về các mặt kinh tế, kỹ thuật mà còn về mặt chính trị. Biểu hiện trên các vấn đề:

- Tiết kiệm sức lao động xã hội.
- Nâng cao năng suất lao động.
- Đảm bảo an toàn và sức khỏe cho công nhân.
- Cải thiện đời sống cho công nhân.

1.3.4.2. Tổ, đội sản xuất

a. Nguyên tắc thành lập tổ, đội sản xuất

Tổ chức tổ, đội sản xuất phải dựa trên 2 nguyên tắc

- Đảm bảo các mặt sinh hoạt chính trị, đoàn thể của một đơn vị quân chúng.

- Tổ chức gọn nhẹ, chặt chẽ, số lượng công nhân không nhất thiết phải cố định nhưng phải đảm bảo được yêu cầu về sản xuất.

b. Các hình thức tổ chức tổ, đội sản xuất

+ Tổ, đội chuyên nghiệp: tổ chuyên nghiệp bao gồm những công nhân có chung một nghề chuyên môn như: mộc, nề, bê tông, cốt thép. Đội chuyên nghiệp bao gồm nhiều tổ chuyên nghiệp, hình thức này thường được tổ chức ở các công trường lớn, thời gian thi công dài.

+ Tổ, đội hỗn hợp: tổ hỗn hợp bao gồm một nhóm công nhân có các nghề chuyên môn khác nhau.

Ví dụ: Tổ bê tông cốt thép bao gồm có công nhân bê tông và công nhân cốt thép.

Đội hỗn hợp bao gồm những tổ hỗn hợp. Hình thức này thường được tổ chức để thi công các công trình riêng rẽ hoặc ở nơi xa trung tâm.

+ Đội công trình: cũng là một đội hỗn hợp nhưng lực lượng bao gồm cán bộ kỹ thuật và nghiệp vụ để có thể tổ chức, chỉ đạo thi công một hay một nhóm công trình ở xa công ty (chưa đủ quy mô để thành lập công trường) trong một thời gian nào đó. Đội công trình được phép hạch toán như một công trường nhỏ và đội trưởng, đội phó thành Ban chỉ huy công trường. Áp dụng hình thức tổ chức này năng suất lao động so với đội chuyên nghiệp tăng từ 20 → 30%.

+ Ca, kíp sản xuất

- Ca sản xuất là một khoảng thời gian làm việc liên tục của một đơn vị công nhân, mỗi ca thông thường là 8 giờ. Mỗi ngày có thể tổ chức 1 → 3 ca tùy theo mức độ khẩn trương của công trường.

- Kíp sản xuất chỉ số lượng nhóm công nhân (tổ, đội) làm việc trong một ca theo một loại khối lượng công tác.

1.3.4.3. Điều kiện làm việc

Đây là một yếu tố quyết định năng suất lao động, đảm bảo an toàn và sức khỏe cho công nhân. Cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý phải luôn quan tâm đến việc cải thiện điều kiện làm việc của công nhân. Nội dung bao gồm:

a. Bố trí mặt bằng thi công phải hợp lý.

Ví dụ:

- Cầu kiện để ngoài phạm vi vó của cần trục thì khi cầu lắp cần trục phải di chuyển nhiều ảnh hưởng đến năng suất.

- Gạch xây tường xếp gần quá thì ảnh hưởng đến thao tác, nếu xếp xa quá thì tốn công vận chuyển.

b. Đoạn thi công - Diện thi công phải thích hợp

Nghĩa là khối lượng công việc và phạm vi thi công phải phù hợp với số lượng công nhân và năng suất lao động. Mỗi đoạn, mỗi tấc nên làm trong một ca, tránh tình trạng điều động công nhân di chuyển quá nhiều. Tránh dịch chuyển máy không cần thiết. Trong diện thi công này không để các vật làm cản trở quá trình thi công.

c. Phân công và bố trí lao động phải phù hợp với nghề nghiệp và khả năng của từng đối tượng.

d. Dụng cụ lao động, máy thi công phải đầy đủ, chắc chắn và an toàn.

e. Đảm bảo an toàn về tính mạng và sức khoẻ của công nhân:

- Nơi làm việc phải trật tự, vệ sinh (ngăn nắp, thứ tự và gọn gàng ...).

- Điều kiện môi trường như: âm thanh, ánh sáng và khí hậu v.v... phải được cải thiện.

- Tạo điều kiện thoải mái, nhẹ nhàng, hạn chế mệt mỏi về tâm lý thiếu tập trung khi công nhân làm việc.

- Thực hiện đầy đủ các chế độ, chính sách về bồi dưỡng, nghỉ ngơi cho công nhân và bảo dưỡng máy móc đúng định kỳ.

1.3.4.4. Xác định phương án tổ chức lao động

Để làm tốt bước này ta phải tiến hành các việc sau:

- Xác định số lượng công nhân cần thiết để xây dựng công trình.

- Xác định quy trình sản xuất, tổ chức và bố trí lao động.

a. Xác định số lượng công nhân cần thiết

Từ bảng tiên lượng ta có khối lượng các công việc, dựa vào định mức lao động hiện hành ta tính ra lượng lao động cần thiết để hoàn thành khối lượng từng công việc.

$$Q_i = V_i \times h_i \times K_i \quad (\text{công})$$

Trong đó:

Q_i : Là số công nhân cần thiết để hoàn thành khối lượng công việc i.

V_i : Là khối lượng công việc i.

h_i : Định mức gốc loại công việc i.

K_i : Hệ số điều chỉnh định mức gốc cho loại công việc i.

Sau khi xác định được lượng lao động cần thiết để hoàn thành từng loại công việc. Ta xác định lượng lao động cần thiết hoàn thành khối lượng toàn công trình (ký hiệu Q_{ch}).

$$Q_{ch} = \sum_{i=1}^n Q_i \quad (\text{công})$$

Căn cứ vào thời gian thi công đã khống chế và dựa vào năng suất lao động lấy theo kinh nghiệm ta tính số công nhân cần thiết để hoàn thành công trình (ký hiệu N).

$$N = \frac{Q_{ch}}{T} \times K \quad (\text{người})$$

Trong đó:

Q_{ch} : Là tổng số công nhân hoàn thành công trình (công).

N : Số công nhân cần thiết để hoàn thành công trình (người).

T : Thời gian khống chế (ngày).

K: Hệ số kể đến năng suất lao động bình quân $K \leq 1$ (thường lấy $K = 0,9 \rightarrow 1$).

Do trên công trường có nhiều loại công việc nên cần phải bố trí nhiều loại thợ có nghề chuyên môn khác nhau do đó phải xác định số lượng công nhân từng nghề (nề, mộc, sắt và lao động). Ta xác định như sau:

$$N_i = N \times \frac{Q_i}{Q_{ch}} \quad (\text{người})$$

Trong đó:

Q_i : Là tổng số công nhân cần hoàn thành các công việc của loại thợ i (công).

N_i : Số người cần thiết của loại thợ i (người).

b. Phân công và bố trí lao động

Sau khi xác định được lượng công nhân chung và lượng công nhân cho từng loại công việc, căn cứ vào biện pháp thi công đã chọn, đoạn và diện thi công đã xác định, bố trí lao động cho hợp lý, đảm bảo cho các tổ, đội sản xuất liên tục, nhịp nhàng giữa các đơn vị đang cùng thi công trên một công trình.

1.3.5. TỔ CHỨC SỬ DỤNG MÁY TRONG THI CÔNG XÂY LẮP

1.3.5.1. Ý nghĩa và tầm quan trọng

Khối lượng nguyên vật liệu ở công trường chiếm một khối lượng rất lớn, có khi vận chuyển xa hàng chục km hoặc phải nâng cao hơn mặt đất có khi tới hàng chục mét. Nếu thi công bằng phương pháp thủ công sẽ chậm, kéo dài thời gian, phải sử dụng một khối lượng nhân lực lớn thì công nặng nhọc không đảm bảo an toàn và sức khỏe cho công nhân. Để rút ngắn thời gian xây dựng, nhanh đưa công trình vào sử dụng, thực hiện phương châm "cơ giới hoá trong thi công xây dựng" để giải phóng sức lao động cho công nhân và đưa năng suất lao động lên cao. Mỗi cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý phải tích cực học hỏi kinh nghiệm, nghiên cứu không ngừng nâng cao trình độ để mạnh dạn áp dụng máy trong thi công xây dựng.

1.3.5.2. Cơ sở lựa chọn máy

Khi sử dụng máy thi công phải căn cứ vào những điều kiện sau:

a. Đặc điểm công trình và hoàn cảnh thi công. Nghĩa là khối lượng công việc nhiều hay ít, thi công cao hay thấp, trọng lượng cấu kiện là bao nhiêu, thi công tập trung hay phân tán, diện thi công rộng hay hẹp v.v...

b. Các đặc trưng chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật của máy như: sức nâng, chiều cao, chiều dài tay cần tốc độ di chuyển, năng suất bình quân v.v...

c. Thời gian phải hoàn thành công việc hay công trình để từ đó tính toán số lượng máy cần dùng.

d. Lượng lao động, các thợ và phục vụ khác phục vụ theo máy, giá thành sử dụng máy là tiết kiệm nhất.

1.3.5.3. Lựa chọn phương án sử dụng máy

a. Xác định số lượng máy cần dùng theo thời gian làm việc

Dựa vào các yếu tố sau:

- Khối lượng công việc cần thi công bằng máy.
- Năng suất một ca máy.
- Số ca máy trong một ngày.
- Thời gian làm việc của máy theo dự kiến.

Thường có hai trường hợp tính toán xảy ra trong thực tế:

+ Trường hợp sử dụng máy một loại (chỉ có một loại máy làm việc)

Ta có công thức:

$$N_m = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \times 100}{C \times T \times n \times D_{bq}} \quad (\text{công})$$

Trong đó:

N_m : Là số lượng máy cần thiết (máy)

$\sum_{i=1}^n Q_i$: Tổng khối lượng các công việc cần thi công bằng máy.

C: Số ca máy thi công trong một ngày (dự kiến).

n: Năng suất dự kiến lấy từ 90 → 100.

D_{bq} : Định mức năng suất bình quân của máy.

T: Thời gian làm việc của máy (ngày)

$$D_{hq} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{d_i}}$$

d_i : Định mức năng suất một ca máy của công việc i.

Ví dụ: Để cầu lắp cầu kiện cho một xưởng cơ khí với số liệu sau:

- 36 cột bê tông cốt thép nặng 4,5 tấn/cột.
- 32 giằng bê tông cốt thép nặng 2,5 tấn/giằng.
- 24 vì kèo (dàn) bê tông cốt thép nặng 3 tấn/vì.
- 280 tấm mái nặng 1,4 tấn/tấm.

Người ta chọn cần trục bánh xích K151 (tải trọng 10 tấn) để lắp. Theo kế hoạch ngày làm 1 ca, thời gian thi công 15 ngày, mức tăng năng suất 15%.

Hãy xác định số lượng máy và bố trí kế hoạch lắp cho từng cấu kiện

Giải

* Tra định mức dự toán số 1242/1998/QĐ-BXD, xác định mức sử dụng máy từ đó xác định định mức bình quân (D_{bq}) của máy.

- LA.21 : Lắp cột: $d_1 = 0,07$ ca/lck
- LA.31 : Lắp giằng $d_2 = 0,1$ ca/lck
- LA.32 : Lắp kèo $d_3 = 0,25$ ca/lck
- LA.43 : Lắp tấm mái $d_4 = 0,019$ ca/lck

* Quy đổi định mức ra đơn vị cấu kiện/ca máy

- Lắp cột $d_1 = 14,3$ CK/ca
- Lắp giằng $d_2 = 10,0$ CK/ca
- Lắp kèo $d_3 = 4,0$ CK/ca
- Tấm mái $d_4 = 52,6$ CK/ca

* Định mức bình quân của máy

$$D_{hq} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{d_i}}$$

$$\text{Vậy } D_{bq} = \frac{36 + 32 + 24 + 280}{14,3 + 10 + 4,0 + 52,6} = \frac{372}{17} = 21,9 \text{ CK/ca máy}$$

* Xác định số lượng máy

$$N_m = \frac{\sum Q_i \times 100}{C \times T \times n \times D_{bq}} = \frac{372 \times 100}{1 \times 15 \times 115 \times 21,9} = 0,98 \text{ máy - (lấy tròn 1 máy)}$$

* Xác định thời gian lắp cho từng loại cấu kiện (T_i)

Công thức :

$$T_i = \frac{Q_i \times 100}{C \times N_m \times n \times d_i} \quad (\text{ngày})$$

$$\text{- Lắp cột} \quad T_1 = \frac{36 \times 100}{1 \times 1 \times 115 \times 14,3} = 2,2 \text{ lấy tròn 2 ngày}$$

$$\text{- Lắp giằng} \quad T_2 = \frac{32 \times 100}{1 \times 1 \times 115 \times 10} = 2,8 \text{ lấy tròn 3 ngày}$$

$$\text{- Lắp kèo} \quad T_3 = \frac{24 \times 100}{1 \times 1 \times 115 \times 4} = 5,2 \text{ lấy tròn 5 ngày}$$

$$\text{- Lắp tấm mái} \quad T_4 = \frac{280 \times 100}{1 \times 1 \times 115 \times 52,6} = 4,6 \text{ lấy tròn 5 ngày}$$

$$\text{Tổng thời gian thi công} \quad T = \sum_{i=1}^4 T_i = 14,8 \text{ lấy tròn 15 ngày}$$

Như vậy so sánh với kế hoạch ta chọn 1 máy là hợp lý, đảm bảo yêu cầu đặt ra.

Trên đây là phương án sử dụng 1 máy thi công theo phương án tuần tự. Ta có thể tổ chức thi công xen kẽ hoặc tăng ca trong một ngày để rút ngắn thời gian. Từ đó ta có nhiều phương án sử dụng máy và lựa chọn phương án tốt nhất phù hợp với các điều kiện và tình hình thực tế cho phép.

+ *Xác định số lượng máy nhiều loại phối hợp*

Trong thi công thường có những công việc 2 → 3 loại máy phối hợp làm việc với nhau.

Ví dụ:

- Máy đào + Máy ủi + Ô tô vận chuyển (khi thi công đào và đắp đất công trình).

- Cần trục + Ô tô vận chuyển cấu kiện bê tông (trong thi công lắp ghép) v.v...

Cho nên ngoài việc xác định số lượng 1 loại máy làm việc độc lập ta còn phải xác định tỷ lệ giữa các loại máy cùng phối hợp làm một công việc sao cho chúng làm việc liên tục, thời gian ngừng việc là ít nhất.

Tỷ lệ giữa hai loại máy phối hợp xác định như sau:

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

T_{ck} : Là thời gian hoàn thành 1 chu kỳ công tác của máy.

N_{m1} ; N_{m2} : Là số lượng máy 1 và máy 2.

Ví dụ:

Để san bằng một khu đất người ta chọn biện pháp kỹ thuật là dùng máy cạp và máy ủi phối hợp thi công. Diện thi công cho phép cùng một lúc thi công không quá 10 máy.

- Thời gian hoàn thành 1 chu kỳ của máy ủi là 1,4 phút.

- Thời gian hoàn thành 1 chu kỳ của máy cạp là 6,4 phút.

Hãy xác định phương án sử dụng 2 loại máy nói trên để tỷ lệ ngừng việc là ít nhất.

Giải

Gọi - Máy ủi: N_{m1} và T_{ck1}

- Máy cạp: N_{m2} và T_{ck2}

$$\frac{N_{m1}}{N_{m2}} = \frac{T_{ck1}}{T_{ck2}} = \frac{1,4}{6,4} = \frac{7}{32}$$

Như vậy cứ 7 máy ủi kết hợp với 32 máy cạp thì không có hiện tượng ngừng việc. Nhưng diện thi công không cho phép vì $32 + 7 = 39$ máy > 10 máy.

Do đó ta chọn phương án sử dụng máy như sau:

Theo tỷ lệ trên ta thấy: cứ 1 máy ủi thì kết hợp với $\frac{32}{7}$ máy cạp. Vì máy không theo tỷ lệ, do đó ta có các phương án:

- Phương án 1: 1 máy ủi + 5 máy cạp.

- Phương án 2: 1 máy ủi + 4 máy cạp.

Theo phương án 1: Thì máy ủi sẽ làm việc liên tục, còn máy cạp sẽ thừa một lượng là $5 - \frac{32}{7} = 0,43$ máy, lượng thừa này sẽ tạo ra ngừng việc của máy cạp.

Như vậy tỷ lệ ngừng việc tính cho cả kíp máy là:

$$\frac{0,43}{1 + 5} \times 100 = 7,2\%$$

Theo phương án 2: 4 máy cạp sẽ làm việc liên tục và chỉ phối hợp với $\frac{4}{4,57} = 0,875$

máy ủi, do đó lượng máy ủi thừa: $1 - 0,875 = 0,125$ máy và lượng thừa này sẽ tạo ra ngừng việc của máy ủi. Như vậy tỷ lệ ngừng việc tính cho cả kíp máy là :

$$\frac{0,125}{1+4} \times 100 = 2,5\%$$

Vậy để tổ chức hợp lý và kinh tế ta chọn phương án 2.

Ngoài ra phương án 2 còn cho phép ta sử dụng 2 kíp máy cùng một lúc mà không ảnh hưởng đến diện thi công (1 kíp máy gồm: 4 máy cạp + 1 máy ủi).

b. Xác định lượng lao động và giá thành sử dụng máy

+ *Lượng lao động: bao gồm thợ lái, phụ lái và công phục vụ khác*

Xác định theo công thức: $L = L_m + L_{pv}$ (công) [1]

Trong đó:

L_m : Là lao động lái máy và phụ lái

$$L_m = C \times N_m \times S_m \times T \text{ (công)}$$

C : Số ca làm việc của máy trong 1 ngày

N_m : Số máy làm việc trong 1 ca (máy)

S_m : Số thợ lái và phụ lái của một máy (theo quy định) (người)

T : Số ngày làm việc của máy (ngày)

L_{pv} : Số công lao động phục vụ khác (công)

+ *Giá thành sử dụng máy (kể cả công người phục vụ máy)*

$$G = C \times N_m \times g_m \times T + g_{pv} \text{ (đồng)} \quad [2]$$

g_m : Là định mức phí tổn trực tiếp 1 ca máy.

Chú ý: Hai công thức trên chỉ sử dụng để so sánh phương án tổ chức sử dụng máy mà không dùng để tính giá thành xây dựng vì nó chưa kể đến các phí tổn khác như: vận chuyển, tháo, lắp máy v.v...

c. Ví dụ

Chọn phương án sử dụng máy để đào 35.000m³ đất nhóm 2 với thời gian kế hoạch là 3 tháng máy xúc có 2 loại:

- Đ302 dung tích gầu là 300 lít

- Đ652 dung tích gầu là 650 lít

Thời gian sửa chữa nhỏ chiếm 10% số ngày làm việc

Giải

* Xác định số ngày làm việc theo kế hoạch (chọn ngày làm việc trong một tháng là 25 ngày)

- Ngày làm việc theo kế hoạch: $3 \times 25 = 75$ ngày

- Ngày làm việc thực tế: $75 - (75 \times 10\%) = 67,5$ ngày

Ta gọi $T_{\text{không chế}}$ là 67,5 ngày

* Dự kiến phương án

Phương án 1

Dùng 2 máy $\Theta 302$ thi công 2 ca/ngày và năng suất dự kiến 100%

Ta có: $N_{m1} = 2$; $C_1 = 2$; $n_1 = 100\%$

Biết năng suất máy $d_1 = 148\text{m}^3/\text{ca}$

Vậy

$$T_1 = \frac{Q \times 100}{C_1 \times N_{m1} \times n_1 \times d_1} = \frac{35000 \times 100}{2 \times 2 \times 148 \times 100} = 59 \text{ ngày}$$

$L_1 = L_{m1} + L_{pv1} \times (L_{pv1} = 0 \text{ vì không có lao động phục vụ theo máy})$

$L_1 = L_{m1} = C_1 \times N_{m1} \times \ell_{m1} \times T_1$ (lấy $\ell_{m1} = 2$, gồm một lái chính và một phụ lái)

$L_1 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 59 = 472 \text{ công}$

Phí tổn 1 ca máy $\Theta 302$ là 792.900 đồng/ca (đơn giá sử dụng máy)

$G_1 = C_1 \times N_{m1} \times \ell_{m1} \times T_1$ (đồng) vì $L_{pv1} = 0$

$G_1 = 2 \times 2 \times 792.900 \times 59 = 187.120.000 \text{ đồng}$

Phương án 2

Dùng 1 máy $\Theta 652$ thi công 2 ca/ngày và năng suất dự kiến là 100%

Ta có $N_{m2} = 1$; $C_2 = 2$; $n_2 = 100\%$

Biết năng suất máy $d_2 = 270\text{m}^3/\text{ca}$

$$T_2 = \frac{Q \times 100}{C_2 \times N_{m2} \times n_2 \times d_2} = \frac{35000 \times 100}{2 \times 2 \times 100 \times 270} = 65 \text{ ngày}$$

$L_2 = L_{m2} + L_{pv2} \times (L_{pv2} = 0 \text{ vì không có lao động phục vụ theo máy})$

$L_2 = L_{m2} = C_2 \times N_{m2} \times \ell_{m2} \times T_2$ (lấy $\ell_{m2} = 2$, gồm một lái chính và một phụ lái)

$L_1 = 1 \times 2 \times 2 \times 65 = 260 \text{ công}$

Phí tổn 1 ca máy $\Theta 652 = 1.071.500 \text{ đồng/ca}$ (đơn giá sử dụng máy)

$G_2 = C_2 \times \ell_{m2} \times T_2$ (đồng) vì $L_{pv2} = 0$

$G_1 = 2 \times 1 \times 1.071.500 \times 65 = 139.290.000 \text{ đồng}$

So sánh 2 phương án, ta chọn phương án 2. Vì

$T_2 = 65 \text{ ngày} < 67,5 \text{ ngày}$

$L_2 = 260 \text{ công}$

$$G_2 = 139.290.000 \text{ đồng.}$$

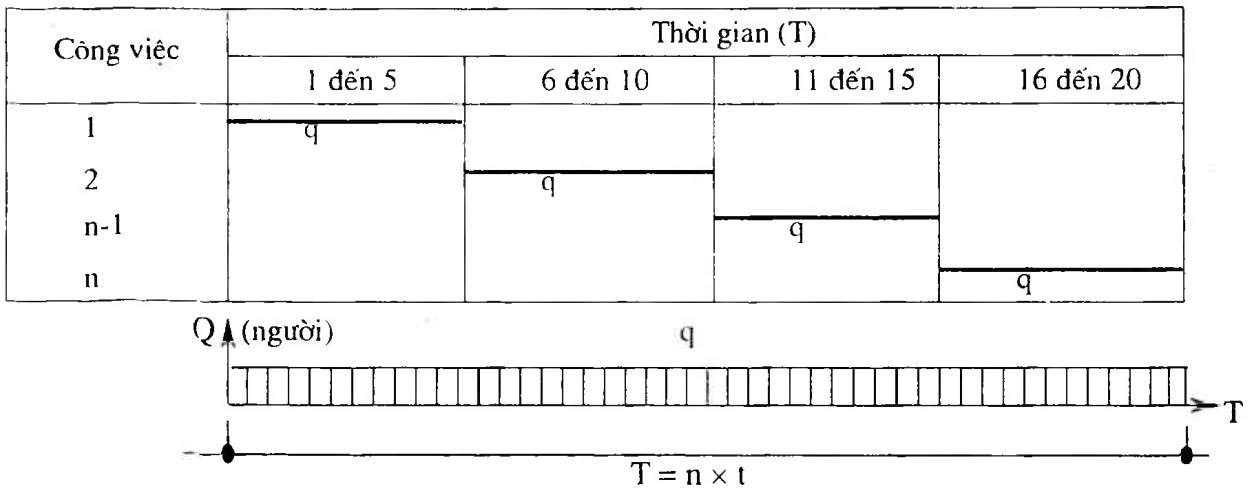
1.3.6. CÁC PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC QUY TRÌNH THI CÔNG XÂY LẮP

1.3.6.1. Các quy trình thi công xây lắp cơ bản

a. Phương pháp thi công nối tiếp (tuần tự)

Là quy trình mà công việc trước kết thúc mới bắt đầu công việc sau. Nó áp dụng khi thời gian thi công không khẩn trương, tiền vốn, vật tư, nhân lực ít.

Phương pháp biểu diễn

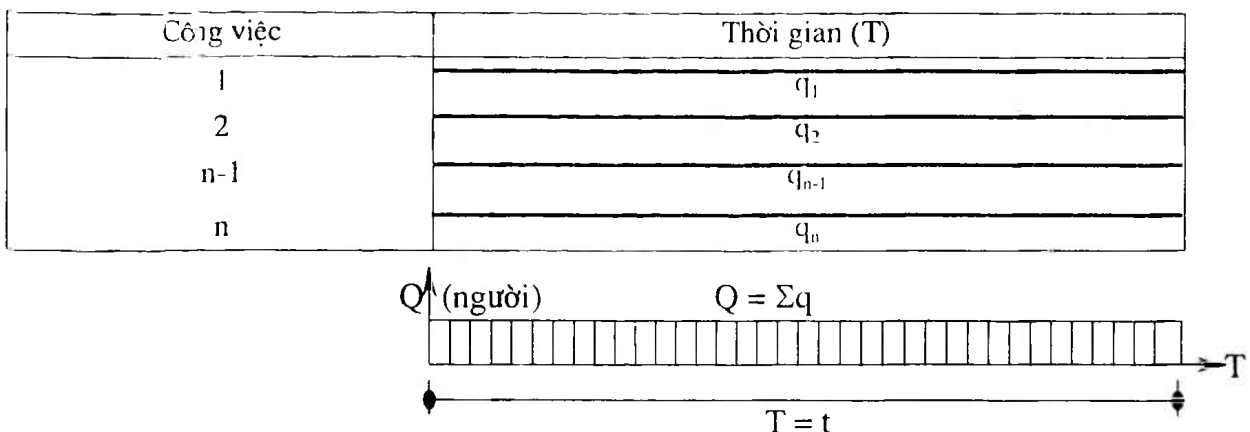


Nhìn vào biểu đồ ta thấy thời gian thi công kéo rất dài, cường độ sử dụng vật liệu thấp và không tránh khỏi hiện tượng ngừng việc ở các tổ, đội chuyên nghiệp.

b. Phương pháp thi công song song

Là quy trình mà các công việc cùng khởi công và cùng kết thúc. Loại này áp dụng khi: tiền vốn, vật tư, nhân lực nhiều, thời gian thi công ngắn.

Phương pháp biểu diễn

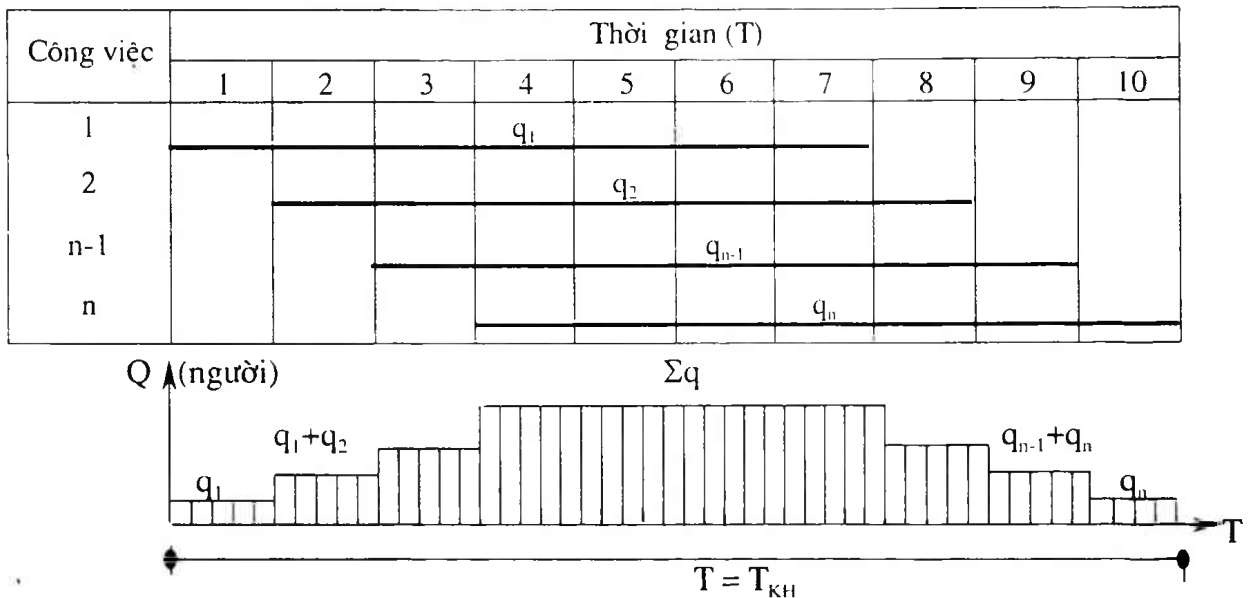


Qua biểu đồ ta thấy tổ, đội chuyên nghiệp tham gia vào thi công tăng nhiều và vẫn không tránh khỏi hiện tượng gián đoạn thời gian trong thi công của các tổ, đội chuyên nghiệp.

c. Phương pháp thi công xen kẽ

Là quy trình mà công việc này chưa kết thúc đã khởi công công việc kia. Đây là quy trình phối hợp của hai quy trình tuần tự và song song. Nó có ưu điểm là điều hoà được đặc điểm của hai quy trình thi công tuần tự và thi công song song. Người ta gọi nó là *phương pháp thi công dây chuyền*.

Phương pháp biểu diễn



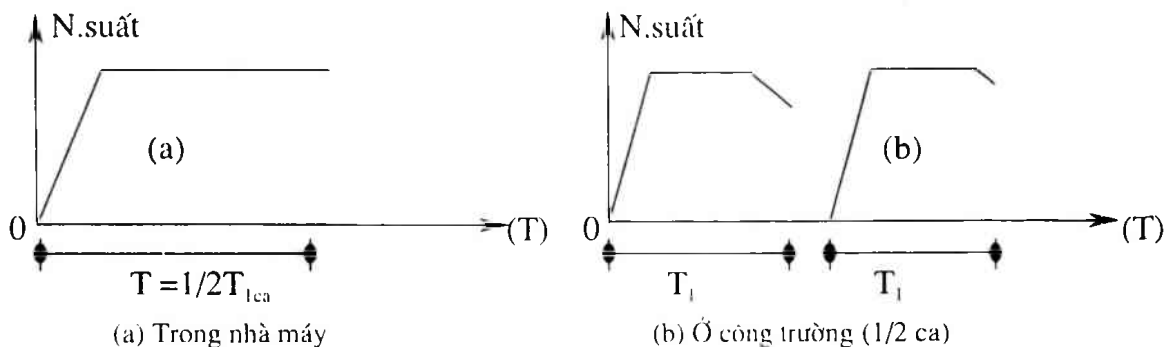
Qua biểu đồ ta thấy thời gian thi công được rút ngắn so với phương pháp thi công tuần tự và nhân lực được tăng dần không tập trung một lúc như phương pháp thi công song song.

1.3.6.2. Đặc điểm và hình thức thi công dây chuyền

a. Đặc điểm

- Trong nhà máy sản xuất công nhân ở vị trí cố định còn đối tượng công tác, sản phẩm thì di chuyển trước mặt. Nhưng trong ngành xây dựng thì ngược lại, đối tượng công tác là các công trình xây dựng cố định còn công nhân thì di chuyển phức tạp.

- Dây chuyền sản xuất trong nhà máy phát triển rồi duy trì năng suất lâu, còn trong xây dựng cơ bản năng suất phát triển nhanh và ổn định trong thời gian ngắn (1,5 → 2 giờ) sau đó sẽ giảm, nó được thể hiện trên các biểu đồ sau:



Vì vậy trên công trường xây dựng ta bố trí công nhân làm việc trong khoảng 2 giờ và chỉ nghỉ 10 → 15 phút tiếp tục làm việc lại.

b. Hình thức tổ chức thi công dây chuyền

Tuỳ theo khối lượng công việc, đặc điểm công trình và điều kiện thực tế mà ta có thể dùng một trong những hình thức sau:

- Dây chuyền đơn

Là dây chuyền mà một đơn vị công nhân (tổ, đội) chuyên nghiệp thực hiện công việc của mình tuần tự trong các phân đoạn mà kết quả là hoàn thành xong một quá trình công tác nhất định. *Ví dụ:* Dây chuyền đào hố móng; dây chuyền đổ bê tông móng. Ta bố trí công nhân làm xong móng này mới làm móng khác.

Khoảng thời gian mà tổ công nhân chuyên nghiệp hoàn thành công tác của mình trong một phân đoạn gọi là nhịp dây chuyền (ký hiệu: K)

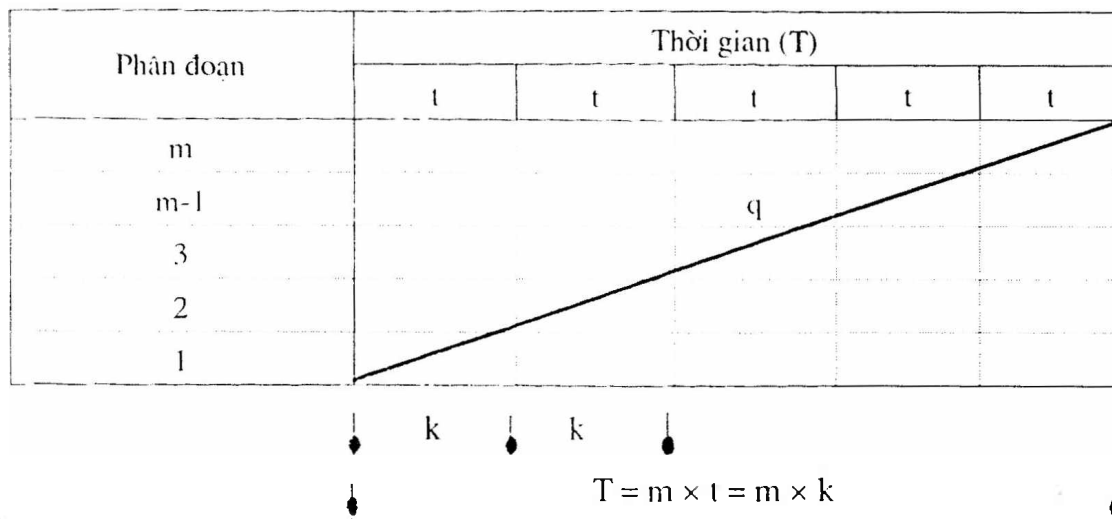
+ Dây chuyền có nhịp không thay đổi trong các phân đoạn công tác gọi là dây chuyền đơn đồng nhịp. ($K = \text{const}$).

Ví dụ:

Trong công trình có một loại công việc được chia thành m phân đoạn, thời gian hoàn thành mỗi phân đoạn bằng nhau tức là:

$$t_{jst1} = t_{jst2} = \dots = t_{jstm} = K$$

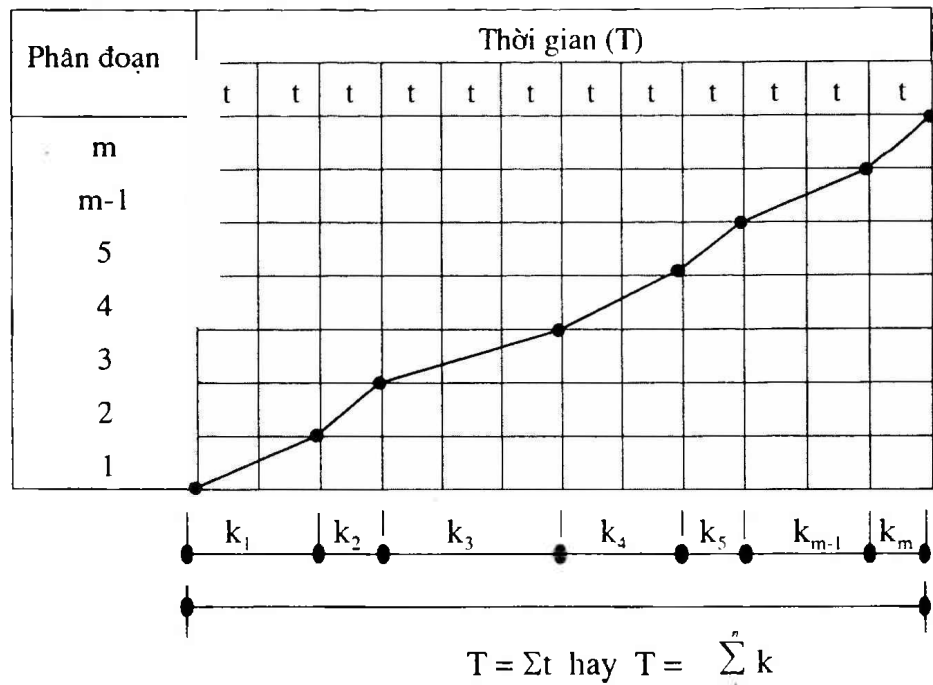
Dây chuyền được biểu diễn như sau



+ Dây chuyền đơn có nhịp thay đổi trong mỗi phân đoạn công tác gọi là dây chuyền đơn không đồng nhịp ($K \neq \text{const}$).

Ví dụ: Một công trình có công việc được chia thành m phân đoạn thời gian hoàn thành mỗi phân đoạn khác nhau (theo bảng sau)

Phân đoạn	k
1	2
2	1
3	3
4	2
5	1
m - 1	2
m	1



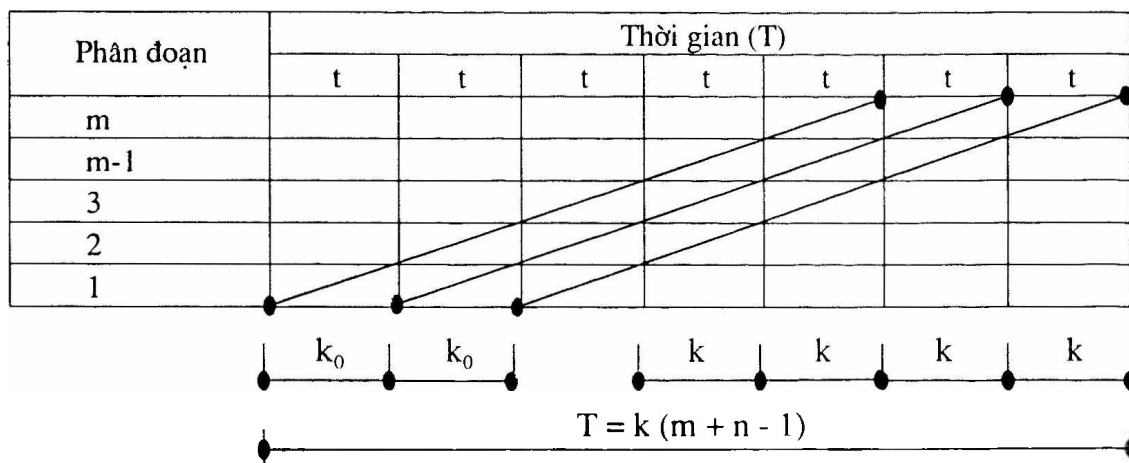
- Dây chuyền kỹ thuật

Là một nhóm dây chuyền đơn có liên quan kỹ thuật với nhau, khi kết thúc tạo ra sản phẩm là một bộ phận công trình hoặc một kết cấu. Khoảng thời gian cách nhau khi bắt đầu của hai dây chuyền đơn lân cận nhau trong một phân đoạn gọi là bước dây chuyền, bước dây chuyền ký hiệu k_0 . Có 3 loại dây chuyền kỹ thuật:

- + Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp liên tục ($K = \text{const}$; $k_0 = \text{const}$).
- + Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp gián đoạn ($K = \text{const}$; $k_0 \neq \text{const}$).
- + Dây chuyền kỹ thuật không đồng nhịp, gián đoạn ($K \neq \text{const}$; $k_0 \neq \text{const}$).

Biểu diễn các dây chuyền như sau

* Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp liên tục



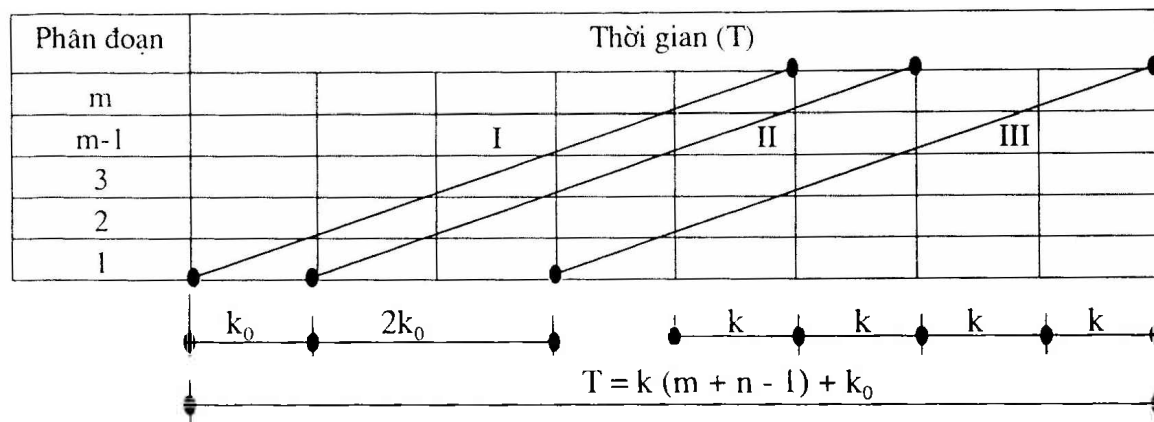
Trong đó:

- n: Là số dây chuyền đơn trong nhóm.

- m: Là số phân đoạn của công việc.

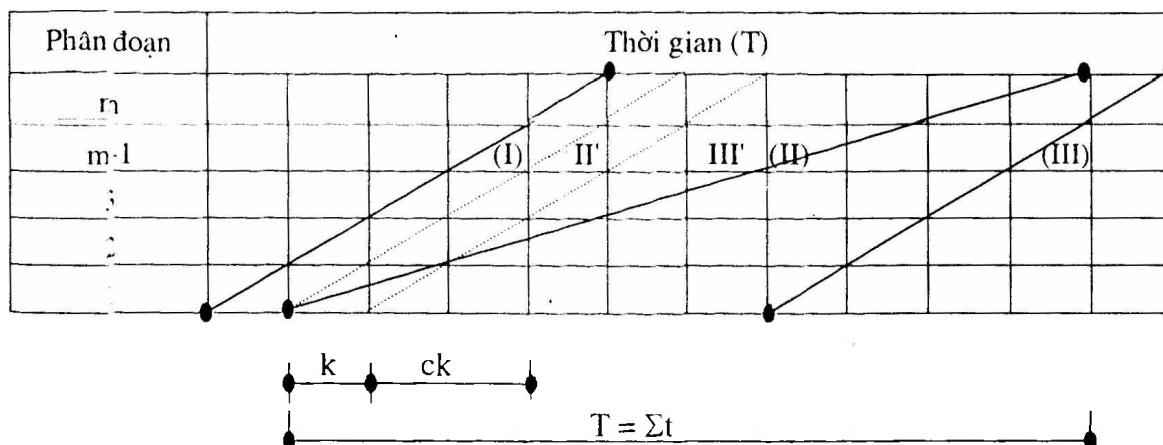
* Dây chuyền kỹ thuật đồng nhịp, giản đơn

Là loại dây chuyền trong đó có 1 dây chuyền đơn (một công việc) khi thì công phải cách một thời gian nhất định do công tác tổ chức hoặc do yêu cầu kỹ thuật.



* Dây chuyền kỹ thuật không đồng nhịp, giản đơn

Do cấu tạo của công trình, mỗi đoạn, mỗi bộ phận có những đặc điểm riêng và khác nhau nên thường không tổ chức được dây chuyền có một nhịp chung không đổi. Vì vậy không phải bố trí dây chuyền khác điều gọi là dây chuyền kỹ thuật không đồng nhịp, giản đoạn được biểu diễn như sau:



Dây chuyền đơn II có nhịp là $2k$, để có tính chất chung ta ký hiệu CK, ta có thể biến đổi dây chuyền trên về dây chuyền đồng nhịp bằng cách tăng ca, tăng kíp hoặc áp dụng vật liệu mới v.v... Cụ thể với công việc (II) ta thấy nó có nhịp $= 2k$.

Vậy ta sẽ tăng lượng công nhân cho công việc (II) lên 2 lần hoặc tổ chức cho công việc (II) làm 2 ca, ta được (II'), sau đó dịch chuyển công việc (III) về (III'). Ta được dây chuyền đồng nhịp liên tục.

1.4. NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ THI CÔNG

1.4.1. CƠ GIỚI HOÁ TRONG THI CÔNG

1.4.1.1. Mục đích

- Để rút ngắn thời gian xây dựng.
- Nâng cao chất lượng công trình.
- Giải phóng cho người lao động khỏi những công việc nặng nhọc để nâng cao năng suất lao động và an toàn.

1.4.1.2. Việc cơ giới hoá ở nước ta hiện nay

Ở nước ta hiện nay việc cơ giới hoá trong thi công xây lắp còn hạn chế, nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên là do:

- Máy móc phục vụ cho cơ giới hoá thi công còn thiếu, nhất là một số vùng, miền có khó khăn về giao thông, do đó việc lựa chọn máy để phù hợp trong thi công khó khăn.
- Trình độ sử dụng máy của công nhân còn thấp nên năng suất của máy chưa đạt yêu cầu.
- Trình độ tổ chức, cách tổ chức thi công của cán bộ kỹ thuật chưa đáp ứng kịp với việc cơ giới hoá thi công.
- Vật liệu, bán thành phẩm cung cấp đôi khi không kịp thời, không đồng bộ.

1.4.2. THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP DÂY CHUYỀN

1.4.2.1. Tính dây chuyền trong xây dựng

Tức là việc tăng cường phương pháp thi công song song và xen kẽ giữa các công việc với nhau, làm cho các quá trình sản xuất được tiến hành liên tục với một năng lực sản xuất nhất định.

1.4.2.2. Mục đích

- Tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền nhằm đảm bảo sự phân công lao động một cách hợp lý, liên tục và điều hoà trong sản xuất.
- Đảm bảo sự cân bằng các nguồn cung cấp vật tư kỹ thuật, tránh tình trạng nhu cầu có lúc lên, lúc xuống gây khó khăn trong công tác quản lý và ảnh hưởng đến tiến độ thi công.

1.4.2.3. Tác dụng của thi công dây chuyền

- Số lượng công nhân ổn định.
- Nâng cao được năng suất lao động (vì công nhân có điều kiện đi sâu vào chuyên môn và nâng cao tay nghề).
- Rút ngắn được thời gian thi công.

- Tạo được khả năng công xướng hoá vật liệu, bán thành phẩm và cơ giới hoá thi công.
- Hạ giá thành xây dựng công trình.

1.4.3. THI CÔNG QUANH NĂM

Công tác thi công xây dựng hầu hết phải tiến hành các công việc ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến tốc độ thi công. Mưa nhiều ảnh hưởng đến khai thác, sản xuất vật liệu, vận chuyển thiết bị vật tư v.v... Mưa nhiều gây nhiều trở ngại đến công tác thi công xây dựng, đặc biệt là thi công công trình đất và hoàn thiện v.v...

Vì vậy khi làm thiết kế tổ chức thi công người cán bộ kế hoạch phải chú ý nghiên cứu để không phụ thuộc hoặc hạn chế ảnh hưởng của thời tiết (phải có biện pháp phòng chống mưa bão, lũ lụt v.v...) đảm bảo cho công tác thi công được tiến hành bình thường và liên tục quanh năm.

Ngoài ra phải chú ý đến kinh nghiệm để có kế hoạch dự trữ gối đầu về vốn, vật tư, tạo thể chủ động trong thi công xây dựng.

Chương II

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 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 và nghiệp vụ theo dõi chỉ đạo mọi công tác thi công 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.

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, hàng năm. 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 bộ 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 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 mặt 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 đối 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 những khả năng dự trữ gối đầu từng quý, từng năm để 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 được 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 trọng 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.
- 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 (tùy 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:

$$T_i = \frac{G_i}{N_i \times W_i \times n_i} \quad (\text{ngày})$$

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 1 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 nghĩa là xác định thời gian khởi công của từng 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 thì công trước.
- Công trình cung cấp năng lượng, cung cấp nước thì 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

Biểu diễn tiến độ và dựng biểu đồ tiến 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 màu (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 quý. Giá trị vốn được ghi lên phía 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 từng mùa v.v... . Sau đó dựng biểu đồ tiến độ vốn theo tỷ lệ nhất định.

Nội dung của một biểu tiến độ như sau (xem trang 50)

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4252:1988) 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:

Biểu 1. Kế hoạch tiến độ xây dựng (tên công trình)

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

Ghi chú:

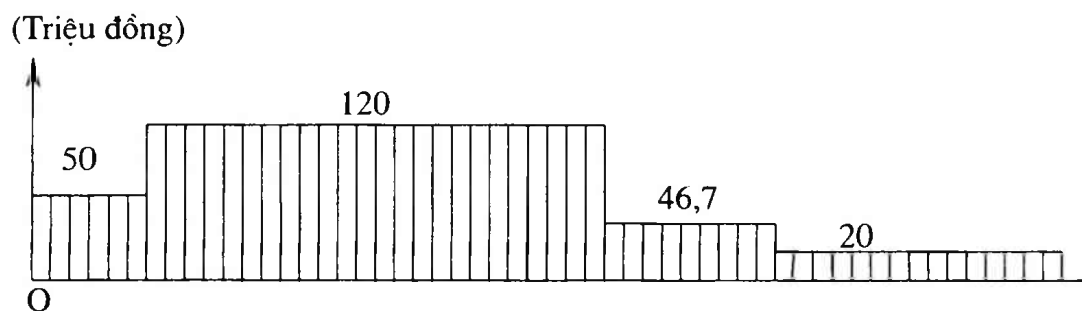
1. Từ cột 5 trở đi ghi thành phân số. Tử số là dự toán toàn bộ. Mẫu số là dự toán xây lắp.
2. Tên hạng mục công trình (cụm công trình) và công việc ghi ở cột 2 với mức độ chi tiết khác nhau, phụ thuộc vào dạng và đặc điểm của công trình.
3. Cột 5 với những công việc ở giai đoạn chuẩn bị phải chia ra 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 tháng và cột 5 phải ghi rõ tháng khởi công xây dựng công trình.

ví dụ:

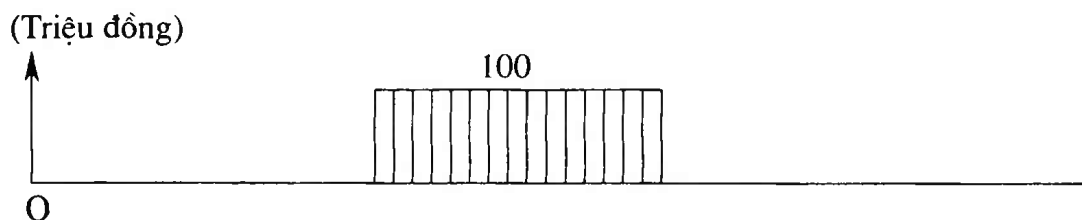
Mẫu một biểu kế hoạch tổng tiến độ thi công

Công trình	Đơn vị	Khối lượng	Vốn xây dựng (triệu đồng)			Thời gian xây dựng	Vốn phân bổ theo năm, quý, tháng																							
							Năm 1998												Năm 1999											
			Toàn bộ	Trong đó			Quý 2			Quý 3			Quý 4			Quý 1			Quý 2			Quý 3								
				X.lắp	Th.bị		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
máy ảnh	m ²	1000	1500	1000	500	11	50			120				90			Xây lắp													
														100			Thiết bị													
chứa	m ²	500	200	200		5								30			46,7													
g rào	m	1000	100	100		5															20									

Biểu đồ vốn xây lắp



Biểu đồ vốn lắp đặt thiết bị



Biểu 2. Biểu thống kê khối lượng xây lắp chủ yếu

Số thứ tự	Tên công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Phân bố khối lượng theo thời gian (Năm, quý, tháng)			
				...	...	...	...
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.

Biểu 3. Biểu tổng hợp nhu cầu các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng và thiết bị chủ yếu

S T T	Tên các chi tiết cấu kiện, vật liệu và thiết bị chủ yếu	Đơn vị	Tổng khối lượng	Trong đó				Phân bố theo năm			
				Chia theo hạng mục công trình chính			Các CT phụ tạm	Năm đầu		Năm thứ 2	Năm thứ 3
				N ⁰ 1	N ⁰ 2	N ⁰ 3		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 ghi 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 tổng 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 gấn ở giai đoạn đầu để thực hiện sự chủ động trong thi công.

- 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. Tùy 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 (xem bảng tổng tiến độ xây dựng một công trình trang 53).

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

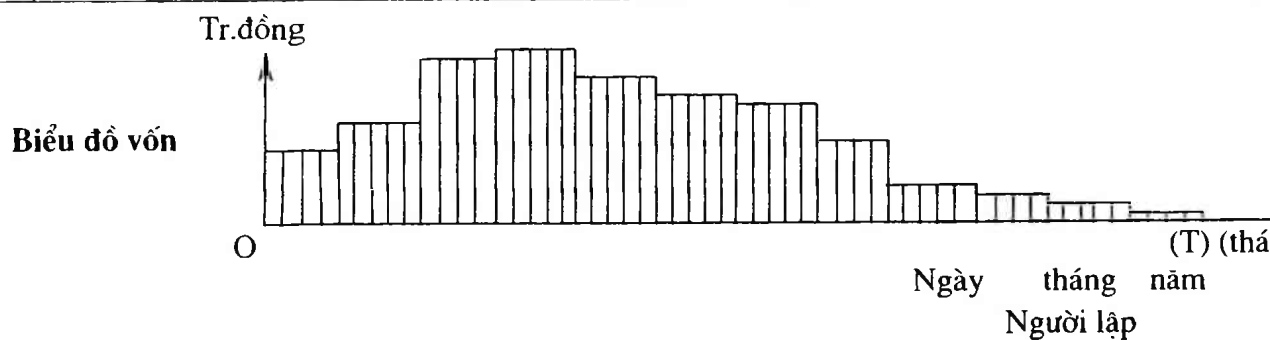
Giúp cho cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý có cơ sở kế hoạch để chỉ đạo thi công công trình đúng kế hoạch tổng tiến độ của toàn công trường. Mặt khác kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị còn là cơ sở để lập kế hoạch thi công cho từng giai đoạn hoặc từng thời gian ngắn (tuần, tháng, quý) kế hoạch 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:

Ví dụ: **Tổng tiến độ xây dựng một công trình công nghiệp**

TÊN	Thời gian thi công (tháng)	Giá dự toán (1000000đ)		Năm 1995						Năm 1996						Ghi c
				Quý 3			Quý 4			Quý 1			Quý 2			
		Toàn bộ	Trong đó xây lắp	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
Tổng tác chuẩn bị																
an sửa mặt bằng	2	200,0			100	100										
h.bị Điện, nước	2	1,0			0,2	0,8										
hà ở, nhà l/việc	3	540,0	540	216	162	162										
án trai gia công	2	1,0	1	0,4	0,6											
Tổng tác chủ yếu																
hà máy chính	5	1290	1.290			200,6	430,6	258	200,2	200,6						
h.xưởng cơ khí	3	390	390			120	170	120								
hàn xưởng lò xo	4	420	420					84	136	106	94					
ng khối	4	60	60					5	5	5	20	30				
Tổng tác khác																
ệ thống điện	4	120	120							20	40	40	20			
ho chứa vật liệu	2	100	100					60	40							
ho thành phẩm	4	180	180							30	60	60	30			
hà khách, nh.trực	2	60	60									30	30			
hà hoá nghiệm	3	100	100										20	50	30	
				216,4	262,8	583,4	600,6	527	381,2	376,6	224	130	100	50	30	



Duyệt

- 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 sự 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 CÔNG TRÌNH ĐƠN VỊ

2.3.3.1. Nguyên tắc lập (có 5 nguyên tắc)

- Nắm chắc 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 là 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 móng một công trình có:

- Đào móng trụ đất cấp II sâu > 1m; rộng > 1m là 500m³.

- Đào móng tường đất cấp II sâu < 1m; rộng < 3m là 200m³

Theo định mức ta có:

- Đào móng trụ hết 520 công.

- Đào móng tường hết 164 công.

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

Đào móng công trình đất cấp II: 700m³; 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:

$$T_i = \frac{Q_i \times d_i}{N_i} \text{ (ngày)}$$

Trong đó:

T_i : Thời gian thi công của 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 đầm dõ chưa kết thúc. Công việc lợp mái ngói không thể bắt đầu khi công việc lắp dựng xà gỗ 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 đầm 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 nhau ta gọi là khoảng 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 yêu cầu kỹ thuật (ký hiệu là T_{KT})

Vậy $T_{gd} = T_{TC} + T_{KT}$ (ngày)

* T_{TC} : Là khoảng thời gian gián đoạn do yêu cầu về tổ chức công việc để công việc đi sau không đuối 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 mà công việc đi sau phải khởi công và hoàn thành sau công việc trước.

Ví dụ: Để đảm bảo an toàn thì công việc lợp 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.

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.

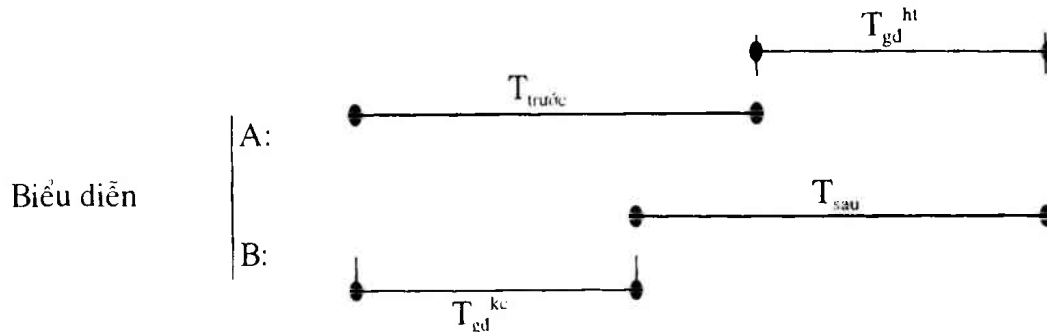
$T_{\text{trước}}$: Thời gian hoàn thành công việc trước.

T_{sau} : 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:

* Trường hợp một: $T_{\text{trước}} > T_{\text{sau}}$

Ta có
$$T_{\text{gd}}^{kc} = \frac{T_{\text{sau}}}{m} + (T_{\text{trước}} - T_{\text{sau}}) + T_{KT} \quad (1)$$

$$T_{\text{gd}}^{kc} = \frac{T_{\text{sau}}}{m} + T_{KT} \quad (1')$$

* Trường hợp hai: $T_{\text{trước}} < T_{\text{sau}}$

Ta có
$$T_{\text{gd}}^{kc} = \frac{T_{\text{trước}}}{m} + T_{KT} \quad (2)$$

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

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 $T_{\text{trước}}$ và T_{sau} .

Ví dụ: Một kho thành phẩm có 6 hàng cột biết:

- Móng đổ tại chỗ hết 18 ngày
- Cột lắp ghép hết 12 ngày
- 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 sau 6 ngày mới lắp cột.

Vậy $T_{\text{KT}} = 6$

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

Ta có

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

$$T_{gd}^{kc} = \frac{12}{6} + 6 = 8 \text{ ngày}$$

Biểu diễn bằng sơ đồ

T T	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														
2	Lắp cột	12														

Bước 4: Lập biểu kế hoạch tiến độ

Mẫu: Biểu kế hoạch tiến độ thi công

Ví dụ:

T T	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Nhân lực				Năm															
								Tháng															
				Nề	Mộc	Sắt	Lao động	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 ³	100				104	●—————●															
2	Bê tông lót móng	m ³	18				30					●—————●											
3	Xây dựng đá chẻ	m ³	50	45			90							●—————●	5+	10							

Duyệt

Ngày tháng năm 200...

Người lập

Mẫu: Biểu kế hoạch khối lượng

Biểu kế hoạch khối lượng thi công tháng năm ...

Công trình Đơn vị (Tổ, đội)

TT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Thuyết minh vị trí
1	Xây tường 200	m ³	50	Tầng 1 nhà A
2	Xây tường 110	m ³	30	Tầng 2 nhà B

Biểu kế hoạch cung ứng nguyên vật liệu

Tháng năm Hạng mục công trình

TT	Loại công việc	Đơn vị	Khối lượng	Loại vật liệu				
				XMPC 30(kg)	Cát (m ³)	Sạn 1×2 (m ³)	Đá chẻ (v)	
1	Xây móng đá chẻ loại 15×20×25	m ³	10	720,00	4,8		1080	

Biểu kế hoạch cung ứng dụng cụ, thiết bị

Tháng năm Hạng mục công trình

TT	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

Duyệt

Ngày tháng năm

Người lập

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 đó. 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 2 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 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, tốn thời gian và mất ổn định, điều thợ chuyên môn là một nội dung có nhiều khó khăn. 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 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

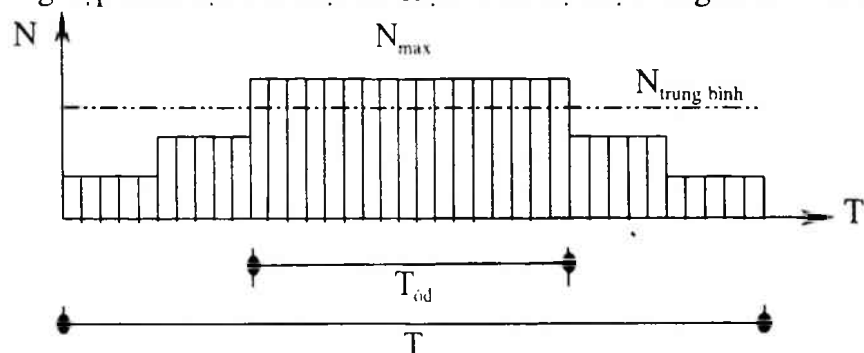
- * Biểu nhân lực gồm: Biểu đồ các loại thợ và biểu đồ tổng hợp.
- * Biểu đồ về các loại khối lượng chính và các loại vật liệu chính.

b. Đánh giá kế hoạch tiến độ

Đánh giá kế hoạch tiến độ thi công 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 đứt 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 trình như sau:



Ta đánh giá bằng hệ số ổn định nhân lực K_1

$$K_1 = \frac{T_{\text{ổđ}}}{T}$$

Trong đó:

$T_{\text{ổđ}}$: là thời gian mà nhân lực trên công trường ổn định dài nhất (theo kinh nghiệm $K_1 \geq 0,4$ 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

$$K_2 = \frac{N_{\text{max}}}{N_{TB}}$$

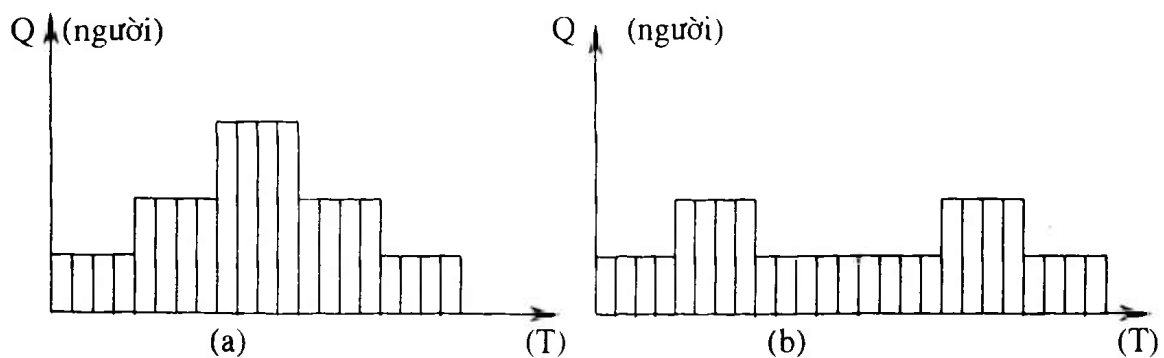
Trong đó:

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

$$W_{TB} = \frac{G_{dt}}{T \times N_{TB}} \quad (\text{đồng/công})$$

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 trình 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 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 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 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 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 và 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 (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 khối lượng 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 quần chúng*: Đây là một kế hoạch cụ thể, chi tiết. Do đó cần phát động quần chúng

mà cụ thể là các tổ, đội sản xuất, các đơn vị liên quan tham gia đề 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 của kỳ trước, tháng trước, tình hình thời tiết khí hậu của khu vực.

4. Phải đảm bảo luôn nâng cao số ngày công 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 được thể hiện trên các bảng số liệu. Tùy theo quy mô và loại công trình ta có thể áp dụng mẫu biểu sau:

a. Biểu kế hoạch khối lượng công trình tháng ...

Biểu số 1

T T	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 _{bc} tính = tiền	
	Mộc	Nề	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.

Biểu yêu cầu cung cấp nhân lực: Tháng năm

T T	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.

Biểu yêu cầu cung cấp máy thi công tháng năm

T T	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 vật tư các loại

- *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.

Biểu yêu cầu cung cấp vật tư tháng năm

T T	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 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 ghi vào cột (d).

- Lập đơn giá của từng loại khối lượng vào cột (e).

- Xác định giá thành của loại khối lượng bằng $(d_i) \times (e_i)$ 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.

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

Biểu số 1

Số thứ tự	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 tuần tháng)
					Tên xe máy thiết bị	Số lượng ca máy					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

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.

Biểu số 2. Biểu đồ tiến hành công việc

Số thứ tự	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 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, khối lượng công việc và thời gian thực hiện từng công việc đó, nêu rõ tên, ký 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

Biểu 1. 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 đo	Số lượng
1	2	3	4	5

Biểu 2. 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

Biểu 3. Bảng 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

Biểu 1: 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

Biểu 2: Lịch yêu cầu về nhân lực cho (tên công trình) ...

Thứ tự	Tên các loại thợ	Đơn vị	Số lượng	Số lượng công nhân tính b/q trong 1 ngày (phân bổ theo tháng, tuần, ngày)			
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 có yêu cầu kỹ năng đặc biệt.

Biểu 3: Lịch yêu cầu về xe, máy và thiết bị thi công ...

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

Từ cột (4) đến cột (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.

Chương III

LẬP KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ THI CÔNG THEO SƠ ĐỒ MẠNG

3.1. NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG VỀ SƠ ĐỒ MẠNG

3.1.1. SƠ ĐỒ MẠNG VÀ SỰ ÁP DỤNG CỦA NÓ

Chúng ta biết rằng lập kế hoạch tiến độ thi công theo sơ đồ ngang có ưu điểm là đơn giản, dễ lập và sử dụng được cho nhiều đối tượng, phù hợp với trình độ chung của đội ngũ cán bộ kỹ thuật xây dựng cũng như mức độ thi công của nước ta hiện nay. Nhưng nó có nhược điểm là: Thể hiện mối quan hệ và trình độ thi công cũng như những yêu cầu kỹ thuật giữa các công việc. Thể hiện trên kế hoạch tiến độ không rõ ràng do đó khi chỉ đạo thi công thường xảy ra tình trạng công việc đi sau có khi lại thi công trước công việc trước hoặc bỏ sót công việc. Mặt khác bản thân kế hoạch tiến độ thi công sơ đồ ngang không thể hiện được rõ ràng công việc nào là chủ yếu, công việc nào là thứ yếu để tập trung chỉ đạo có trọng điểm v.v... Đồng thời các dự án lớn, phức tạp thì sơ đồ ngang không có khả năng thể hiện.

Để khắc phục những nhược điểm của sơ đồ ngang, người ta đã biểu diễn kế hoạch tiến độ theo một dạng sơ đồ khác, loại sơ đồ bao gồm các khuyên tròn và những mũi tên liên hệ với nhau thành một mạng khép kín gọi là sơ đồ mạng lưới.

Sơ đồ mạng được hình thành từ cuối những năm năm mươi và ngay sau đó nó đã được phát triển nhanh chóng về mặt lý thuyết và được áp dụng rộng rãi trong việc lập chương trình thực hiện các dự án ngắn hạn và trung hạn của nhiều lĩnh vực khác nhau. Nó thể hiện tập trung ở các lĩnh vực:

- Quản lý, phân phối và sử dụng vốn đầu tư.
- Quản lý các nguồn vật chất - kỹ thuật phục vụ sản xuất.
- Quản lý kế hoạch tác nghiệp.
- Kế hoạch hoá các công việc điều tra, nghiên cứu và quyết định v.v...

Phương pháp sơ đồ mạng là một loại mô hình lập kế hoạch thực hiện các dự án dựa trên cơ sở lý thuyết đồ thị. Trong tổ chức thi công xây dựng, phương pháp sơ đồ mạng cũng được sử dụng để lập kế hoạch tiến độ thi công và quản lý tác nghiệp sản xuất.

Để có một khái niệm sơ bộ về sơ đồ mạng, ta hãy xét một ví dụ sau:

Ví dụ: Người ta lắp ghép một ngôi nhà bằng căn trọc tháp, trình tự và thời hạn thực hiện các công việc chính như sau:

1. Vận chuyển căn trọc đến công trường hết 1 tuần.
2. Làm đường cho căn trọc hết 1 tuần.
3. Lắp đặt căn trọc hết 1 tuần.

4. Làm móng công trình hết 1 tuần.
5. Vận chuyển cấu kiện đến công trình hết 3 tuần.
6. Lắp khung nhà hết 7 tuần.

Biết rằng làm móng hoàn chỉnh mới tiến hành lắp khung nhà.

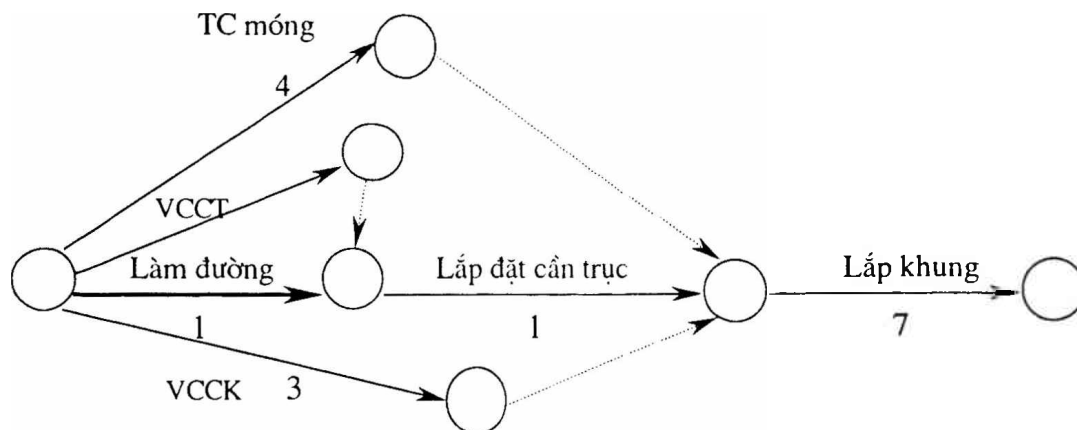
Trước hết ta lập tiến độ lắp ghép công trình theo phương pháp sơ đồ ngang (theo bảng)

T T	Công việc	Thời gian (Tuần)	Thời gian làm việc (tuần)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Thi công móng công trình	4												
2	Vận chuyển cần trục	1												
3	Làm đường cho cần trục	1												
4	Lắp đặt cần trục	1												
5	Vận chuyển cấu kiện	3												
6	Lắp khung nhà	7												

Từ bảng tiến độ trên ta có nhận xét:

- Các công việc 1, 2, 3 và 5 có thể bắt đầu cùng một lúc mà không phụ thuộc nhau.
- Công việc lắp đặt cần trục chỉ có thể tiến hành sau khi đã vận chuyển cần trục về hiện trường và đường cần trục đã làm xong.
- Công việc lắp khung nhà chỉ có thể bắt đầu khi đã làm xong móng công trình, đã lắp xong cần trục và đã tập kết cấu kiện hoàn chỉnh về hiện trường.

Nếu ta dùng khuyên tròn để đánh dấu sự bắt đầu và sự kết thúc các công việc và dùng mũi tên để biểu thị các công việc đó, thì ta sẽ vẽ được một hình (sơ đồ). Hình này chính là một tiến độ thi công lập theo sơ đồ mạng.



Như vậy, sơ đồ mạng là một hệ thống theo kiểu mạng lưới được hình thành do sự sắp xếp có hướng theo một trật tự lô gíc của hai yếu tố của mạng là những mũi tên thể hiện công việc, những khuyên tròn là sự kiện hay còn gọi là đỉnh, nhằm phục vụ việc chỉ đạo thực hiện một mục tiêu nào đó.

3.1.2. ƯU ĐIỂM CỦA PHƯƠNG PHÁP SƠ ĐỒ MẠNG

Xét trong phạm vi tổ chức thi công xây dựng, ưu điểm nổi bật của phương pháp sơ đồ mạng là:

- Chỉ rõ mối quan hệ lô gíc và liên hệ kỹ thuật giữa các công việc trong sơ đồ mạng.
- Chỉ ra được những công việc chính, công việc then chốt.
- Tạo khả năng tối ưu hoá kế hoạch tiến độ về thời gian giá thành và tài nguyên.

Kinh nghiệm áp dụng sơ đồ mạng ở các nước đã chỉ rõ: Khi áp dụng sơ đồ mạng để lập kế hoạch tiến độ và chỉ đạo thực hiện kế hoạch tiến độ, làm cho thời hạn thực hiện dự án rút ngắn từ 20 → 25%, giá thành hạ từ 10 → 15%. Trong khi đó chi phí để áp dụng phương pháp chỉ chiếm từ 0,5 → 1% giá thành toàn bộ.

Tuy nhiên phương pháp sơ đồ mạng thực sự có hiệu quả trên cơ sở có sự quản lý sát sao của cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý và sự đảm bảo về cung ứng vật tư - kỹ thuật, lao động đầy đủ theo yêu cầu đã lập ra trong mạng.

3.1.3. SƠ LƯỢC SỰ PHÁT TRIỂN CỦA SƠ ĐỒ MẠNG

Sơ đồ mạng là một mô hình toán học, thể hiện toàn bộ dự án xây dựng thành một thể thống nhất, chặt chẽ, trong đó thấy rõ vị trí của từng công việc đối với mục tiêu chung của sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa các công việc. Nó có thể áp dụng các phương pháp toán học vào việc phân tích, xây dựng và điều khiển kế hoạch. Vì vậy dễ dàng lập được các thuật toán và viết các chương trình cho máy tính điện tử. Sơ đồ mạng là tên chung của nhiều phương pháp có sử dụng lý thuyết mạng như: Phương pháp đường găng CPM (Critical Path Method). Phương pháp "kỹ thuật ước lượng và kiểm tra dự án" PERT (Program Evaluation and Review Technique). Phương pháp sơ đồ mạng công việc MPM (Metra Potential Method). Các phương pháp sơ đồ mạng hiện nay đã lên đến con số hàng trăm nhưng người ta vẫn tiếp tục nghiên cứu những phương pháp mới. Tuy nhiên hai phương pháp CPM và PERT được dùng phổ biến hơn cả. Ở đây ta chỉ nghiên cứu phương pháp PERT.

Phương pháp PERT xuất hiện năm 1958 khi phòng dự án đặc biệt của Hải quân Mỹ lập kế hoạch để chế tạo tên lửa Po ga rít đã rút ngắn được thời gian từ năm năm xuống còn ba năm. Sau đó phương pháp này được phổ biến rộng rãi trong các ngành sản xuất (bình quân rút ngắn được 37% thời gian).

Ở nước ta sơ đồ mạng được áp dụng từ năm 1963 ở một số ngành: xây dựng, bốc xếp hàng ở cảng Hải Phòng v.v... (xây dựng nhà máy cơ khí An Biên - Hải Phòng năm 1966;

xây dựng nhà máy nhiệt điện Ninh Bình năm 1972; công trình đập sông Đáy để phân lũ sông Hồng năm 1975). Trong chín tháng đã hoàn thành một khối lượng công việc đồ sộ:

- Vận chuyển 4.500.000 Tkm vật liệu.
- Đắp 410 km đê tương đương 4.000.000 m³ đất đá.

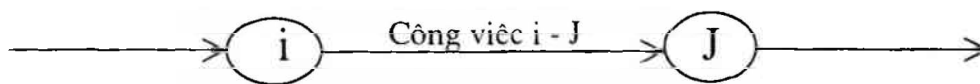
Tuy nhiên vào những năm cuối thập kỷ 80, sơ đồ mạng tạm thời bị lãng xuống khi chúng ta chuyển nền kinh tế từ tập trung bao cấp sang nền kinh tế thị trường.

Hiện nay chúng ta đã thiết lập được cơ chế của nền kinh tế thị trường, theo định hướng xã hội chủ nghĩa có sự quản lý của Nhà nước, công nghiệp hoá, hiện đại hoá đã trở thành mục tiêu phát triển kinh tế của đất nước, thì sơ đồ mạng cần thiết phải được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi hơn.

3.2. NHỮNG ĐỊNH NGHĨA CƠ BẢN CỦA SƠ ĐỒ MẠNG

3.2.1. CÔNG VIỆC

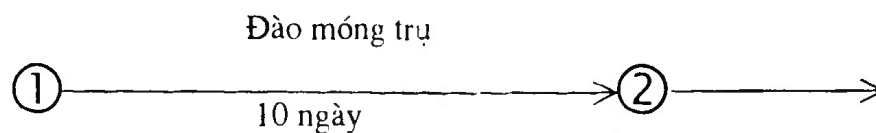
Là quá trình thi công nằm giữa hai sự kiện, được thể hiện bằng mũi tên và ký hiệu bằng các số của hai sự kiện trước và sau:



Chú ý: Thứ tự của công việc phải đảm bảo $i < J$ có 3 loại công việc như sau:

3.2.1.1. Công việc thực

Là quá trình thi công cần thời gian, nhân lực, vật tư, nó được biểu diễn bằng mũi tên liên tục, tên công việc ghi ở trên, thời gian hoàn thành công việc ghi ở dưới (Ví dụ: công việc đào móng hết 10 ngày là công việc thực).



3.2.1.2. Công việc ảo (công việc giả)

Chỉ mối liên hệ về kỹ thuật giữa hai hoặc nhiều công việc, nó nói lên sự khởi công công việc này là phụ thuộc vào sự kết thúc của công việc trước (ví dụ: công việc đóng trần phải khởi công sau khi đã hoàn thành công việc lợp mái).

Công việc ảo không đòi hỏi thời gian, nhân lực, vật tư được biểu diễn bằng mũi tên với nét đứt quãng.



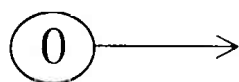
3.2.1.3. Công việc chờ đợi

Là một quá trình thụ động chỉ cần thời gian mà không cần nhân lực, vật tư (ví dụ: chờ vữa khô mới quét vôi, chờ bê tông đạt cường độ mới tháo ván khuôn ...). Nó được biểu diễn bằng mũi tên liên nét.

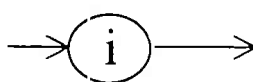


3.2.2. SỰ KIỆN

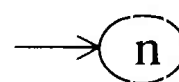
Là mốc đánh dấu sự khởi công hay kết thúc của một số công việc sự kiện được thể hiện bằng đường tròn được đánh số từ $(0 \rightarrow n)$ có các loại sự kiện.



(a) Sự kiện khởi đầu



(b) Sự kiện thông thường



(c) Sự kiện kết thúc

- *Sự kiện khởi đầu*: Là sự kiện không có mũi tên đi vào, nó là thời điểm khởi công (a).

- *Sự kiện thông thường*: Là sự kiện trung gian vừa có mũi tên đi vào vừa có mũi tên đi ra (b). Nó là sự kiện vừa là điểm kết thúc của công việc đi trước và sự khởi đầu của công việc tiếp sau.

- *Sự kiện kết thúc*: Là sự kiện chỉ có mũi tên đi vào, nó là thời điểm hoàn thành công trình (c).

3.2.3. ĐƯỜNG VÀ ĐƯỜNG GĂNG

Trong sơ đồ mạng: Các công việc sắp xếp nối nhau thành đường, chiều dài của đường là tổng thời gian của các công việc trên đường đó hợp thành, từ sự kiện khởi đầu đến sự kiện kết thúc. Trong một sơ đồ mạng có nhiều đường khác nhau.

3.2.3.1. Đường găng

Là đường nối liền từ sự kiện khởi đầu đến sự kiện kết thúc có tổng chiều dài là lớn nhất (đó cũng là thời gian xây dựng công trình). Ký hiệu T_g . Công việc ảo cũng có thể nằm trên đường găng.

3.2.3.2. Công việc găng

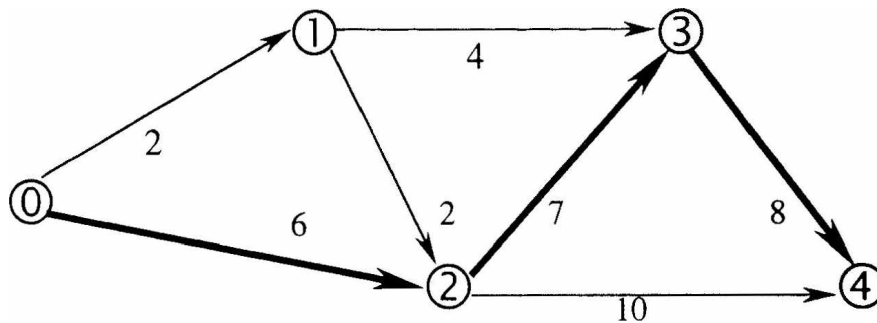
Những công việc nằm trên đường găng là công việc găng, được biểu thị bằng mũi tên đậm nét. Những công việc không nằm trên đường găng là những công việc phụ, những công việc này có thời gian dự trữ.

3.2.3.3. Thời gian dự trữ

- Hiệu số giữa chiều dài đường găng và một đường bất kỳ nào đó là thời gian dự trữ toàn phần (ký hiệu R) của đường bất kỳ đó. R cho biết tổng thời gian có thể tăng cho mỗi công việc phụ mà không làm tăng thời gian hoàn thành công trình.

- Những đường không găng có thời gian dự trữ toàn phần thì các công việc nằm trên đường này đều có thời gian dự trữ riêng (ký hiệu r).

Ví dụ: Có một sơ đồ mạng gồm 5 sự kiện và 7 công việc như hình vẽ.



Trước hết ta đánh số thứ tự của sự kiện từ 0 → 4 và lập bảng tính toán chiều dài (hay tổng thời gian) của từng đường đi từ sự kiện 0 đến sự kiện 4.

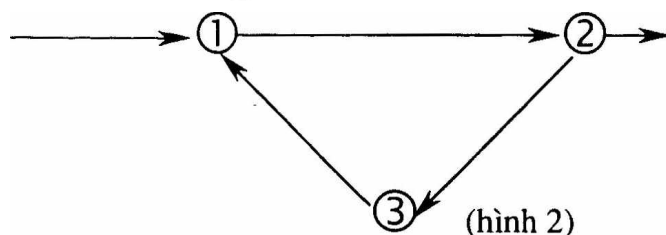
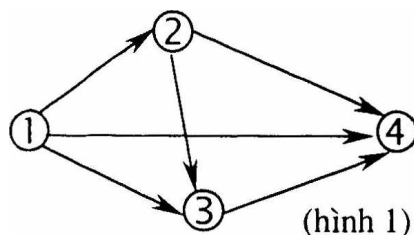
Lập bảng tính

TT	Đường (L_n)	Chiều dài (thời gian) của đường	Thời gian dự trữ toàn phần $R(L_n)$
1	0 - 1 - 3 - 4	$2 + 4 + 8 = 14$	$21 - 14 = 7$
2	0 - 1 - 2 - 3 - 4	$2 + 2 + 7 + 8 = 19$	$21 - 19 = 2$
3	0 - 1 - 2 - 4	$2 + 2 + 10 = 14$	$21 - 14 = 7$
4	0 - 2 - 3 - 4	$6 + 7 + 8 = 21$	$21 - 21 = 0$
5	0 - 2 - 4	$6 + 10 = 16$	$21 - 16 = 5$

Vậy: Theo kết quả đường mang số thứ tự ④ là đường găng vì có thời gian lớn nhất ta kẻ đậm đường găng (0 - 2 - 3 - 4).

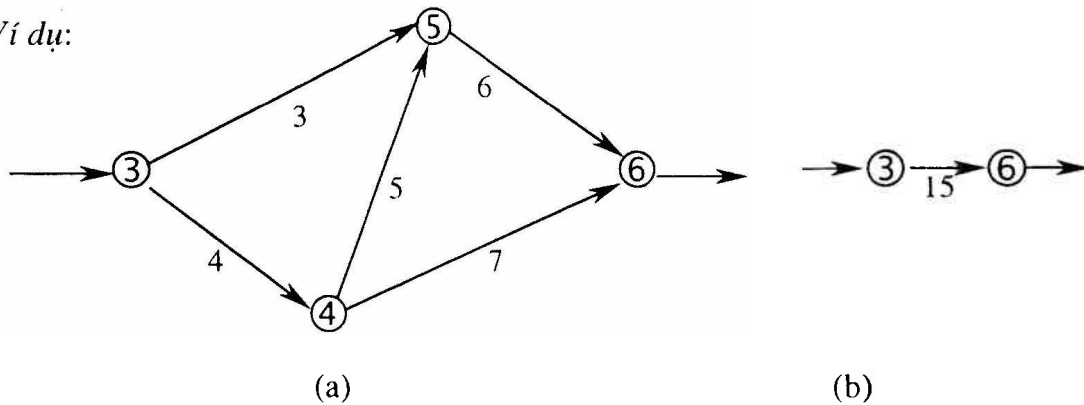
3.3. CÁC NGUYÊN TẮC LẬP SƠ ĐỒ MẠNG

1. Trong sơ đồ mạng, các mũi tên biểu thị công việc luôn hướng từ trái qua phải và xuất phát từ sự kiện nhỏ, kết thúc ở sự kiện lớn hơn.
2. Trong sơ đồ mạng chỉ có một sự kiện khởi công (khởi đầu) và một sự kiện hoàn thành (kết thúc), không có sự kiện khởi công hay hoàn thành trung gian.
3. Không cho phép những công việc cắt nhau (hình 1).
4. Không cho phép những công việc tạo thành chu trình kín trong mạng (hình 2).



5. Nếu trong sơ đồ có một nhóm công việc, có chung sự kiện khởi công và sự kiện hoàn thành, thì có thể thay nhóm đó bằng một công việc (ghép công việc) nhưng thời gian của công việc ghép bằng chiều dài lớn nhất của nhóm công việc được thay thế.

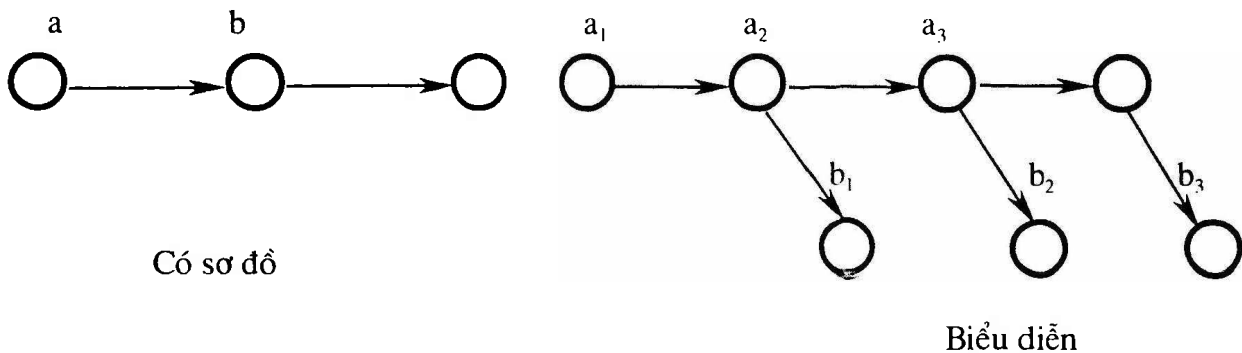
Ví dụ:



- Thay nhóm sơ đồ (a) bằng sơ đồ (b) (công việc ghép 3-6).

- Chiều dài công việc ghép: $4 + 5 + 6 = 15$.

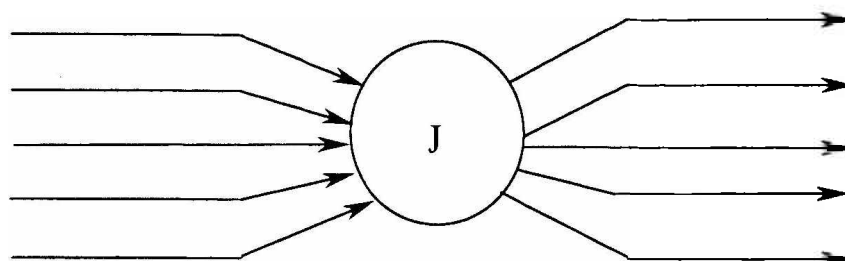
6. Nếu một công việc có thể khởi công từng phần khi công việc trước nó cũng chỉ mới hoàn thành từng bộ phận tương ứng thì trên sơ đồ có thể chia hai công việc đó thành từng đoạn và biểu diễn như sau:



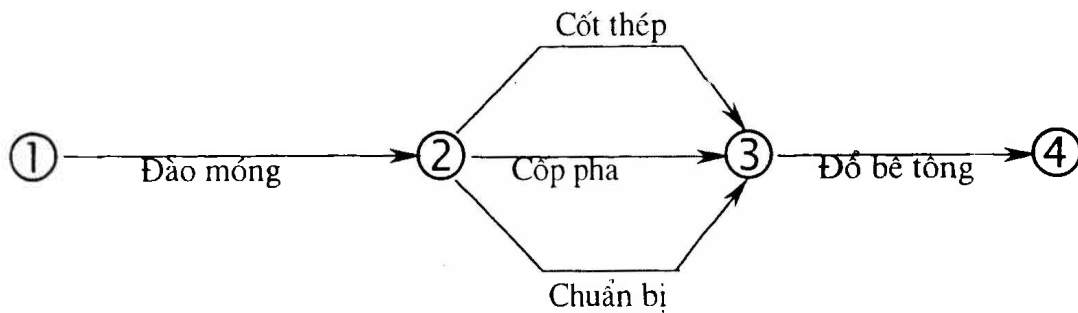
Ta chia công việc (a) thành : $a_1; a_2; a_3$

Chia công việc (b) thành : $b_1; b_2; b_3$

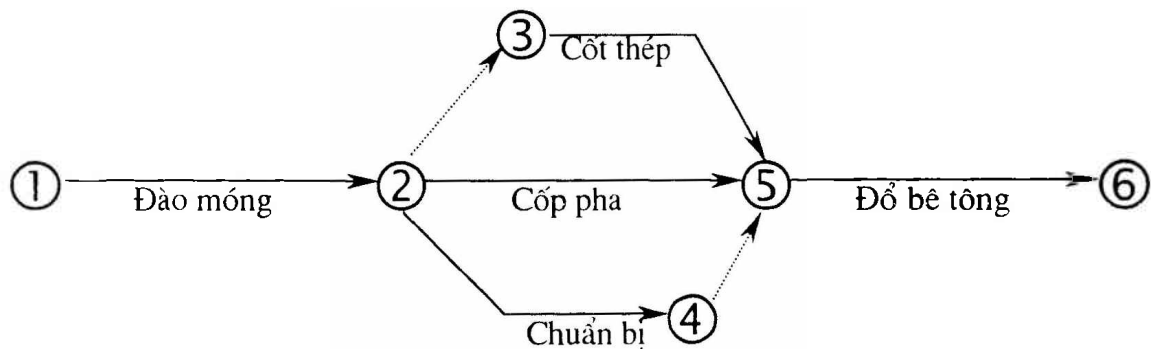
7. Không cho phép tập trung quá nhiều công việc vào một sự kiện hoặc phân tán từ một sự kiện đi ra.



8. Những công việc khác nhau về tính chất phải ký hiệu khác nhau (không được có cùng sự kiện đầu và sự kiện cuối).

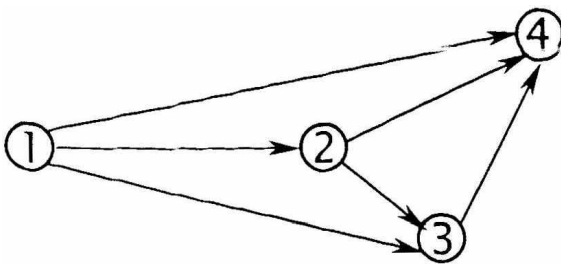


(Hình a) Sai

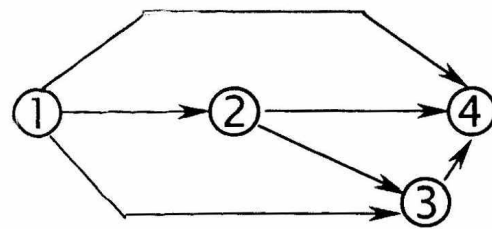


(Hình b) Đúng

9. Biểu diễn các công việc bằng mũi tên thẳng (hình a) hoặc bằng các mũi tên gãy góc (hình b).

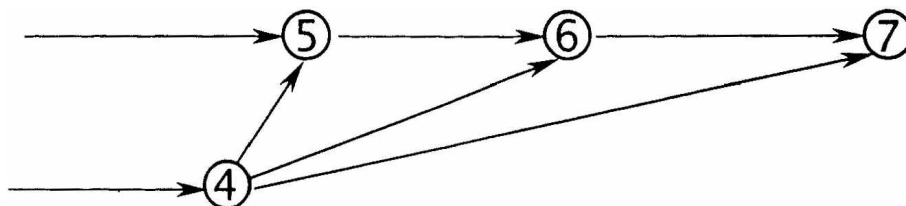


(Hình a)

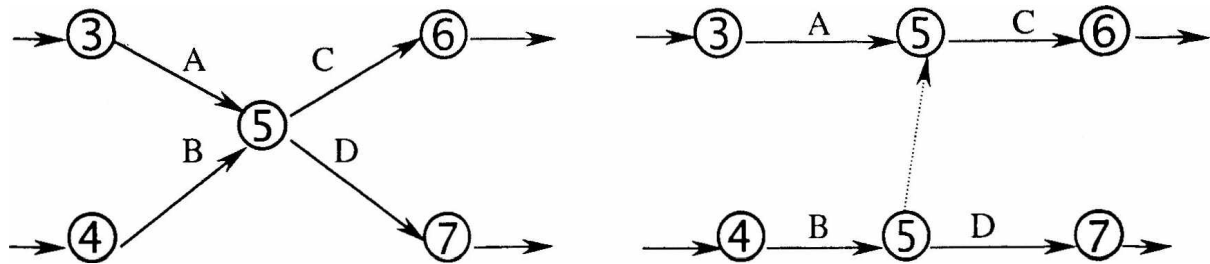


(Hình b)

10. Những công việc song song hay xuất phát ở một sự kiện và kết thúc ở nhiều sự kiện thì biểu diễn như sau:



11. Những công việc có quan hệ tương quan khác nhau thì phải thể hiện đúng các quan hệ đó bằng cách đặt thêm sự kiện mới:



Ở đây ta thấy: - Công việc C khởi công khi A và B đã hoàn thành.

- Công việc D khởi công khi B hoàn thành và không phụ thuộc A.

3.4. CÁC THÔNG SỐ VÀ TÍNH TOÁN SƠ ĐỒ MẠNG

3.4.1. CÁC THÔNG SỐ VÀ SƠ ĐỒ MẠNG

3.4.1.1. Đối với công việc

a) Độ dài của đường găng là T_g (đường dài trong sơ đồ mạng).

b) Thời gian bắt đầu sớm (khởi sớm) của công việc $i - j$ (ký hiệu là $T_{i,j}^{ks}$) là khoảng thời gian của đoạn đường dài nhất từ sự kiện khởi đầu đến sự kiện đứng trước công việc đó.

c) Thời gian kết thúc sớm (hoàn sớm) của công việc $i - j$ (ký hiệu $T_{i,j}^{ks}$) là khoảng thời gian mà công việc có thể hoàn thành sớm nếu như nó được bắt đầu từ thời điểm khởi đầu sớm.

d) Thời gian bắt đầu muộn (khởi muộn) của công việc $i - j$ (ký hiệu là $T_{i,j}^{bm}$) là khoảng thời gian mà công việc đó bắt đầu muộn nhất mà không ảnh hưởng đến sự hoàn thành công trình trong thời gian đã định.

e) Thời gian kết thúc muộn (hoàn muộn) của công việc $i - j$ (ký hiệu $T_{i,j}^{km}$) là khoảng thời gian muộn nhất để hoàn thành công việc nếu như nó bắt đầu từ thời điểm khởi công muộn.

g) Thời gian dự trữ toàn phần của công việc $i - j$ (ký hiệu $R_{i,j}$) là số thời gian có thể dịch chuyển thời điểm bắt đầu công việc hoặc có thể tăng (hay kéo dài) thời gian $t_{i,j}$ của công việc đó mà không làm thay đổi thời hạn xây dựng công trình.

h) Thời gian dự trữ riêng của công việc $i - j$ (ký hiệu $r_{i,j}$) là số thời gian có thể dịch chuyển lúc bắt đầu của công việc có thể tăng (hay kéo dài) thời gian $t_{i,j}$ của công việc đó mà không làm thay đổi thời điểm khởi công sớm của công việc tiếp theo.

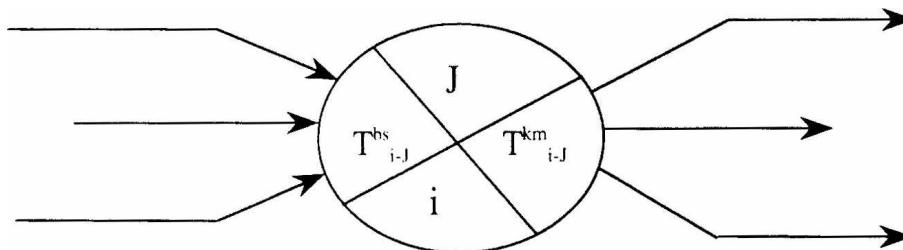
3.4.1.2. Đối với sự kiện

a) Người ta chia vòng tròn sự kiện ra làm 4 hình quạt và ghi các thông số của sự kiện

như sau:

- Hình quạt trên cùng là số thứ tự của sự kiện (j).
- Hình quạt bên trái là thời điểm hoàn thành sớm.
- Hình quạt bên phải là thời điểm hoàn thành muộn.
- Hình quạt dưới cùng là số thứ tự của sự kiện xảy ra trước theo đường găng.

Ví dụ:



b) Thời điểm hoàn thành sớm của sự kiện J (ký hiệu là T^s_J). Là con đường dài nhất tính từ sự kiện khởi đầu đến sự kiện J cũng chính là thời điểm bắt đầu sớm của tất cả các công việc đi ra khỏi sự kiện J.

c) Thời điểm hoàn thành muộn của sự kiện J (ký hiệu là T^m_J). Là thời điểm kết thúc muộn nhất của tất cả các công việc đi tới sự kiện J.

d) Thời gian dự trữ của sự kiện (ký hiệu R_J) chính là thời gian dự trữ toàn phần của đường dài nhất đi qua sự kiện đó. Những sự kiện có $R = 0$ là sự kiện nằm trên đường găng, các công việc nối các sự kiện đó là công việc găng.

3.4.2. TÍNH TOÁN SƠ ĐỒ MẠNG THEO SỰ KIỆN

3.4.2.1. Các bước tiến hành

* *Đánh số thứ tự sự kiện*

- Sự kiện đầu tiên đánh dấu số 0.

- Các sự kiện tiếp theo: ta tưởng tượng xoá các mũi tên đi ra từ sự kiện vừa đánh số, nếu sự kiện nào không còn mũi tên đi vào ta đánh thứ tự tiếp theo. Nếu có nhiều sự kiện như nhau thì đánh số theo chiều kim đồng hồ.

* *Thời điểm hoàn thành sớm của sự kiện*

- Thời điểm hoàn thành sớm của sự kiện đầu tiên bằng 0 ($T^s_0 = 0$).

- Thời điểm hoàn thành sớm của sự kiện bất kỳ được tính theo công thức $T^s_J = T^s_i + t_{i-J}$. Nếu có nhiều công việc đi tới sự kiện J thì ta lấy trị số lớn nhất $T^s_J = \max(T^s_i + t_{i-J})$.

* *Thời điểm hoàn thành muộn của sự kiện*

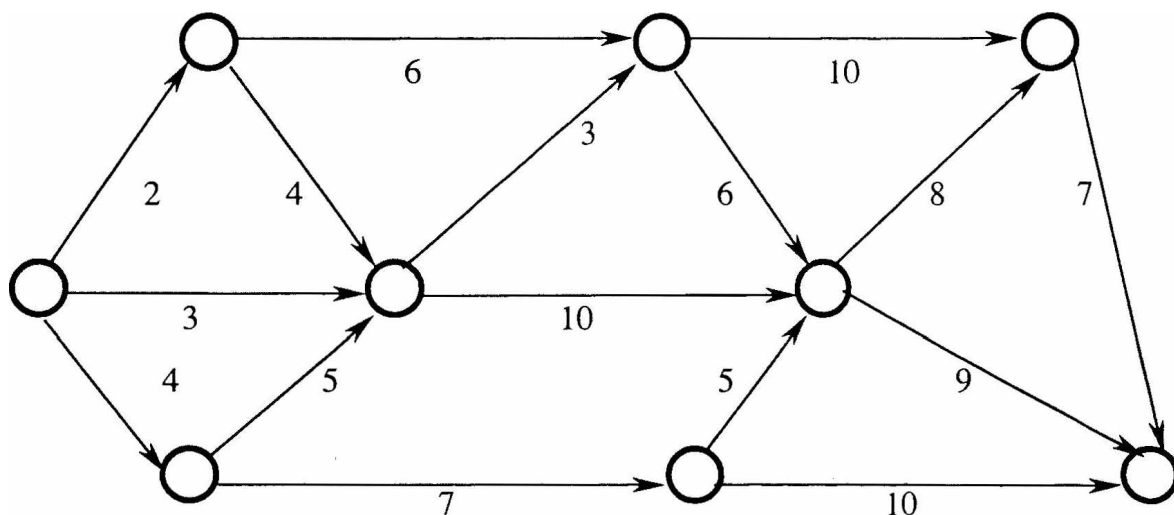
- Thời điểm hoàn thành muộn của sự kiện cuối cũng là tương đương với thời điểm hoàn thành sớm của sự kiện cuối cùng đó.

- Thời điểm hoàn thành muộn của sự kiện bất kỳ được tính theo công thức $T_j^s = T_K^m - t_{j,K}$.
 Nếu có nhiều công việc đi tới sự kiện J thì ta lấy trị số nhỏ nhất $T_j^s = \min(T_K^m - t_{j,K})$.

* Thời gian dự trữ của sự kiện được xác định $R_j = T_j^m - T_j^s$

3.4.2.2. Ví dụ tính toán một sơ đồ mạng theo sự kiện

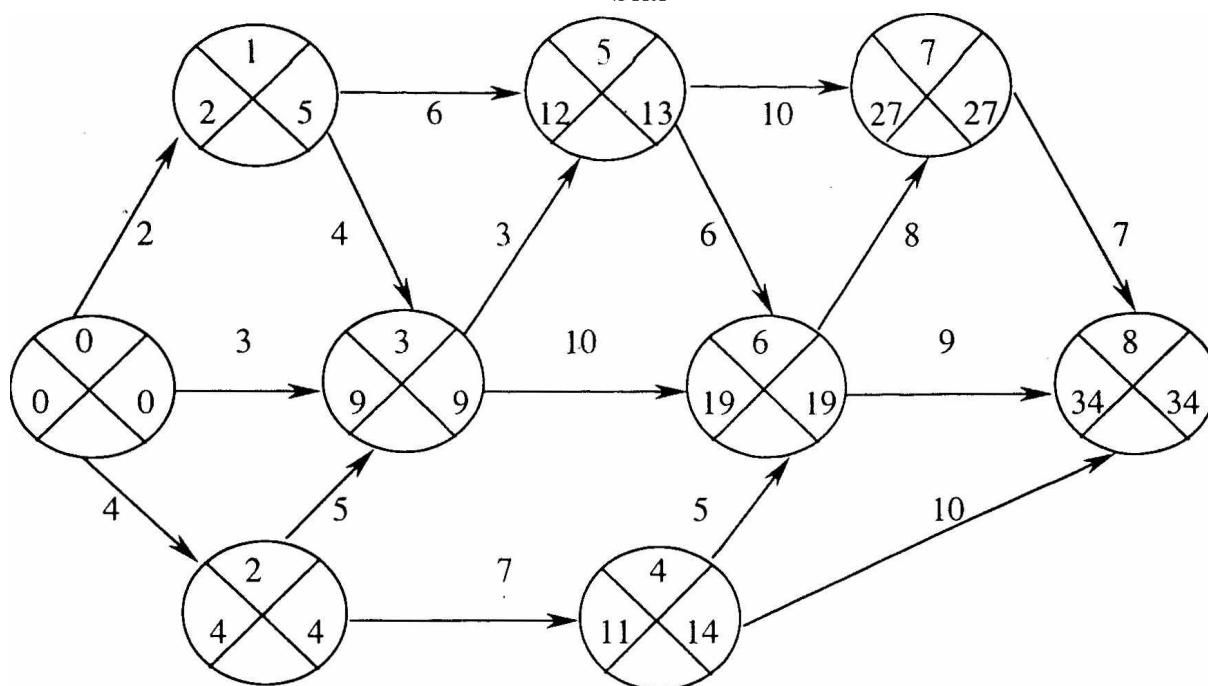
Có sơ đồ mạng sau:



Hãy :

- Tính và ghi các thông số vào các sự kiện.
- Xác định chiều dài đường găng, vẽ đường găng.

Giải



- Đánh số sự kiện (đi từ trái qua phải). Sự kiện đầu tiên đánh số 0 và làm theo nguyên tắc.

- Xác định thời điểm hoàn thành sớm (T_j^s) (đi từ trái qua phải ta lấy giá trị max và ghi vào ô trái), sự kiện đầu tiên ghi số 0 và làm theo nguyên tắc.

- Xác định thời điểm hoàn thành muộn (T_j^m) (ta đi từ phải qua trái lấy giá trị min và ghi vào ô phải), sự kiện hoàn thành ta chuyển giá trị ô bên trái sang ô bên phải và làm theo nguyên tắc. Sao cho tính đến sự kiện khởi công thì giá trị tại ô bên phải phải bằng 0.

- Đường găng là đường 0 - 2 - 3 - 6 - 7 - 8

Chiều dài: $4 + 5 + 10 + 8 + 7 = 34$

3.5. SƠ ĐỒ MẠNG TRÊN TRỤC THỜI GIAN

3.5.1. CÁCH LẬP

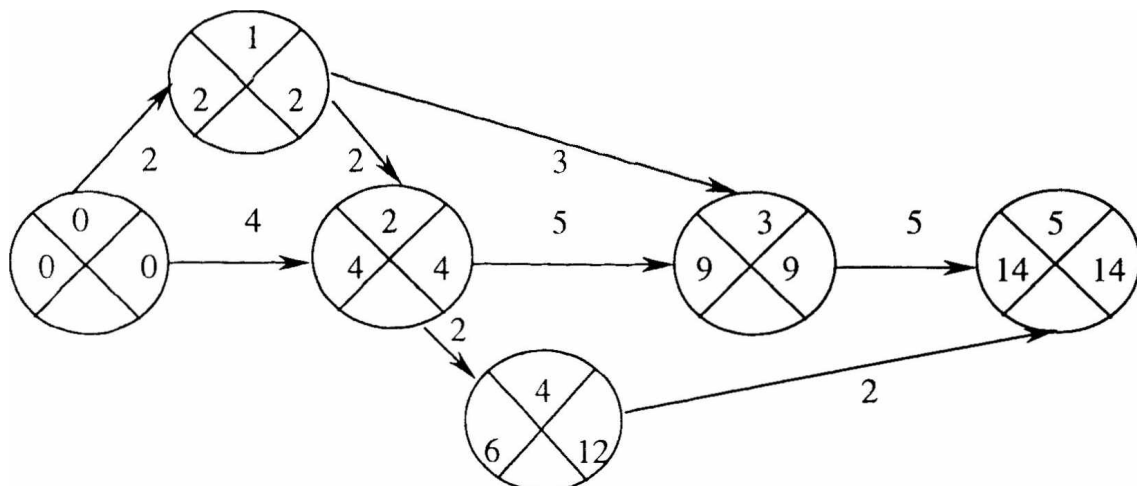
- Kẻ đường ngang làm trục thời gian, chia tỷ lệ theo lịch thời gian (tương ứng với số ngày làm việc).

- Trên trục thời gian đó, ta vạch các công việc găng trước gồm nhiều đoạn liên tục đậm nét nối liền từ sự kiện khởi đầu đến sự kiện kết thúc làm đường chuẩn. Sau đó sắp xếp các công việc không găng ở phía trên và phía dưới công việc găng.

Để biểu đồ nhân lực được tương đối ổn định ta có thể để thời gian dự trữ của các công việc ở đầu, ở giữa hoặc ở cuối công việc tùy theo cách bố trí.

Ví dụ:

a) Ta có sơ đồ mạng



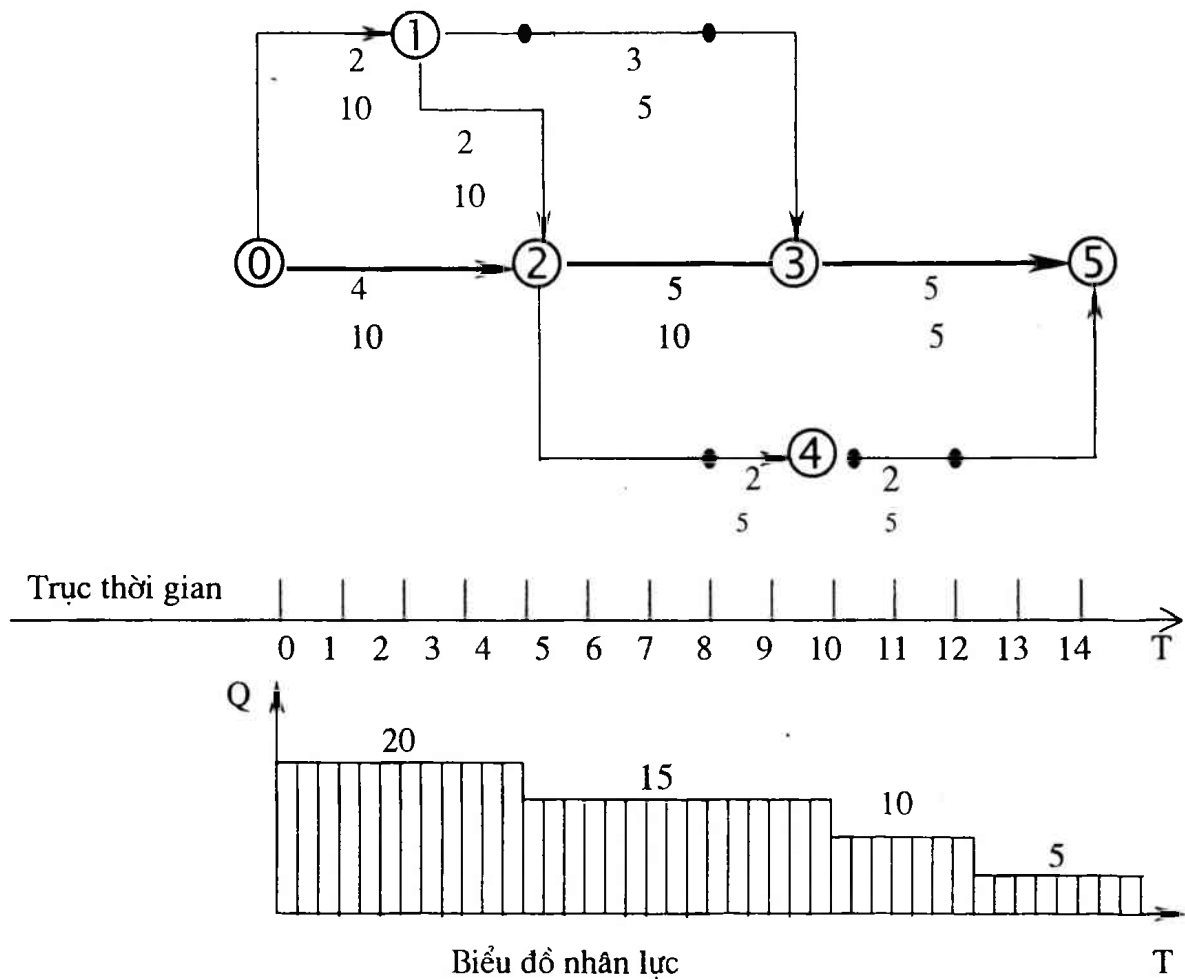
- Đánh số thứ tự theo nguyên tắc từ trái qua phải : 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5.

- Tính T_j^s : đi từ trái qua phải, tính và ghi vào ô bên trái theo nguyên tắc.

- Tính T_j^m : đi từ phải qua trái, tính và ghi vào ô bên phải theo nguyên tắc.

- Vẽ đường găng số: 1: 0 - 2 - 3 - 5.

b) Sơ đồ theo tỷ lệ thời gian



3.5.2. ĐIỀU CHỈNH VÀ TỐI ƯU SƠ ĐỒ MẠNG

3.5.2.1. Về thời gian

Sơ đồ mạng lưới lập xong mà thời gian vượt quá thời gian khống chế thì ta phải tìm cách rút ngắn đường găng. Nghiên cứu rút ngắn chiều dài đường găng, tức là tìm phương pháp tối ưu hoá sơ đồ mạng về thời gian. Có 3 phương pháp

a. Rút ngắn thời gian thi công của từng công việc bằng cách

- Tăng số lượng công nhân.
- Tăng số lượng máy móc, thiết bị thi công.
- Tăng ca, tăng kíp trong một ngày.

b. Rút ngắn thời gian thi công bằng cách thay đổi biện pháp kỹ thuật thi công.

c. Tổ chức thi công xen kẽ, tạo ra nhiều đường găng trên sơ đồ mạng càng tốt.

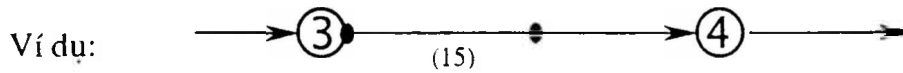
3.5.2.2. Về nhân lực

Phương pháp điều chỉnh và cải tiến sơ đồ mạng lưới để tối ưu hoá về nhân lực ta làm

như sau:

- Dựng sơ đồ mạng lưới

Trên trục theo lịch thời gian, các công việc được biểu diễn bằng mũi tên tỷ lệ với thời gian thi công. Trên mỗi công việc ta ghi thời gian thi công theo quy định và phía dưới ta ghi số người làm việc trong ngoặc (những ngày dự trữ thì không ghi)



Công việc 3 - 4 làm trong 5 ngày và cần 15 người mỗi ngày.

- Xét các công việc

Công việc găng là những công việc làm liên tiếp trên sơ đồ và có số ngày làm việc liên tục do đó số lượng công nhân tương đối ổn định. Còn các công việc không găng vì có thời gian làm việc của các công việc không găng, tức là cho khởi công sớm hoặc khởi công muộn hay kéo dài thời gian của công việc trong phạm vi dự trữ.

Điều chỉnh xong ta dựng biểu đồ nhân lực và nhận xét, đánh giá biểu đồ như trong sơ đồ ngang.

Chương IV

TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các công trình sẽ được xây dựng và các thiết bị, máy móc xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở, nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện, hệ thống cấp nước ... được gọi chung là "công trình tạm", dùng để phục vụ cho quá trình xây dựng và đời sống của công nhân trên công trường.

4.1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Trong phạm vi hẹp có thể xem tổng mặt bằng xây dựng đồng nhất với công trường xây dựng, là nơi diễn ra toàn bộ quá trình xây dựng công trình.

Trong một phạm vi rộng phải xem tổng mặt bằng xây dựng như một "hệ thống sản xuất" bao gồm các cơ sở vật chất kỹ thuật, các nguyên liệu, vật liệu, các phương tiện và con người trong một không gian và thời gian nhất định, nhằm thực hiện một quá trình sản xuất xây dựng, kể cả trước, trong và sau thời gian thi công xây lắp.

Thiết kế tốt tổng mặt bằng xây dựng sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, xây dựng đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

Ngược lại nếu thiết kế tổng mặt bằng xây dựng không hợp lý sẽ gây khó khăn, thậm chí cản trở quá trình xây dựng, tăng chi phí, có khi gây mất an toàn lao động và không đảm bảo vệ sinh môi trường.

Tổng mặt bằng xây dựng là một hệ thống, một mô hình động, nó phát triển theo không gian và thời gian, để phù hợp với công nghệ và quá trình xây dựng, vì vậy nó mang nhiều nội dung và hình thức riêng biệt. Trên thực tế, các công trường xây dựng hoạt động như một cơ sở sản xuất, nó cũng phải phù hợp với các quy luật kinh tế chung. Việc nghiên cứu và thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý, là một nhiệm vụ quan trọng và cần thiết.

Tuỳ theo địa điểm xây dựng với các đặc điểm về đất đai, địa hình, xã hội ... mà tổng mặt bằng được bố trí gọn trong hàng rào công trường hoặc phải mở rộng ra các khu đất lân cận, nhiều khi việc xây dựng các công trình tạm ở ngoài công trường được nhằm cho nhiều mục đích, ví dụ: một trạm trộn vữa bê tông sẽ cung cấp bê tông cho nhiều công trường, hay để lại cho địa phương sau khi xây dựng xong công trình ...

Nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

Đối với các công trình xây dựng lớn, thời gian kéo dài, phải thiết kế tổng mặt bằng xây dựng cho từng giai đoạn thi công. Thông thường chỉ cần thiết kế xây dựng cho giai đoạn thi công chính, đó là giai đoạn xây dựng phần kết cấu công trình, hay còn gọi là phần thân và phần mái.

Tổng quát các giai đoạn như sau:

- Phân công tác đất và nền móng hay còn gọi là phần ngầm.
- Phân kết cấu công trình hay còn gọi là phần thân và phần mái.
- Phần hoàn thiện.

Tùy từng công trình cụ thể mà nội dung thiết kế từng giai đoạn có thể khác nhau, cho phù hợp với thực tế và đảm bảo kinh tế.

Tổng quát nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng bao gồm các vấn đề sau:

- Xác định vị trí cụ thể các công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng.
- Bố trí vị trí máy móc, thiết bị phục vụ xây dựng.
- Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường.
- Thiết kế kho bãi cất chứa vật liệu, cấu kiện.
- Thiết kế các xưởng sản xuất phụ trợ.
- Thiết kế nhà tạm trên công trường.
- Thiết kế mạng lưới cấp, thoát nước.
- Thiết kế mạng lưới điện phục vụ thi công và sinh hoạt.
- Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải dựa trên các nguyên tắc chung, những chỉ dẫn có tính quy phạm. Cơ sở để thiết kế phải dựa trên các tài liệu hướng dẫn, các tiêu chuẩn quy chuẩn trong xây dựng, các điều kiện cụ thể của công trình. Vì vậy người thiết kế phải chú ý đến kinh nghiệm, phải nắm vững công nghệ xây dựng cho từng giai đoạn thi công và phải có tầm nhìn bao quát trong suốt quá trình thi công.

4.2. PHÂN LOẠI TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

4.2.1. PHÂN LOẠI THEO GIAI ĐOẠN THI CÔNG

Quá trình xây dựng một công trình được chia làm ba giai đoạn thi công cơ bản:

- Giai đoạn thi công đất và nền móng.
- Giai đoạn thi công phần thân và mái.
- Giai đoạn hoàn thiện.

Với những công trình lớn công nghệ xây dựng phức tạp, cần phải thiết kế tổng mặt bằng xây dựng cho cả ba giai đoạn. Với những công trình vừa và nhỏ hoặc công nghệ xây dựng đơn giản, chỉ cần thiết kế tổng mặt bằng xây dựng cho giai đoạn thi công phần thân và mái.

4.2.1.1. Tổng mặt bằng giai đoạn thi công phần đất và nền móng

Trong giai đoạn này phải tổ chức công trường phù hợp với các công tác đất (đào, đắp, hoặc

san đất). Trên đó thể hiện phạm vi hoạt động, đường đi lại của xe, máy làm đất, nơi tập kết đất. Đồng thời phải xác định vị trí các máy móc thiết bị xây dựng. Trong giai đoạn này chỉ cần bố trí một số tối thiểu các công trình tạm phục vụ cho giai đoạn đầu triển khai công trường như nhà ở, nhà làm việc, mạng lưới cung cấp điện nước, xưởng mộc, xưởng thép.

4.2.1.2. Tổng mặt bằng phân thân, phần mái

Đây là giai đoạn chủ yếu, kéo dài và đặc trưng cho quá trình xây dựng. Với công trình trung bình và nhỏ có công nghệ xây dựng không phức tạp chỉ cần thiết kế tổng mặt bằng xây dựng cho giai đoạn này là đủ.

Trong giai đoạn này phải bố trí đầy đủ tất cả các công trình tạm cần thiết.

4.2.1.3. Tổng mặt bằng xây dựng phần hoàn thiện

Đây là giai đoạn rút gọn công trường, là việc dỡ bỏ và di dời, thu gọn các công trình tạm để thay thế vào đó là việc hoàn thiện công trình và hoàn thiện mặt bằng quy hoạch.

4.2.2. PHÂN LOẠI THEO ĐỐI TƯỢNG XÂY DỰNG

4.2.2.1. Tổng mặt bằng công trường xây dựng

Đây là dạng tổng mặt bằng xây dựng điển hình được thiết kế tổng quát cho một công trường xây dựng. Tùy theo quy mô công trình diện tích khu đất xây dựng và tổng vốn đầu tư có thể chia làm ba loại:

- Công trường lớn: Khi xây dựng các công trình thuộc nhóm A.
- Công trường trung bình: Khi xây dựng các công trình thuộc nhóm B.
- Công trường nhỏ: Khi xây dựng các công trình thuộc nhóm C.

Tổng mặt bằng công trường xây dựng thể hiện rõ trình độ tổ chức sản xuất, khả năng về công nghệ xây dựng, cũng như quan điểm về kinh tế xã hội, môi trường ... của nhà thầu xây dựng, đồng thời cũng là các yêu cầu, là quan điểm của chủ đầu tư và các tổ chức tư vấn xây dựng.

4.2.2.2. Tổng mặt bằng công trình xây dựng

Còn gọi là "tổng mặt bằng công trình đơn vị", vì đối tượng xây dựng là một công trình. Tổng mặt bằng công trình đơn vị nằm trong tổng mặt bằng xây dựng, nó được nhà thầu thiết kế chi tiết tổng mặt bằng xây dựng công trình đơn vị mà mình thi công. Do vậy tổng mặt bằng xây dựng được thiết kế trong giai đoạn thực hiện đầu tư.

4.3. CÁC TÀI LIỆU ĐỂ THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

4.3.1. CÁC TÀI LIỆU CHUNG ĐỂ THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

- Các hướng dẫn về thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.
- Các hướng dẫn kỹ thuật đối với từng công trình tạm như: hướng dẫn thiết kế cung cấp điện, nước, xây dựng đường vận chuyển trên công trường xây dựng ...

- Các quy chuẩn, các tiêu chuẩn về thiết kế các công trình tạm trên công trường.
- Các quy chuẩn, các tiêu chuẩn về an toàn lao động, vệ sinh xây dựng và vệ sinh môi trường ...
- Các quy định và các ký hiệu trên bản vẽ ...

4.3.2. CÁC TÀI LIỆU RIÊNG ĐỐI VỚI TỪNG CÔNG TRÌNH CỤ THỂ

- Mặt bằng hiện trạng khu đất xây dựng.
- Bản đồ địa hình và bản đồ khảo sát đo đạc.
- Mặt bằng tổng thể quy hoạch các công trình xây dựng.
- Các tài liệu về địa hình, địa chất, thủy văn ...
- Mặt bằng quy hoạch hệ thống đường sẽ xây dựng vĩnh cửu cho công trình.
- Các bản vẽ kỹ thuật cung cấp điện, nước ... cho công trình.
- Các bản vẽ về công nghệ xây dựng, được thiết kế trong hồ sơ thiết kế tổ chức thi công, thiết kế tổ chức xây dựng hoặc tiến độ, tổng tiến độ xây dựng công trình.
- Biểu đồ tổng hợp nhân lực.
- Tiến độ cung cấp nguyên vật liệu chính.

4.3.3. CÁC TÀI LIỆU ĐIỀU TRA KHẢO SÁT RIÊNG KHÁC CHO TỪNG CÔNG TRÌNH

- Các tài liệu về kinh tế xã hội của địa phương.
- Các máy móc, thiết bị xây dựng mà địa phương đang có.
- Khả năng cung cấp nhân lực.
- Khả năng cung cấp điện, nước.
- Khả năng hợp tác hỗ trợ của địa phương trong xây dựng.
- Các yêu cầu riêng về an ninh quốc phòng.
- Đơn giá vật liệu và đơn giá xây dựng ở địa phương.

4.4. CÁC NGUYÊN TẮC CƠ BẢN KHI THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải tuân thủ theo nhiều nguyên tắc, nhiều quy chuẩn. Tuy nhiên những nguyên tắc sau đây có tính định hướng cho việc nghiên cứu cũng như thiết kế để đạt được kết quả tốt nhất.

1. Tổng mặt bằng xây dựng phải thiết kế sao cho các công trình tạm phục vụ tốt nhất cho quá trình sản xuất và đời sống của cán bộ, công nhân trên công trường, thời gian xây dựng đồng thời không ảnh hưởng đến công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

2. Phải thiết kế sao cho việc xây dựng số lượng các công trình tạm là ít nhất, giá thành xây dựng rẻ nhất, khả năng khai thác và sử dụng nhiều nhất. Muốn vậy phải tận dụng tối đa các công trình có sẵn ở công trường, hoặc xây dựng đến đâu có thể khai thác một phần công

trình xây dựng để làm công trình tạm.

3. Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải đặt nó trong một mối quan hệ chung với sự đô thị hoá và công nghiệp hoá ở địa phương. Từ đó có cách nhìn lâu dài và tổng quát về việc xây dựng, khai thác công trình tạm trong và sau thời gian xây dựng xong công trình.

4. Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải tuân thủ theo các hướng dẫn, các quy chuẩn, các tiêu chuẩn về thiết kế kỹ thuật các quy định về an toàn lao động, vệ sinh môi trường.

5. Học tập kinh nghiệm thiết kế tổng mặt bằng xây dựng của các đơn vị trong, ngoài khu vực, trong ngành và của nước ngoài.

Mạnh dạn áp dụng các tiến bộ về khoa học - kỹ thuật, về quản lý kinh tế ... trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

4.5. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Nhìn chung trình tự thiết kế tổng mặt bằng xây dựng có thể tiến hành theo các bước sau:

4.5.1. XÁC ĐỊNH GIAI ĐOẠN LẬP TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Thông thường ta chọn giai đoạn xây dựng phần thân và mái công trình là giai đoạn chủ yếu, kéo dài nhất, tập trung nhiều loại máy móc thiết bị, vật liệu xây dựng và tập trung nhân lực nhiều nhất.

Nhưng với những công trình lớn, phức tạp thì phải thiết kế đầy đủ ba giai đoạn đó là:

- Công tác đất và nền móng.
- Phần thân và mái.
- Phần hoàn thiện.

4.5.2. TÍNH TOÁN SỐ LIỆU

Từ các số liệu có sẵn trong hồ sơ thiết kế tổ chức xây dựng hay tổ chức thi công như: tiến độ xây dựng, các bản vẽ công nghệ ... mà ta có được các số liệu hoặc các thông số cần thiết. Hoặc từ các định mức, các tiêu chuẩn để tính toán số liệu phục vụ cho việc thiết kế đó là:

- Thời hạn xây dựng và biểu đồ tổng hợp nhân lực.
- Vị trí đặt máy móc, thiết bị xây dựng trên công trường.
- Số lượng xe máy vận chuyển trong công trường.
- Diện tích các loại nhà tạm (nhà làm việc, nhà ở ...).
- Diện tích các loại kho bãi cất chứa vật liệu ...
- Nhu cầu các xưởng sản xuất và phụ trợ.
- Nhu cầu về cung cấp điện, nước.
- Nhu cầu về các dịch vụ cung cấp khác.

4.5.3. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG

Trước hết phải định vị công trình sẽ xây dựng trên khu đất được cấp; sau đó quy hoạch và thiết kế các công trình tạm theo thứ tự sau:

- Bố trí vị trí máy móc, thiết bị xây dựng như: cần trục, vận thăng, máy trộn theo các vị trí đã được thiết kế trong các bản vẽ công nghệ xây dựng.
- Thiết kế hệ thống giao thông trên công trường, dựa vào mạng lưới đường có sẵn trên mặt bằng hiện trạng, hoặc mạng lưới đường quy hoạch để vạch tuyến đường tạm.
- Bố trí kho bãi cất chứa vật liệu, cấu kiện.
- Bố trí các xưởng sản xuất và phụ trợ trên cơ sở mạng lưới giao thông và các kho bãi đã được thiết kế từ đó quy hoạch các xưởng cho phù hợp.
- Bố trí các loại nhà tạm: Nhà tạm được xây dựng làm hai khu vực:
 - + Các loại nhà hành chính: Nhà làm việc, phòng họp, nhà ăn, nhà nghỉ, nhà phục vụ y tế có thể bố trí ngoài hàng rào hoặc ở trong công trường nhưng thuận tiện cho việc đi lại, làm việc. Đồng thời phải chú ý vị trí ít bị ảnh hưởng nhất về tiếng ồn, về bụi. Cần lưu ý hướng gió và lối thoát khi có hoả hoạn hoặc sự cố.
 - + Khu vực nhà ở: Bao gồm nhà ở gia đình, nhà ở tập thể và các công trình dịch vụ khác ... được bố trí ở ngoài tường rào nhưng thuận tiện trong sinh hoạt và làm việc.
- Thiết kế hệ thống an toàn bảo vệ: Đó là tường rào bao quanh khu công trường, cổng vào ra có trạm bảo vệ thường trực. Có trạm cứu hoả.
- Thiết kế mạng lưới kỹ thuật: Mạng lưới cấp thoát nước, mạng lưới điện tạm thời phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt trên công trường.

4.5.4. THIẾT KẾ CÁC TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG RIÊNG

Còn gọi là thiết kế chi tiết tổng mặt bằng xây dựng. Sau khi quy hoạch vị trí các công trình tạm trên một tổng mặt bằng xây dựng chung. Ở bước này ta tách ra thành các tổng mặt bằng riêng để thiết kế chi tiết từng công trình tạm ở mức độ bản vẽ có thể đem ra thi công được, ví dụ:

- Hệ thống giao thông.
- Xưởng sản xuất và phụ trợ.
- Hệ thống kho bãi và các máy móc, thiết bị xây dựng.
- Hệ thống cấp và thoát nước.
- Hệ thống cấp điện.
- Hệ thống an toàn bảo vệ, vệ sinh xây dựng và vệ sinh môi trường.

4.5.5. THỂ HIỆN BẢN VẼ

Các bản vẽ thể hiện theo đúng các tiêu chuẩn của bản vẽ xây dựng, với các ký hiệu được

quy định riêng cho các bản vẽ tổng mặt bằng xây dựng và các ghi chú cần thiết.

4.5.6. THUYẾT MINH

Viết ngắn gọn, đầy đủ, chủ yếu giải thích cho việc thiết kế các công trình tạm từ các điều kiện ràng buộc, các đặc điểm riêng của công trình, các công nghệ mới, các phương pháp tổ chức quản lý mới ... nhằm chứng minh cho việc thiết kế như vậy là hợp lý.

Thuyết minh phải quy định rõ quy trình quản lý sản xuất, các nội quy cụ thể trên công trường để đảm bảo kỹ thuật, an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

4.6. CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

4.6.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Một tổng mặt bằng xây dựng được coi là hợp lý và có tính khả thi, khi nó được thiết kế đúng đối tượng và theo đúng các chỉ dẫn, các tiêu chuẩn. Nội dung của tổng mặt bằng xây dựng phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu về công nghệ, tổ chức, an toàn và vệ sinh môi trường, phải phục vụ tốt nhất cho quá trình sản xuất và đời sống của cán bộ công nhân trên công trường.

4.6.2. ĐÁNH GIÁ RIÊNG TỪNG CHỈ TIÊU CỦA TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

4.6.2.1. Về chỉ tiêu kỹ thuật

Tổng mặt bằng hợp lý về mặt kỹ thuật khi nó tạo ra được điều kiện về phục vụ và đảm bảo quá trình sản xuất xây dựng diễn ra liên tục, đúng kỹ thuật và an toàn trong mọi điều kiện về không gian, thời gian, đạt được mục tiêu xây dựng công trình đúng thời hạn và có chất lượng.

4.6.2.2. Đánh giá về góc độ an toàn lao động và vệ sinh môi trường

4.6.2.3. Về chỉ tiêu công nghiệp hoá, hiện đại hoá

Hiện nay tổng mặt bằng xây dựng phải mang tính công nghiệp hoá, hiện đại hoá cao. Ta phải có quan điểm mới để thiết kế những công trình tạm bền, chắc, kinh tế và đẹp có khả năng lắp ghép và cơ động cao.

4.6.2.4. Về kinh tế

Đánh giá định tính các công trình tạm qua chỉ tiêu sau:

- Tận dụng nhiều nhất các công trình có sẵn.
- Sử dụng được nhiều lần hoặc thu hồi được nhiều vốn.
- Chi phí cho quá trình sử dụng là rẻ nhất.
- Góp phần phát triển kinh tế địa phương, hỗ trợ về xây dựng cho địa phương.

4.6.2.5. Chỉ tiêu về mặt xã hội

- Đảm bảo đời sống vật chất, tinh thần cho người lao động trên công trường.
- Góp phần thúc đẩy sự phát triển sản xuất xây dựng ở địa phương.

- Xây dựng được quỹ nhà ở trên cơ sở khu nhà ở tạm góp phần vào việc "đô thị hoá" cho địa phương.

4.6.3. CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ VÀ SO SÁNH

4.6.3.1. Về giá thành xây dựng tạm

Dựa vào công thức

$$G_{TMB} = \sum_{i=1}^n G_i$$

Trong đó:

G_{TMB} : Tổng giá trị xây dựng các công trình tạm.

G_i : Giá thành xây dựng từng công trình tạm.

4.6.3.2. Về số lượng xây dựng nhà tạm

Bao gồm tất cả các loại nhà tạm, được đánh giá qua hệ số K_1 :

$$K_1 = \frac{\sum S_{XD}}{\sum S_n}$$

Trong đó:

$\sum S_{XD}$: Tổng diện tích các nhà tạm phải xây dựng (m^2).

$\sum S_n$: Tổng diện tích các nhà tạm tính toán theo yêu cầu.

Hệ số $K_1 \leq 1$ và càng nhỏ càng tốt.

4.7. TỔNG MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Tổng mặt bằng công trình xây dựng được thiết kế để phục vụ cho việc thi công một công trình đơn vị:

4.7.1. NGUYÊN TẮC CHUNG ĐỂ THIẾT KẾ

- Những công trình tạm đã thiết kế chung cho công trường thì phải phụ thuộc theo.
- Thiết kế một cách tối thiểu, các công trình tạm cần thiết nhất phục vụ riêng cho công trình của mình.
- Phải tuân thủ các quy trình, các tiêu chuẩn kỹ thuật như khi thiết kế công trường xây dựng.

4.7.2. NỘI DUNG THIẾT KẾ

- Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị thi công.
- Bố trí kho bãi vật liệu cấu kiện.
- Bố trí các xưởng sản xuất và phụ trợ cần thiết.
- Bố trí các nhà tạm ở hiện trường, nhà làm việc và nhà sinh hoạt.

- Bố trí mạng lưới kỹ thuật: điện, nước.
- Bố trí hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

4.7.3. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

Bước 1: Khoanh vùng diện tích công trình đơn vị sẽ xây dựng và các công trình tạm đã thiết kế trong phạm vi đủ để thể hiện sự độc lập của công trình và mối liên hệ với các công trình xung quanh, bước này phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Diện tích khoanh vùng để thiết kế tổng mặt bằng công trình phải bao gồm các đường vận chuyển gần nhất bao quanh công trình hoặc đi đến công trình.
- Diện tích khoanh vùng phải thể hiện được các công trình xung quanh đã xây dựng hoặc sẽ xây dựng.

Bước 2: Vẽ mặt bằng công trình và diện tích đã khoanh vùng với tỷ lệ 1:100 hoặc 1:200. Trong đó xác định chính xác vị trí và kích thước công trình, đường và các công trình xung quanh có liên quan.

Bước 3: Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng:

- Vị trí cần trục có đầy đủ các thông số về kích thước, đường di chuyển.
- Vị trí vận thăng, giàn giáo bên ngoài công trình.
- Vị trí các máy trộn kèm theo các bãi vật liệu (cát, đá, sỏi ...).

Bước 4: Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ:

- Xưởng thép: gồm kho chứa và mặt bằng gia công.
- Xưởng gỗ: gồm kho chứa gỗ, kho chứa bán thành phẩm, mặt bằng gia công chế tạo ván khuôn, giàn giáo ...
- Các kho chứa dụng cụ, vật liệu.

Bước 5: Thiết kế các loại nhà tạm:

- Nhà làm việc cho ban chỉ huy công trình và các phòng chức năng.
- Nhà phục vụ cho y tế cấp cứu.
- Nhà ăn, nhà nghỉ trưa.
- Nhà tắm, nhà vệ sinh.

Bước 6: Thiết kế mạng lưới cấp thoát nước:

- Nguồn cung cấp nước được lấy từ hệ thống được thiết kế phục vụ cho công trường, phải có bể chứa, máy bơm và hệ thống đường ống phục vụ cho công trình.
- Mạng lưới thoát nước: nước mưa, nước thải phải đưa vào hệ thống thoát chung của công trường.

Bước 7: Thiết kế mạng lưới cấp điện:

Mạng lưới điện phục vụ công trình được thiết kế và nối với bảng điện đã được thiết kế hoặc từ trạm biến áp, từ máy phát của công trường.

Bước 8: Hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường:

- Hàng rào bảo vệ, cổng thường trực, nhà ở.
- Bảng giới thiệu công trình (chỉ vẽ mặt đứng chính hoặc phối cảnh với các ghi chú cần thiết): Tên công trình, chủ đầu tư, nhà thầu xây dựng, kỹ sư chủ nhiệm công trình, thời gian khởi công và thời gian hoàn thành.
- Phòng chống cháy nổ: nội quy, bảng hiệu hướng dẫn.
- Các lưới chắn rác, chắn bụi, chống ồn.
- Bãi tập kết, phương tiện chứa và vận chuyển rác.

Với các bước thiết kế như trên, người thiết kế có thể gộp một hai bước lại, hoặc thay đổi trình tự miễn là thiết kế được một tổng mặt bằng công trình hợp lý, phục vụ tốt cho quá trình thi công.

4.8. TỔ CHỨC VẬN CHUYỂN VÀ THIẾT KẾ BỐ TRÍ HỆ THỐNG GIAO THÔNG CÔNG TRƯỜNG

Bất kỳ một công trường xây dựng nào, công tác vận chuyển vật liệu, máy móc thiết bị (kể cả bốc xếp) chiếm tới 50% tổng khối lượng công tác ở công trường và khoảng 30% giá thành xây dựng vì vậy công tác vận chuyển đến công trường đóng một vai trò quan trọng. Nếu tổ chức vận chuyển tốt và thiết kế hệ thống giao thông công trường hợp lý sẽ góp phần đảm bảo cho công trình xây dựng đúng tiến độ, góp phần hạ giá thành, đảm bảo chất lượng và an toàn.

Do yêu cầu của nội dung ở đây chỉ giới thiệu việc thiết kế và bố trí hệ thống giao thông trên công trường.

4.8.1. CÔNG TÁC ĐIỀU TRA KHẢO SÁT

- Điều tra khảo sát mạng lưới đường giao thông công cộng ở địa phương.
- Xác định các điểm, các vị trí cung cấp nguồn hàng cần vận chuyển.
- Xác định khối lượng hàng cần vận chuyển theo đặc điểm của từng loại hàng.
- Khảo sát các điều kiện thiên nhiên ảnh hưởng đến thiết kế xây dựng đường (địa hình, địa chất, khí hậu, thủy văn ...).
- Điều tra khả năng vận chuyển trong khu vực để nắm được mối liên hệ tương hỗ giữa các phương tiện, nắm được hiện trạng của hệ thống đường hiện có và khả năng sử dụng để vận chuyển hàng cho công trường.

4.8.2. THIẾT KẾ MẠNG LƯỚI ĐƯỜNG TRONG CÔNG TRƯỜNG

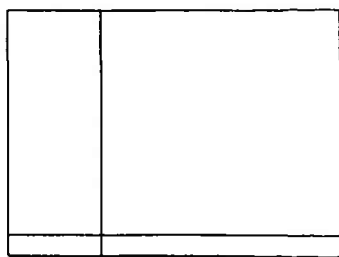
Mạng lưới đường trong công trường còn gọi là mạng lưới đường nội bộ, khi thiết kế phải tuân thủ theo các nguyên tắc sau:

- Giảm giá thành xây dựng đến mức tối đa, bằng cách tận dụng tuyến đường có sẵn hoặc kết hợp với tuyến đường sẽ xây dựng vĩnh cửu cho công trình sau này.
- Phải tuân theo các quy trình, các tiêu chuẩn kỹ thuật của Nhà nước về thiết kế, xây dựng đường công trường.
- Mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học - kỹ thuật trong thiết kế và thi công đường.

4.8.2.1. Thiết kế quy hoạch mạng lưới đường

Các tuyến đường sẽ tạo thành mạng lưới đường, thường được quy hoạch theo ba sơ đồ:

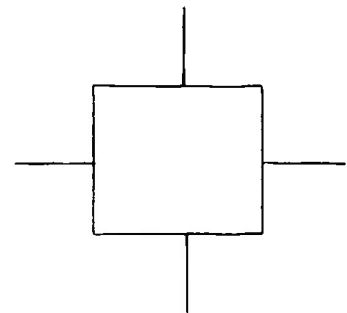
- *Sơ đồ vòng kín (a)*: Được thiết kế cho những công trường có mặt bằng rộng, lưu lượng vận chuyển lớn. Sơ đồ này có ưu điểm là giao thông tốt, xe chạy một chiều, vào một cổng ra một cổng. Nhưng có nhược điểm là chiếm nhiều diện tích, giá thành xây dựng cao.
- *Sơ đồ nhánh cụt (b)*: Sơ đồ nhánh cụt ngược lại với sơ đồ vòng kín, mạng lưới đường ngắn, giá thành xây dựng thấp nhưng giao thông kém. Mỗi nhánh đều phải có bãi quay đầu xe. Loại này chỉ thiết kế cho những công trường nhỏ bị hạn chế mặt bằng.
- *Sơ đồ phối hợp (c)*: Đây là sơ đồ hợp lý nhất, nó kết hợp được ưu điểm của hai sơ đồ (a và b). Ở khu vực chính, trọng tâm công trường cần vận chuyển nhiều ta thiết kế mạng lưới kín, những khu vực khác vận chuyển ít được thiết kế sơ đồ nhánh cụt.



(a)



(b)



(c)

4.8.2.2. Thiết kế cấu tạo mặt đường

Đường dành cho ô tô có chú ý đến các loại xe máy khác như: máy đào, máy xúc và cần trục tự hành. Để có kết cấu hợp lý phải dựa vào các thông số sau:

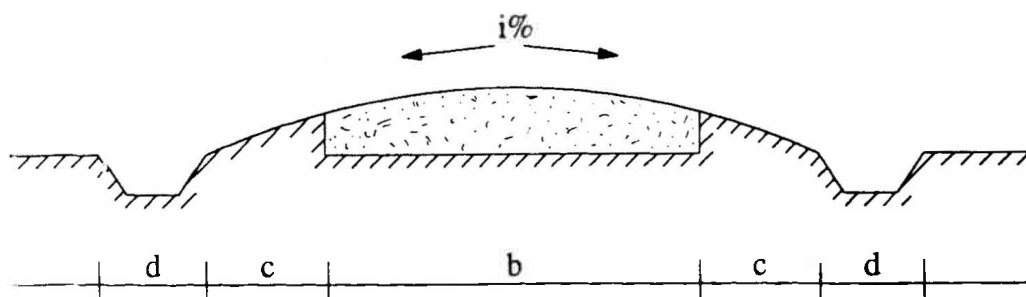
- Số lượng và loại xe vận chuyển.
- Cấu tạo địa chất và nền đường.
- Các tài liệu về thủy văn.

4.8.3. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CHỦ YẾU CỦA ĐƯỜNG Ô TÔ

4.8.3.1. Mặt cắt ngang - Lấy theo bảng sau:

Bảng (1): Mặt cắt ngang đường ô tô (m)

Thông số	Điều kiện bình thường		Điều kiện khó khăn	
	Đường làn 1 xe	Đường làn 2 xe	Đường làn 1 xe	Đường làn 2 xe
Bề rộng mặt đường	3,75	7,00	3,75	6,00
Bề rộng lề đường	2 × 1,25	2 × 1,25	2 × 1,25	2 × 1,25
Bề rộng nền đường	6,25	9,50	6,25	8,50



b: Bề rộng mặt đường;

c: Bề rộng lề đường;

d: Rãnh thoát nước.

Ghi chú: Bảng (1) tính với xe có bề rộng 2,7m. Với xe có bề rộng 3,4m thì bề rộng mặt đường một làn xe tăng lên là 4m từ đó tính các thông số khác.

4.8.3.2. Các tiêu chuẩn kỹ thuật khác

Bảng (2) Độ dốc mặt cắt ngang đường ô tô

Thứ tự	Loại mặt đường	Độ dốc ngang (%)
1	Bê tông và bê tông xi măng	1,5 → 2
2	Đá dăm, cấp phối sử dụng nhựa đường	2 → 2,5
3	Đá dăm, đá sỏi, cấp phối	2,5 → 3
4	Đất cấp phối, đất tự nhiên	3 → 4

Bảng (3): Độ dốc mặt cắt ngang khi đường cong
dốc vào phía trong bán kính cong

Bán kính cong R(m)	150	200	300	400
Độ dốc %	6,0	5,0	4,0	3,0

Bảng (4): Bề rộng mở thêm của đường cong

Thứ tự	Bán kính cong R(m)	Bề rộng mở thêm (m)
1	15	3,0
2	20	2,2
3	30	1,6
4	40 ÷ 50	1,5
5	60 ÷ 70	1,2
6	80 ÷ 90	1,0
7	100 ÷ 150	0,8
8	200 ÷ 350	0,6

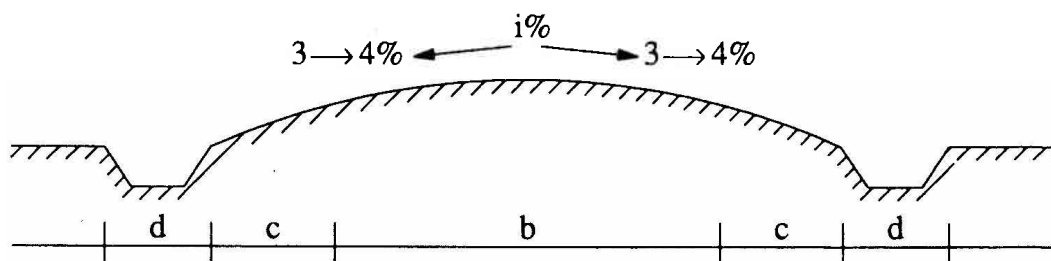
Bảng (5): Khoảng cách an toàn tối thiểu từ mép đường ô tô tới nhà và công trình

Thứ tự	Nhà và công trình	Khoảng cách (m)
1	Khi không có đường vào nhà và chiều nhà dài < 20m	1,5
2	Khi không có đường vào nhà và chiều nhà dài > 20m	3,0
3	Khi có đường vào nhà và thiết kế đường cho loại xe 2 cầu	8,0
4	Khi có đường vào nhà và thiết kế đường cho loại xe 3 cầu	12,0

4.8.4. MỘT SỐ MẶT ĐƯỜNG THƯỜNG DÙNG THIẾT KẾ TẠI CÔNG TRƯỜNG

4.8.4.1. Mặt đường đất tự nhiên không gia cố

Mặt đất tự nhiên được san gạt theo yêu cầu và đầm chặt, có rãnh thoát nước.

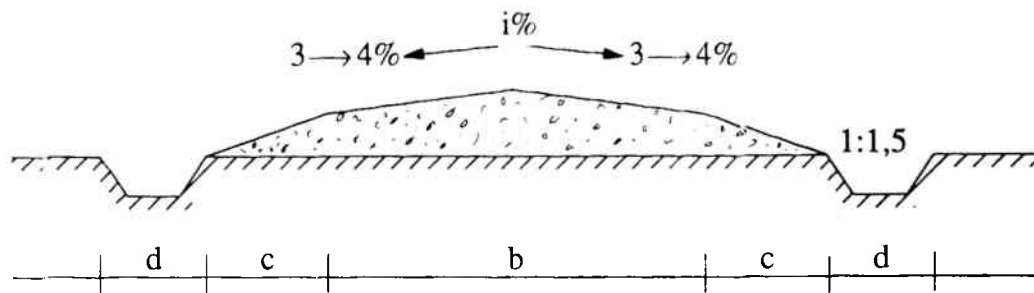


4.8.4.2. Mặt đường đất có gia cố

Trên nền đất tự nhiên rải một lớp đất cấp phối, tỷ lệ như sau:

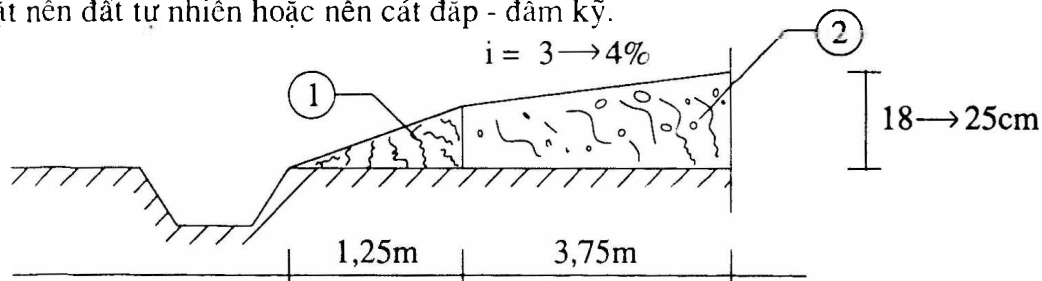
- Đất thịt: 6 → 14%
- Cát: 70 → 75%
- Sỏi, sạn: 16 → 24%

được trộn đều rải lên mặt đường, san phẳng và đầm chặt bằng xe lu, tải trọng 2→6 tấn.



4.8.4.3. Mặt đường cấp phối đá sỏi

Gồm đất dính, đá dăm hay sỏi cuội trộn đều theo một tỷ lệ thích hợp rồi rải trực tiếp lên mặt nền đất tự nhiên hoặc nền cát đắp - đầm kỹ.

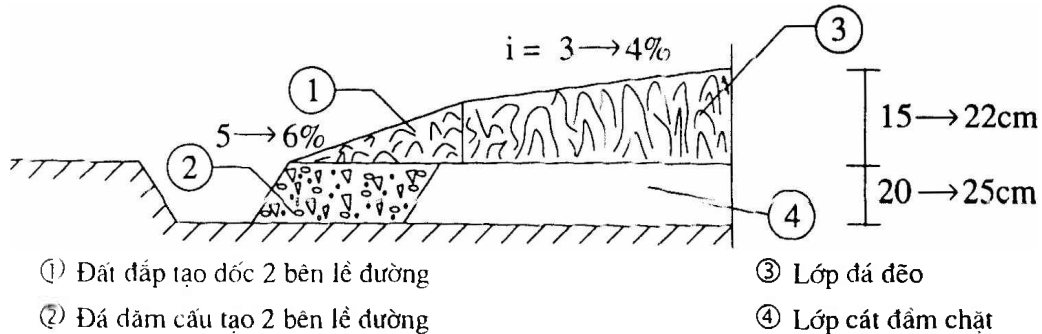


(1) Lớp đất thịt, đất sét cấu tạo ở hai bên lề đường.

(2) Lớp vật liệu cấp phối đầm kỹ.

d) Mặt đường đá lát

Là loại đất bằng đá dẽo, nền đường đệm cát hoặc sỏi cuội có khả năng chống xói lở tốt



(1) Đất đắp tạo dốc 2 bên lề đường

(2) Đá dăm cấu tạo 2 bên lề đường

(3) Lớp đá dẽo

(4) Lớp cát đầm chặt

4.9. THIẾT KẾ KHO BÃI TRÊN CÔNG TRƯỜNG

Kho, bãi là nơi cất chứa vật liệu phục vụ quá trình xây dựng, thiết kế, xây dựng và quản lý kho bãi trên công trường là vấn đề hết sức quan trọng. Nó là cơ sở vật chất, kỹ thuật đảm bảo cho việc xây dựng đúng kế hoạch, chất lượng. Vì vậy cần phải quan tâm nghiên cứu từ thiết kế đến quản lý để phù hợp với công cuộc đổi mới trong nền kinh tế thị trường hiện nay.

Để tính diện tích kho bãi một cách hợp lý và tiết kiệm, cần phải xác định được lượng vật liệu dự trữ mà kho bãi phải cất chứa trên công trường, lượng vật liệu dự trữ này phải đảm bảo cung cấp liên tục cho thi công không để xảy ra thiếu hoặc không đồng bộ. Nhưng cũng không quá nhiều làm cho vốn bị ứ đọng ảnh hưởng đến hoạt động kinh tế của công trường.

4.9.1. XÁC ĐỊNH LƯỢNG VẬT LIỆU DỰ TRỮ

Để xác định được lượng dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau:

- Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất ($r_{\max}$).
- Khoảng thời gian giữa hai lần nhận vật liệu đến công trường (t_1).
- Thời gian vận chuyển vật liệu đến công trường (t_2).
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công trường (t_3).
- Thời gian thí nghiệm và chuẩn bị cấp phát (t_4).
- Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc (t_5).

* Vậy số ngày dự trữ vật liệu là: T_{dt}

$$T_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}]$$

* Lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất

$$r_{\max} = \frac{R_{\max}}{T} K(dvKL)$$

Trong đó:

$R_{\max}$: Tổng khối lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một kỳ kế hoạch (10 ngày, một tháng hoặc một quý).

T : Thời gian sử dụng vật liệu đó trong kỳ kế hoạch.

K : Hệ số sử dụng vật liệu không điều hoà lấy từ 1,2 $\rightarrow$ 1,6.

* Lượng vật liệu cần dự trữ tại kho bãi công trường

$$V_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$$

Trong đó:

T_{dt} : Lấy theo tính toán hoặc quy phạm.

Sau đây giới thiệu số ngày dự trữ theo quy phạm T_{dt}

**Bảng (6): Số ngày dự trữ $[T_{dt}]$
cho một số vật liệu chính trên công trường**

Tên vật liệu	Phương tiện vận chuyển		
	Đường sắt	Ô tô	
		$\leq 50\text{km}$	$>50\text{km}$
- Thép tấm, cốt thép, gỗ tròn, gỗ xẻ, nhựa đường, vật liệu điện, thiết bị vệ sinh	25 $\rightarrow$ 20	12	25 $\rightarrow$ 30
- Xi măng, vôi, sơn, phibrô xi măng	20 $\rightarrow$ 35	8 $\rightarrow$ 12	12 $\rightarrow$ 15
- Gạch, sỏi, đá, cát, các kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép	15 $\rightarrow$ 20	5 $\rightarrow$ 10	10 $\rightarrow$ 20

4.9.2. XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH KHO BÃI

Sử dụng công thức:

$$S = \alpha \frac{V_{\max}}{9} (m^2)$$

Trong đó:

- $V_{\max}$: Lượng vật liệu dự trữ tối đa tại kho bãi.
- $\mathfrak{S}$: Lượng vật liệu chứa trên $1m^2$ (định mức).
- $\alpha = 1,5 \rightarrow 1,7$: Với kho tổng hợp.
- $\alpha = 1,4 \rightarrow 1,6$: Với kho kín.
- $\alpha = 1,2 \rightarrow 1,3$: Các bãi lộ thiên chứa thùng.
- $\alpha = 1,1 \rightarrow 1,2$: Các bãi lộ thiên chứa loại đồ đóng.

Bảng (7): Định mức cất chứa vật liệu ở công trường

TT	Tên vật liệu	Đơn vị	Lượng vật liệu trên ($1m^2$)	Chiều cao xếp (m)	Loại kho
1	2	3	4	5	6
I	Vật liệu thô				
1	Sỏi, cát, đá dăm đổ xe	m^3	3→4	5→6	Bãi lộ thiên
2	Sỏi, cát, đá dăm đánh đóng bằng thủ công	m^3	1,5→2	1,5→2	Bãi lộ thiên
3	Đá học đánh đóng bằng máy	m^3	2→3	2,5→3,5	Bãi lộ thiên
4	Đá học đánh đóng bằng thủ công	m^3	1	1,2	Bãi lộ thiên
II	Vật liệu silicát				
1	Xi măng đóng bao	Tấn	1,3	2	Kho kín
2	Xi măng đóng thùng	Tấn	1,5	1,8	Kho kín
3	Vôi bột	Tấn	1,6	2,6	Kho kín
4	Vôi cục	Tấn	2,0	2,0	Hố vôi
5	Thạch cao	Tấn	2,5	2,0	Kho kín
6	Gạch chỉ	Viên	700	1,5	Bãi lộ thiên
III	Sắt				
1	Thép hình U và I	Tấn	0,8→1,2	0,6	Kho hở
2	Thép góc	Tấn	2→3	1	Kho hở
3	Thép tròn dạng thanh	Tấn	3,7→4,2	1,2	Kho hở
4	Tôn mái	Tấn	4→4,5	1	Kho hở
5	Thép cuộn	Tấn	1,3→1,5	1	Kho kín
6	Ống thép lớn	Tấn	0,5→0,8	1,2	Kho hở
7	Ống thép nhỏ	Tấn	1,5→1,7	2,2	Kho hở

1	2	3	4	5	6
8	Ổng gang	Tấn	0,7→1,1	1	Khe hở
IV	Vật liệu gỗ				
1	Gỗ cây	m ³	1,3→2	2→3	Khe hở
2	Gỗ xẻ	m ³	1,2→1,8	2→3	Khe hở
3	Cánh cửa các loại	m ²	45	2	Khe hở
V	Vật tư hoá chất				
1	Sơn đóng hộp	Tấn	0,7→1	2→2,2	Kho kín
2	Nhựa đường	Tấn	0,9→1		Khe hở
3	Xăng dầu trong thùng	Tấn	0,8		Kho đặc biệt
4	Giấy dầu	Cuộn	69		Khe hở

4.9.3. PHÂN LOẠI KHO - PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN VẬT LIỆU TRONG KHO

4.9.3.1. Phân loại kho

- Phân loại theo cơ cấu quản lý: Có 4 loại

+ *Kho trung chuyển*: Là loại kho bãi được bố trí ở những nơi cần bốc hàng từ phương tiện này sang phương tiện khác, hàng chỉ nằm tạm ở kho này trong một thời gian ngắn.

+ *Kho công trường*: Là loại kho thiết kế trên tổng mặt bằng xây dựng để chứa tất cả các loại vật tư cần thiết cho xây dựng, loại này do ban chỉ huy công trường quản lý.

+ *Kho công trình*: Là loại kho được bố trí tại công trình để tiết kiệm khâu vận chuyển trung gian từ công trường tới công trình.

Kho này do Ban chỉ huy công trình hoặc chủ nhiệm công trình quản lý.

+ *Kho thuộc các xưởng sản xuất và phụ trợ*: Loại kho này do các xưởng trực tiếp quản lý.

- Phân loại theo kết cấu kho bãi:

+ *Bãi (kho lộ thiên)*: Loại này để chứa các vật liệu rời chịu được mưa, nắng (cát, đá, gạch v. v...).

+ *Kho hở (kho có mái che)*: Là loại kho mà kết cấu của nó gồm khung có lợp mái chống mưa nắng, dùng để chứa các loại vật liệu cần thoáng gió nhưng tránh mưa nắng như: gỗ, sắt thép, các bán thành phẩm khác.

+ *Kho kín*: Là loại kho có tường bao che chống được tác động của thiên nhiên như: nắng, mưa, gió, ẩm ướt.

+ *Kho đặc biệt*: Là loại kho có kết cấu đặc biệt để chứa các loại vật tư đặc biệt phục vụ xây dựng trên công trường: xăng dầu, chất nổ v. v...

4.9.3.2. Phương pháp bảo quản vật liệu trong kho

Tùy từng loại vật liệu cất chứa trong kho bãi mà ta có các phương pháp bảo quản cụ thể riêng như sau:

- *Kho vật liệu trơ (vật liệu rời)*: Nền kho chứa vật liệu phải có thấm và thoát nước tốt. Với bãi chứa cát, sỏi nên xây bao quanh với độ cao 1m để tránh mưa làm trôi vật liệu và tăng sức chứa.

- *Kho xi măng*: Xi măng xếp cao không quá 12 bao, xếp hai hàng châu đầu vào nhau, hàng nọ cách hàng kia và cách vách 0,7m, xếp thành từng lô và kho bố trí 2 cửa để dễ xuất nhập, sàn xếp xi măng cách mặt nền $\geq 0,3\text{m}$.

- *Kho gỗ*: Gỗ cây xếp thành đống theo chiều gió chính để gỗ mau khô. Gỗ thanh xếp trong kho phải kê theo từng lớp và cách mặt đất $\geq 0,4\text{m}$. Kho phải tuân theo các tiêu chuẩn về phòng hoả.

- *Kho thép*: Thường bố trí kết hợp xưởng gia công cốt thép. Thép được xếp theo từng loại riêng biệt và phải xếp trên giá đỡ tránh mưa nắng.

- *Kho chứa chất nổ*: Là loại kho đặc biệt, là kho kín, cao ráo, thoáng mát, có nội quy ra vào, canh gác bảo vệ, nội quy bảo quản và xuất nhập. Chế độ bảo quản sử dụng phải tuân theo pháp luật của Nhà nước.

4.10. THIẾT KẾ NHÀ TẠM TRÊN CÔNG TRƯỜNG

Các nhà tạm trên công trường được xây dựng để phục vụ cho quá trình xây dựng các công trình.

Khi các công trình được hoàn thành thì các nhà tạm phải phá dỡ, hoặc di chuyển đến nơi khác. Vì vậy cần phải nghiên cứu và thiết kế sao cho có lợi nhất về kinh tế - kỹ thuật, đồng thời phải phục vụ tốt nhất các điều kiện làm việc và sinh hoạt của người lao động trên công trường.

Theo tính chất phục vụ ở công trường có thể phân ra hai loại nhà tạm:

- Loại nhà phục vụ sản xuất.
- Loại nhà phục vụ đời sống và sinh hoạt.

4.10.1. TÍNH DÂN SỐ CÔNG TRƯỜNG VÀ DIỆN TÍCH XÂY DỰNG NHÀ TẠM

Dân số công trường phụ thuộc vào quy mô công trường, vào thời gian xây dựng và địa điểm xây dựng. Để có thể tính toán ta chia số người lao động trên công trường thành 5 nhóm:

Nhóm A: Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường.

Nhóm B: Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ.

Nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật.

Nhóm D: Số nhân viên hành chính.

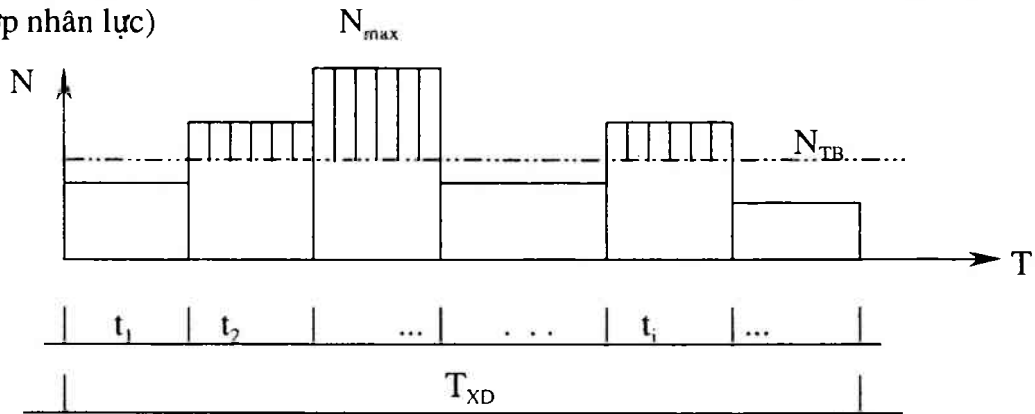
Nhóm E: Số nhân viên phục vụ.

Tính toán số người trong từng nhóm như sau:

- Số công nhân trực tiếp làm việc trên công trường (A)

$$A = N_{TB} \quad (\text{người})$$

Trong đó: N_{TB} : Là số người làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường (dựa vào biểu đồ tổng hợp nhân lực)



Dạng biểu đồ tổng hợp nhân lực

$$N_{TB} = \frac{\sum N_i t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i t_i}{T_{XD}} \quad (\text{người})$$

- Số công nhân nhóm B:

$$B = K\%A \quad (\text{người})$$

+ Khi công trường xây dựng công trình trong thành phố : $K = 20 \rightarrow 30\%$.

+ Khi công trường xây dựng công trình công nghiệp xa thành phố $K = 50 \rightarrow 60\%$.

- Số người nhóm C: Số cán bộ kỹ thuật

$$C = (4\% \rightarrow 8\%) (A+B) \quad (\text{người})$$

- Số người nhóm D: Số nhân viên hành chính

$$D = 5\% (A+B+C) \quad (\text{người})$$

- Số người nhóm E: Nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa ...)

$$E = S\% (A+B+C+D) \quad (\text{người})$$

Trong đó:

$S = 3\% \rightarrow 5\%$ với công trường nhỏ.

$S = 5\% \rightarrow 7\%$ với công trường trung bình.

$S = 7\% \rightarrow 10\%$ với công trường lớn.

Theo số liệu thống kê ở công trường, tỷ lệ đau ốm hàng năm là 2%, số người nghỉ phép năm là 4%. Số người làm việc ở công trường được tính là:

$$G = 1,06 (A+B+C+D+E)$$

Dân số công trường bao gồm cả gia đình của những người xây dựng. Ngày nay người xây dựng đem gia đình đi theo rất ít do đó tính dân số trên công trường theo trường hợp sau:

+ $N = G$: nếu công trường ở trong hoặc gần thành phố.

+ $N = (1,1 \rightarrow 1,2)G$: nếu công trường xây dựng các nhà máy hoặc khu công nghiệp ở xa thành phố.

4.10.2. TÍNH DIỆN TÍCH VÀ THIẾT KẾ NHÀ TẠM

Biết được dân số trên công trường, dựa vào các tiêu chuẩn về diện tích ở và diện tích sinh hoạt, sẽ tính được từng loại nhà tạm cần xây dựng. Các tiêu chuẩn này thay đổi theo thời gian và phụ thuộc vào các chính sách về kinh tế - xã hội, vào đặc điểm công trường và điều kiện địa phương.

Chú ý: Số lượng người trên công trường thay đổi theo tiến độ xây dựng vì vậy xây dựng nhà tạm cũng phải tăng dần theo sự tăng số người trên công trường.

Để sát thực tế, tùy từng công trình xây dựng người thiết kế nhà tạm cần khảo sát từ nhu cầu thực tế để có thể có các tỷ lệ phần trăm của các nhóm B, C, D, E là hợp lý nhất.

Đây là bài toán động cần có nhiều phương pháp tiếp cận để có được kết quả tối ưu.

Bảng (8) Tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường xây dựng

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

4.10.3. QUAN ĐIỂM MỚI VỀ XÂY DỰNG NHÀ TẠM

Hiện nay một trong những quan điểm mới về việc xây dựng nhà tạm trên công trường đó là: "trong điều kiện có thể hãy biến việc xây dựng các nhà tạm trên công trường thành các nhà vĩnh cửu". Nếu ý tưởng đó được thực hiện thì sẽ đem lại nhiều lợi ích cho xã hội và nó tiết kiệm được một số tiền đáng kể.

Theo quan niệm mới, ta sẽ quy hoạch một khu dân cư bao gồm các nhà ở và công trình công cộng nằm ngoài khu vực công trường nhưng ở gần đấy để công nhân có thể tự đi lại bằng xe cá nhân hoặc nếu xây dựng ở xa $\geq 5\text{km}$ thì ta tổ chức xe đưa đón. Khu dân cư như vậy tạm gọi là "làng những người xây dựng". Khi họ chuyển đi công trình mới thì khu nhà họ ở sẽ chuyển giao cho người lao động của nhà máy hoặc khu công nghiệp đó.

Tuy nhiên để ý tưởng trở thành hiện thực, còn đòi hỏi sự thay đổi từ Nhà nước đến chính quyền các cấp, từ chủ trương đến các chính sách cụ thể. Muốn vậy người thiết kế phải mạnh dạn và đi trước một bước.

4.11. THIẾT KẾ, BỐ TRÍ HỆ THỐNG ĐIỆN - NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG

4.11.1. THIẾT KẾ, BỐ TRÍ HỆ THỐNG ĐIỆN CHO CÔNG TRƯỜNG

4.11.1.1. Nhu cầu về điện

Điện dùng trên công trường xây dựng được chia làm 2 loại:

- Điện phục vụ cho sản xuất (chiếm khoảng 80 $\rightarrow$ 90% tổng công suất tiêu thụ ở công trường).
- Điện phục vụ cho sinh hoạt và chiếu sáng (chiếm khoảng 10 $\rightarrow$ 20% tổng công suất tiêu thụ ở công trường).

4.11.1.2. Công suất điện tiêu thụ trên công trường

- Công suất phục vụ cho sản xuất:
- + Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$$P_1^T = \sum \frac{k_1 P_1}{\cos \varphi} \quad (\text{kW})$$

- + Công suất phục vụ chạy máy (điện động lực)

$$P_2^T = \sum \frac{k_2 P_2}{\cos \varphi} \quad (\text{kW})$$

- Công suất phục vụ cho sinh hoạt và chiếu sáng
- + Chiếu sáng ở hiện trường.

$$P_3^T = \sum k_3 p_3 \quad (\text{kW})$$

+ Chiếu sáng và phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở

$$P_4^T = \sum k_4 p_4 \quad (\text{kW})$$

Tổng công suất cần thiết tính toán cho công trường

$$P_{\text{tổng công}} = 1,1 \left(\sum \frac{k_1 p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

Trong đó:

1,1 : Hệ số tính đến sự hao hụt công suất trong mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất trong mạng tạm thời có thể lấy $\cos \varphi = 0,65 \rightarrow 0,75$ (hoặc tra bảng).

p_1 : Công suất danh nghĩa của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn).

p_2 : Công suất danh nghĩa các máy chạy động cơ điện (cần trục, thang tải, máy trộn vữa, máy đầm ...).

p_3, p_4 : Công suất danh nghĩa các loại phụ tải dùng cho sinh hoạt và thắp sáng (ti vi, tủ lạnh, quạt, đèn ...).

K_1, K_2, K_3, K_4 : Hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc số lượng các nhóm thiết bị.

Các hệ số $\cos \varphi$ và hệ số K, công suất động cơ v.v... tham khảo các bảng sau:

Bảng 11-1: Hệ số $\cos \varphi$ và hệ số K

Tên thiết bị	Số lượng (chiếc)	K	$\cos \varphi$
- Máy trộn vữa, máy trộn bê tông	<10	0,75	0,68
- Thang tải, các động cơ khác và máy hàn	10 → 30	0,70	0,65
	>30	0,60	0,60
- Chiếu sáng trong nhà		0,80	1,00
- Chiếu sáng ngoài trời		1,00	1,00

Bảng 11-2: Công suất động cơ một số máy xây dựng

Thứ tự	Tên máy	Công suất p (kW)
1	2	3
1	Máy trộn bê tông 250 lít	3,8
2	Máy trộn bê tông 400 lít	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	60 kVA
6	Máy hàn điện 75 kG	20 kVA
7	Máy đầm bê tông (chấn động)	1,0
8	Thang tải sức nâng 0,5 tấn	2,2

1	2	3
9	Cần trục thiếu nhi 0,5 tấn	3,2
10	Cần trục tháp sức trục 3 tấn	32
11	Cần trục tháp sức trục 5 tấn	36

Bảng 11-3: Công suất điện chiếu sáng

TT	Nơi tiêu thụ	Độ sáng (lux)	Công suất (W/m ²)
a) Chiếu sáng trong nhà			
1	Nhà ở tập thể	25	15
2	Hội trường và các nơi công cộng	50	18
3	Kho kín	5	3
4	Xưởng chế tạo VK; cốt thép	50	18
5	Trạm bê tông, ga ra xe	10	5
b) Chiếu sáng ngoài trời			
6	Nơi đào đất, xây gạch, đổ bê tông	5	0,8 W/m ²
7	Nơi lắp kết cấu và hàn	15	2,4 W/m ²
8	Đường giao thông chính	0,5	5 kW/m ²
9	Đường giao thông phụ	0,2	2,5 kW/km
10	Đèn bảo vệ	0,1	1,5 kW/km

4.11.1.3. Nguồn cung cấp điện và bố trí mạng điện

a) Nguồn cung cấp điện

- Sử dụng nguồn từ mạng lưới điện cao thế nằm trong hệ thống điện quốc gia (qua trạm biến thế).

- Sử dụng nguồn từ các trạm phát, máy phát.

b) Bố trí mạng lưới điện

- Các trạm biến áp (nếu có) nên bố trí ở trung tâm những nơi tiêu thụ, bán kính phục vụ của trạm biến áp $R \leq 500\text{m}$ với điện áp là 380/220 (nếu điện áp là 220/120 thì bán kính $R \leq 250\text{m}$).

- Khi vạch tuyến dây phải đảm bảo: đường dây ngắn nhất, ít chướng ngại và phải mắc ở một bên đường để dễ thi công nhưng không làm cản trở giao thông. Cột điện cách nhau 20 → 30m và đường dây phải cách các vật kiến trúc $\geq 1,5\text{m}$ (theo chiều ngang).

- Khoảng cách dây võng nhất đến mặt đất phải $\geq 6\text{m}$ với khu dân cư, $\geq 5\text{m}$ với khu công trình có người qua lại và $\geq 4\text{m}$ với các đoạn dây nhánh và công trình.

- Dây phải bọc, đảm bảo độ bền cơ học.

- Tủ điện phân phối điện chính cho thi công cần đặt nơi dễ tháo lắp. Mỗi máy thi công phải có cầu dao riêng và phải có rơle bảo vệ.

Bảng 11-4: Tiết diện nhỏ nhất cho phép của dây theo độ bền cơ học

Đặc điểm dây và cách lắp đặt	[S _{min}] mm ²	
	Dây đồng	Dây nhôm
- Dây bọc dùng trong mạng điện chiếu sáng		
+ Trong nhà	0,5	-
+ Ngoài trời	1,0	-
- Dây bọc đến các máy lắp đặt trong nhà	1,5	4
- Cáp và dây bọc đến các thiết bị cố định	1,0	2,5
- Cáp và dây bọc đến các thiết bị di động	2,5	4
- Dây cáp trần trong nhà	2,5	4
- Dây cáp trần ngoài nhà	4,0	10
- Đường dây trên không	25	35

Ghi chú: Tiết diện dây nguội lắp bằng 1/3 → 1/2 tiết diện dây nóng.

4.11.2. THIẾT KẾ VÀ BỐ TRÍ NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG

Bất kỳ một công trường nào cũng cần nước phục vụ cho các nhu cầu về sản xuất và sinh hoạt của con người, nhu cầu về nước phụ thuộc vào tính chất của công trường, thời gian xây dựng và quy mô xây dựng.

4.11.2.1. Chất lượng của nước và yêu cầu cung cấp

a) Chất lượng nước

Nước dùng trên công trường phải đảm bảo chất lượng phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.

- Nước phục vụ cho sản xuất phải sạch, không được chứa dầu, mỡ, sunphát, axit ...
- Nước dùng cho sinh hoạt phải đảm bảo yêu cầu trong, sạch, không chứa vi sinh vật và vi trùng gây bệnh đạt tiêu chuẩn về nước sinh hoạt do Bộ Y tế quy định.

b) Nguồn cung cấp

- Nước do các nhà máy nước của địa phương cung cấp.
- Nước lấy từ các nguồn nước thiên nhiên: sông, suối, ao hồ, giếng ngầm ...

4.11.2.2. Lưu lượng nước trên công trường

a) Nước phục vụ cho sản xuất (Q₁)

$$Q_1 = 1,2 \times \frac{\sum A_1}{8 \times 3600} \times K_x \quad (l/s)$$

Trong đó:

A_1 : Là lượng nước tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng nước (l/ngày)

K_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($K_g = 2 \rightarrow 2,5$)

1,2: Hệ số kể đến phát sinh ở công trường.

8: Số giờ làm việc trong 1 ngày (1 ca) ở công trường.

Bảng 11-6: Tiêu chuẩn dùng nước cho sản xuất

Điểm dùng nước	Đơn vị	Tiêu chuẩn bình quân A(L/ngày)
- Trạm trộn bê tông	m ³	200 → 400
- Trạm trộn vữa	m ³	200 → 300
- Tời vôi	Tấn	200 → 350
- Rửa đá - sỏi	m ³	800 → 1200
- Đúc cấu kiện bê tông cốt thép	m ³	350 → 450
- Trạm xe ô tô	l xe	400 → 600
- Xây gạch (cả tưới gạch)	m ³	400 → 450
- Trát, láng vữa	m ²	30
- Xây đá	m ³	250

b) Nước phục vụ cho sinh hoạt tại hiện trường (Q_2)

Gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \times B}{8 \times 3600} \times K_g \quad (l/s)$$

Trong đó:

$N_{\max}$: Số người nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện trường.

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày ở hiện trường ($B = 15 \rightarrow 20$ lít).

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà ($K_g = 1,8 \rightarrow 2$).

c) Nước phục vụ sinh hoạt khu nhà ở (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_c \times C}{24 \times 3600} \times K_g \times K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó:

N_c : Số người ở khu nhà ở.

C: Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày đêm ở khu nhà ở ($C = 40 \rightarrow 60$ lít).

K_g : Hệ số không điều hoà theo giờ ($K_g = 1,5 \rightarrow 1,8$).

K_{ng} : Hệ số không điều hoà trong ngày ($K_{ng} = 1,4 \rightarrow 1,5$).

d) Nước phục vụ cho cứu hỏa (Q_4)

Được tính theo phương pháp tra bảng

Bảng 11 -7: Tiêu chuẩn nước chữa cháy

Độ chịu lửa	Lưu lượng nước cho 1 đám cháy Q (l/s)				
	Đối với nhà có khối tích (tính theo 1000m ³)				
	<3	3 → 5	5 → 20	20 → 50	>50
Khó cháy	5	5	10	10	15
Dễ cháy	10	15	25	30	35

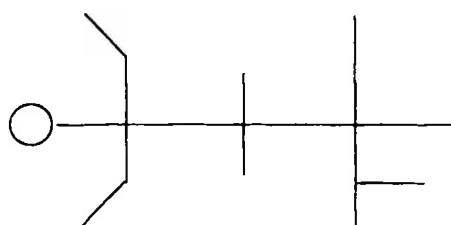
Vậy lưu lượng nước tổng cộng ở công trường tính như sau:

$$Q_{\text{tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ (l/s) nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

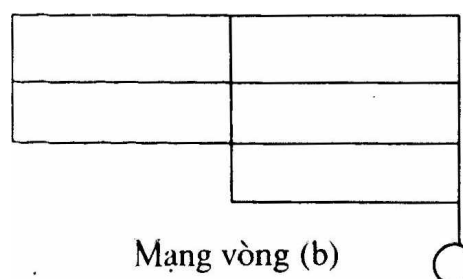
$$Q_{\text{tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

4.11.2.3. Bố trí mạng lưới cấp nước

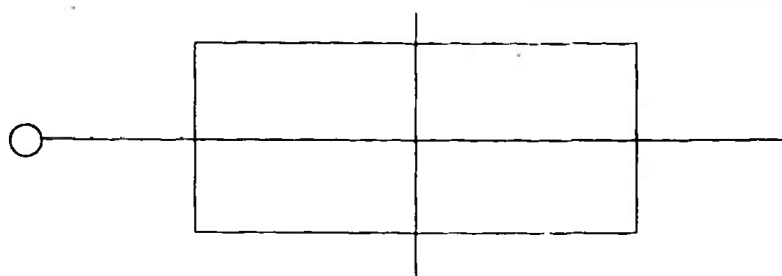
Tùy theo quy mô và tính chất của đối tượng dùng nước mà mạng lưới cấp nước có thể được thiết kế bố trí theo các sơ đồ mạng lưới cắt, mạng vòng hay mạng hỗn hợp



Mạng cắt (a)



Mạng vòng (b)



Mạng hỗn hợp (c)

Khi vạch tuyến và bố trí mạng lưới cấp nước phải đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Tổng chiều dài đường ống là ngắn nhất.
- Đường ống phải đến tất cả các vị trí dùng nước.
- Chú ý đến khả năng thay đổi cho phù hợp giai đoạn thi công.
- Hạn chế bố trí đường ống qua đường ô tô.

- Phải đảm bảo đủ lưu lượng tính toán.
- Khi công trình cao phải có bể chứa và máy bơm đẩy phụ.
- Mỗi công trình phải bố trí ít nhất là 2 họng cứu hoả, mỗi họng cứu hoả cách nhau 20 → 30m.

4.12. THIẾT KẾ, BỐ TRÍ XƯỞNG SẢN XUẤT VÀ PHỤ TRỢ TRÊN CÔNG TRƯỜNG

Xưởng sản xuất, trạm gia công phụ trợ phục vụ cho công tác thi công là nơi gia công các loại bán thành phẩm, cấu kiện của công nhân, khi tính toán và xây dựng phải căn cứ vào:

- Khối lượng công việc xưởng phải đảm nhận theo tiến độ xây dựng.
- Dây chuyền sản xuất trong xưởng.
- Công cụ, máy móc sử dụng trong quá trình sản xuất.
- Khối lượng vật liệu cần thiết để trong xưởng.
- Số lượng bán thành phẩm để trong xưởng.

4.12.1. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH

Diện tích của xưởng bao gồm:

- Diện tích để vật liệu phục vụ sản xuất
- Diện tích để công cụ và máy móc sản xuất.
- Diện tích để bán thành phẩm.
- Diện tích thao tác của công nhân.

4.12.1.1. Diện tích để vật liệu

$$S_{vl} = \frac{Q_x}{q_i} \times K_1 \quad (m^2)$$

Trong đó:

Q_x : Lượng vật liệu chuyển về xưởng.

q_i : Định mức xếp vật liệu trên $1m^2$.

K_1 : Hệ số diện tích phụ lấy bằng 1,2 → 1,4.

4.12.1.2. Diện tích để bán thành phẩm

$$S_{tp} = \frac{N}{n} \times S \times K_2 \quad (m^2)$$

Trong đó:

N : Số bán thành phẩm để tại xưởng.

n : Số bán thành phẩm xếp trên 1 chồng.

K_2 : Hệ số diện tích phụ $K_2 = 1,2 \rightarrow 1,4$.

S: Diện tích để 1 chồng bán thành phẩm.

4.12.1.3. Diện tích để công cụ máy móc thiết bị (S_{TB})

Tuỳ theo loại công cụ, máy móc sản xuất cụ thể.

Sau khi xác định xong diện tích cần thiết phục vụ cho 1 tổ công nhân ta phải cộng thêm 10 $\rightarrow$ 15 % diện tích phụ

Vậy $S_{xuong} = 1,1 \rightarrow 1,15 (S_{VL} + S_{TP} + S_{TB}) \text{ (m}^2\text{)}$

4.12.2. NHỮNG CHÚ Ý KHI BỐ TRÍ XƯỞNG VÀ TRẠM GIA CÔNG PHỤ TRỢ

Việc bố trí xưởng và trạm gia công phụ trợ trên công trường phụ thuộc nhiều yếu tố (kinh tế, kỹ thuật và sản xuất), do đó cần chú ý:

- Xưởng sản xuất phải bố trí ngoài khu vực xây dựng công trình và những khu vực dành cho mở rộng công trình sau này.

- Phải bố trí tập trung và bố trí theo tính năng của chúng để có sự hỗ trợ liên quan trong sản xuất.

- Phải bố trí gần đường giao thông, gần khu xây dựng chính và thuận tiện trong việc cung cấp điện, nước đồng thời đảm bảo về an toàn và phòng hoả.

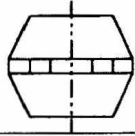
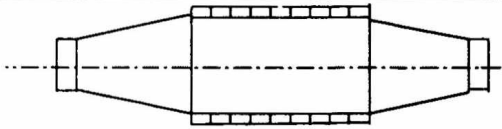
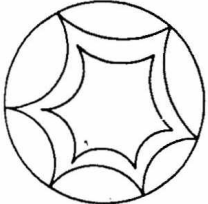
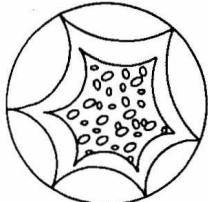
Các ký hiệu trên bản vẽ tổng mặt bằng

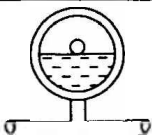
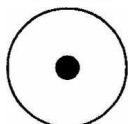
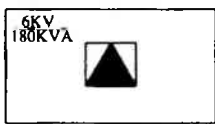
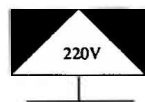
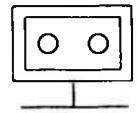
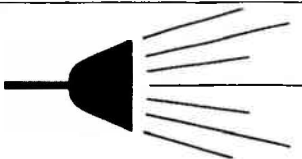
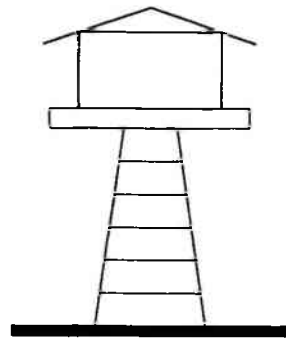
Quy định chung

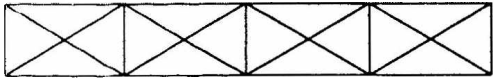
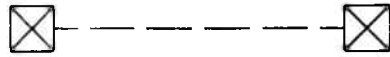
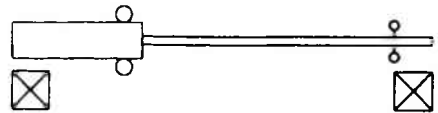
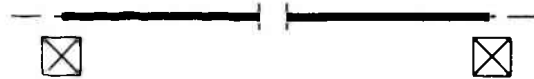
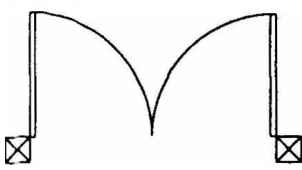
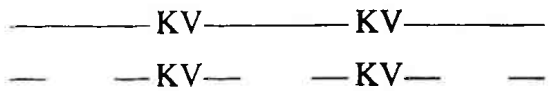
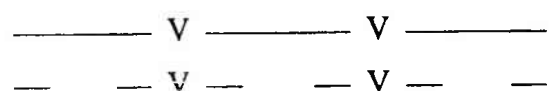
1. Các ký hiệu về diện tích các công trình xây dựng, công trình tạm, đường ô tô, đường cần trục, kho, bãi, nhà tạm phải vẽ theo đúng tỷ lệ của bản vẽ.
2. Các ký hiệu khác còn lại phải chọn tỷ lệ cho phù hợp.
3. Nếu trên bản vẽ sử dụng những ký hiệu chưa có trong tài liệu thì phải chú thích.
4. Khi thể hiện tổng mặt bằng xây dựng hệ thống cấp thoát nước và hệ thống cấp điện phải theo các điều quy định trong các tiêu chuẩn thiết kế điện, nước.

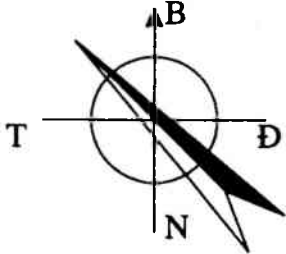
Ký hiệu quy ước

Tên gọi	Ký hiệu
1	2
Công trình đang xây dựng	
Công trình đang xây dựng xong hoặc có sẵn	
Công trình tạm, nhà tạm	
Khu vực dành để mở rộng	
Công trình ngầm dưới mặt đất	
Sân bãi gia công, sản xuất cốt thép, cốp pha, cấu kiện	
Đường ô tô, đường trong công trường	
Vùng nguy hiểm trong công trường	

1	2
Bã xếp gạch	
Trạm trộn vữa	
Thăng tải	
Trạm trộn bê tông	
Bãi chứa cát	
Bãi chứa sỏi	

Tên gọi	Ký hiệu
1	2
Nguồn nước máy có sẵn	
Giếng khoan nước	
Trạm bơm nước sạch	
Trạm biến thế có tường rào bảo vệ	
Trạm biến thế nhỏ không có tường rào bảo vệ	
Nguồn điện hạ thế có sẵn	
Bảng điện dùng cho phụ tải	
Đèn pha chiếu sáng	
Loa truyền thanh	
Chòi quan sát bảo vệ	

1	2
Giàn giáo thép bên ngoài công trình	
Mũi tên chỉ hướng thi công	
Mũi tên chỉ hướng vào và hướng ra ở công trường	
Cổng ra vào	
Cổng có Barrier	
Cổng có hai cánh đẩy	
Cổng có hai cánh mở	
Hàng rào	
Đường điện cao thế a) Đi nổi b) Đi chìm	
Đường điện sản xuất a) Đi nổi b) Đi chìm	
Đường điện sinh hoạt a) Đi nổi b) Đi chìm	

1	2
Đường dây điện thoại	——— ĐT ——— ĐT ———
Đường dây truyền thanh	——— ⚡ ——— ⚡ ———
Đường ống cấp nước a) Đi nổi b) Đi chìm	——— N ——— N ——— — — N — — N — —
Đường cấp nước có họng cứu hoả	⦿ ——— N ——— N ——— ⦿
Đường thoát nước	==== TN ==== TN ====
Hướng gió chính	

CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thiết kế tổ chức thi công - Trường Đại học Xây dựng - Hà Nội.
2. Thiết kế tổ chức xây dựng - Bộ môn Tổ chức kế hoạch - Trường đại học xây dựng Hà Nội.
3. Thiết kế tổng mặt bằng - TS Trịnh Quốc Thắng (Trường Đại học xây dựng Hà Nội) - Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Các phương pháp sơ đồ mạng trong xây dựng - TS Trịnh Quốc Thắng - Trường Đại học xây dựng Hà Nội.
5. Phương pháp thi công lắp ghép - Lê Văn Kiểm.
6. Thiết kế tổ chức thi công - Lê Văn Kiểm .
7. Tổ chức thi công - Nguyễn Đình Hiện (Trường Đại học kiến trúc Hà Nội) - Nhà xuất bản Xây dựng.
8. Tổ chức thi công - Trường Trung học xây dựng Vĩnh Phú.

*

*

*

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	3
BÀI MỞ ĐẦU	5
I. Đặt vấn đề	5
II. Mục đích và yêu cầu	6
Chương I : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ CÔNG TÁC TỔ CHỨC THI CÔNG	
1.1. Những vấn đề chung	7
1.1.1. Những điều cần biết về quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công (trích tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4252:1988)	7
1.1.2. Cơ sở và nguyên tắc lập thiết kế thi công	15
1.1.3. công tác chuẩn bị lập thiết kế thi công	16
1.1.4. Nhiệm vụ và nội dung công tác lập thiết kế thi công	22
1.2. Trình tự đầu tư và xây dựng - Những giai đoạn thi công xây lắp công trình	23
1.2.1. Trình tự đầu tư và xây dựng	23
1.2.2. Những giai đoạn thi công xây lắp công trình	24
1.3. Các nội dung cơ bản của phương án thi công	26
1.3.1. Khái niệm về phương án thi công	26
1.3.2. Phân chia phạm vi xây lắp	26
1.3.3. Xác định biện pháp công nghệ xây lắp và an toàn lao động	27
1.3.4. Tổ chức lao động trong thi công xây lắp	29
1.3.5. Tổ chức sử dụng máy trong thi công xây lắp	32
1.3.6. Các phương pháp tổ chức quy trình thi công xây lắp	39
1.4. Những nguyên tắc chính trong thiết kế thi công	44
1.4.1. Cơ giới hoá trong thi công	44
1.4.2. Thi công theo phương pháp dây chuyền	44
1.4.3. Thi công quanh năm	45
Chương II : LẬP KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ THI CÔNG SƠ ĐỒ NGANG	
2.1. Khái niệm	46
2.1.1. Nội dung và tác dụng của tiến độ thi công	46
2.1.2. Các loại kế hoạch tiến độ thi công	46
2.2. Lập tổng tiến độ thi công	46
2.2.1. Nội dung và tác dụng	46
2.2.2. Cơ sở và nguyên tắc lập kế hoạch tổng tiến độ	47
2.2.3. Các bước lập kế hoạch tổng tiến độ	48
2.3. Lập tiến độ thi công công trình đơn vị	52
2.3.1. Nội dung và tác dụng	52
2.3.2. Tài liệu cần có khi lập kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị	54

2.3.3. Phương pháp lập kế hoạch tiến độ thi công công trình đơn vị	54
2.4. Lập kế hoạch thi công ngắn ngày	62
2.4.1. Ý nghĩa và tác dụng	62
2.4.2. Những nguyên tắc cơ bản để lập kế hoạch tiến độ thi công ngắn ngày	62
2.4.3. Nội dung và phương pháp lập	63
Chương III : LẬP KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ THI CÔNG THEO SƠ ĐỒ MẠNG	
3.1. Những khái niệm chung về sơ đồ mạng	68
3.1.1. Sơ đồ mạng và sự áp dụng của nó	68
3.1.2. Ưu điểm của phương pháp sơ đồ mạng	70
3.1.3. Sơ lược sự phát triển của sơ đồ mạng	70
3.2. Những định nghĩa cơ bản của sơ đồ mạng	71
3.2.1. Công việc	71
3.2.2. Sự kiện	72
3.2.3. Đường và đường găng	72
3.3. Các nguyên tắc lập sơ đồ mạng	73
3.4. Các thông số và tính toán sơ đồ mạng	76
3.4.1. Các thông số và sơ đồ mạng	76
3.4.2. Tính toán sơ đồ mạng theo sự kiện	77
3.5. Sơ đồ mạng trên trục thời gian	79
3.5.1. Cách lập	79
3.5.2. Điều chỉnh và tối ưu sơ đồ mạng	80
Chương IV : TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG	
4.1. Khái niệm chung về tổng mặt bằng xây dựng	82
4.2. Phân loại tổng mặt bằng xây dựng	83
4.2.1. Phân loại theo giai đoạn thi công	83
4.2.2. Phân loại theo đối tượng xây dựng	84
4.3. Các tài liệu để thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	84
4.3.1. Các tài liệu chung để thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	84
4.3.2. Các tài liệu riêng đối với từng công trình cụ thể	85
4.3.3. Các tài liệu điều tra khảo sát riêng khác cho từng công trình	85
4.4. Các nguyên tắc cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	85
4.5. Trình tự thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	86
4.5.1. Xác định giai đoạn lập tổng mặt bằng xây dựng	86
4.5.2. Tính toán số liệu	86
4.5.3. Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chung	87
4.5.4. Thiết kế các tổng mặt bằng xây dựng riêng	87
4.5.5. Thể hiện bản vẽ	87
4.5.6. Thuyết minh	88

4.6. Các chỉ tiêu đánh giá tổng mặt bằng xây dựng	88
4.6.1. Đánh giá chung về tổng mặt bằng xây dựng	88
4.6.2. Đánh giá riêng từng chỉ tiêu của tổng mặt bằng xây dựng	88
4.6.3. Các chỉ tiêu đánh giá và so sánh	89
4.7. Tổng mặt bằng công trình xây dựng	89
4.7.1. Nguyên tắc chung để thiết kế	89
4.7.2. Nội dung thiết kế	89
4.7.3. Trình tự thiết kế	90
4.8. Tổ chức vận chuyển và thiết kế bố trí hệ thống giao thông công trường	91
4.8.1. Công tác điều tra khảo sát	91
4.8.2. Thiết kế mạng lưới đường trong công trường	92
4.8.3. Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của đường ô tô	93
4.8.4. Một số mặt đường thường dùng thiết kế tại công trường	94
4.9. Thiết kế kho bãi trên công trường	95
4.9.1. Xác định lượng vật liệu dự trữ	96
4.9.2. Xác định diện tích kho bãi	97
4.9.3. Phân loại kho - Phương pháp bảo quản vật liệu trong kho	98
4.10. Thiết kế nhà tạm trên công trường	99
4.10.1. Tính dân số công trường và diện tích xây dựng nhà tạm	99
4.10.2. Tính diện tích và thiết kế nhà tạm	101
4.10.3. Quan điểm mới về xây dựng nhà tạm	102
4.11. Thiết kế, bố trí hệ thống điện - nước cho công trường	102
4.11.1. Thiết kế, bố trí hệ thống điện cho công trường	102
4.11.2. Thiết kế và bố trí nước cho công trường	105
4.12. Thiết kế, bố trí xưởng sản xuất và phụ trợ trên công trường	108
4.12.1. Phương pháp xác định diện tích	108
4.12.2. Những chú ý khi bố trí xưởng và trạm gia công phụ trợ	109
TÀI LIỆU THAM KHẢO	115

GIÁO TRÌNH
TỔ CHỨC THI CÔNG
(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRỊNH XUÂN SƠN

Biên tập : NGUYỄN MINH KHÔI

Sửa bản in : ĐÀO NGỌC DUY

Chế bản : NGUYỄN LAN HƯƠNG

Trình bày bìa : NGUYỄN HỮU TÙNG