

TS. LÊ HỒNG THÁI

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THỰC HÀNH TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TS. LÊ HỒNG THÁI



CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THỰC HÀNH TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2010

LỜI NÓI ĐẦU

Tổ chức thi công là môn khoa học ứng dụng, kế thừa nhiều môn học kỹ thuật cơ sở và chuyên ngành, ứng dụng và phát triển nhiều lý thuyết quản trị sản xuất, làm cơ sở cho các quyết định trong thực tiễn thi công xây dựng.

Là bộ phận cấu thành năng lực tổng hợp yêu cầu đối với người kỹ sư xây dựng, môn học tổ chức thi công trang bị cho sinh viên thuộc các ngành xây dựng không những một tập hợp có hệ thống các lý thuyết kỹ thuật, tổ chức quản lý và nhận thức mà còn cả những kỹ năng cần thiết về ra quyết định quản lý, về tư duy hiệu quả và an toàn đối với các vấn đề kỹ thuật và tổ chức sản xuất...

Đề đảm bảo cho sinh viên không ngỡ ngàng khi đảm đương chức năng quản trị sản xuất trong tương lai, ngay từ khi trên ghế nhà trường, song song với phần lý thuyết của môn học, họ cần phải được độc lập tư duy, thử sức trước các vấn đề có thể gặp trong thực tế, những vấn đề tuy đã được lý thuyết đề cập song khi giải quyết lại cần có sáng tạo. Cuốn sách **Câu hỏi và bài tập thực hành tổ chức thi công xây dựng** sẽ là điều kiện, là môi trường để sinh viên có được khả năng đó. Nó là cầu nối giữa “hiểu ý” và “biết ý” với “biết làm” và “làm được” trong quá trình đào tạo nguồn nhân lực có phẩm chất nghề cao.

Lý thuyết tổ chức sản xuất là rất rộng. Chương mục trong các tài liệu có khác nhau. Vì vậy ở đây, tác giả không chia thành chương mà phân thành từng nội dung phù hợp với nhiệm vụ của công tác tổ chức thi công xây dựng. Với những câu hỏi và bài tập đúng nghĩa là củng cố và thực hành, cuốn sách được trình bày một cách đơn giản và lô-gíc chỉ những nội dung sinh viên đã được trang bị trong “cua” lý thuyết. Tuy vậy, như một sự nhắc nhở (mách thêm), vào đầu mỗi phần sách trình bày vẫn tất những vấn đề cốt lõi của nội dung, thực hiện “các công việc chuẩn bị” cho sinh viên trước khi họ “bắt tay vào việc”. Sách dành cho sinh viên mọi chuyên ngành kỹ sư xây dựng.

Các câu hỏi và bài tập tuy có phản ánh thực tế sản xuất, song vẫn mang tính học đường, còn thiếu các bài tập nghiên cứu tình huống. Hy vọng những thiếu sót này sẽ được khắc phục nhờ các thầy, cô giáo ở những giờ thực hành.

Tác giả

Nội dung 1. **QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XÂY DỰNG VÀ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG**

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Đặc điểm của sản xuất xây dựng

Tuy cũng là một ngành sản xuất ra của cải vật chất cho xã hội, song so với mọi ngành công nghiệp khác, quá trình sản xuất (QTSX) xây dựng có nhiều nét đặc thù, đó là

- Quá trình sản xuất diễn ra ngoài trời nên mọi nguồn lực tham gia vào quá trình đều chịu rủi ro, tiến độ và chất lượng công tác phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên;
- Quá trình sản xuất phức tạp, gồm nhiều quá trình bộ phận có liên hệ tổ chức và công nghệ chặt chẽ, sản phẩm quá trình đi trước là “mặt trận công tác” (MTCT) của quá trình sau, thời gian thực hiện dài;
- Sản phẩm xây dựng gồm phần lớn các bộ phận không thể làm lại và có tính đơn chiếc;
- Lực lượng sản xuất tham gia vào quá trình có số lượng lớn và thuộc sự quản lý trực tiếp khác nhau, họ phải di chuyển theo tiến độ công tác;
- Phương pháp tổ chức và biện pháp kỹ thuật công nghệ thi công phần lớn là mềm dẻo, đa dạng;

Các đặc điểm này có tác động lớn đến công tác tổ chức quản trị dự án đầu tư và xây dựng, đặc biệt là trong giai đoạn thi công

2. Phân loại quá trình sản xuất xây dựng

Các quá trình thi công có thể phân làm nhiều loại căn cứ vào một số dấu hiệu nhất định của quá trình, chẳng hạn như theo mức độ phức tạp (có quá trình giản đơn và quá trình tổng hợp), theo công nghệ thi công (gồm quá trình thủ công, quá trình cơ giới hoá...), theo chức năng của quá trình (có quá trình vận chuyển, quá trình chuẩn bị, quá trình xây lắp chính, quá trình lắp đặt thiết bị, ...), v.v..

Sự phân loại như vậy có ý nghĩa lớn trong tổ chức các quá trình, tổ chức và huy động lực lượng lao động, xe máy thi công, đặc biệt là khi áp dụng phương pháp dây chuyền.

3. Tổ chức quá trình sản xuất xây dựng và “Phương án thiết kế tổ chức thi công công trình”

- Khái niệm:

Tổ chức quá trình sản xuất xây dựng là một khâu của quản trị sản xuất trong xây dựng, gắn liền với giai đoạn thi công công trình. Nó bao gồm các hoạt động chuẩn bị và

xây lắp trực tiếp, các công tác cung ứng, điều độ lực lượng sản xuất, tổ chức mặt bằng thi công và các hoạt động khác nhằm kiểm soát quá trình thi công công trình đúng kế hoạch đã lập.

Phương án thiết kế tổ chức thi công (TKTCTC) là một hồ sơ, trong đó tổng hợp các quyết định về phương pháp tổ chức, quản lý và các biện pháp kỹ thuật-công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp nhằm chuyển các công trình từ trên giấy thành hiện thực. Phương án thiết kế tổ chức thi công có thể được lập cho một quá trình/công tác xây lắp đơn lẻ, một hạng mục công trình hoặc một liên hợp nhà và công trình xây dựng trọn vẹn. Trong hai trường hợp cuối, phương án được gọi là phương án thiết kế tổ chức thi công công trình (PATKTCTCCT).

- Nhiệm vụ:

Phương án thiết kế tổ chức thi công có nhiệm vụ đề xuất các phương án kỹ thuật - công nghệ và tổ chức thi công các công tác xây lắp cũng như toàn công trình nói chung một cách hiệu quả, phù hợp với điều kiện cụ thể của từng công trình. Mọi công tác chính đều có sự so sánh và lựa chọn phương án tổ chức - kỹ thuật. Thực hiện nhiệm vụ tổ chức cho tổng thể công trường, thiết kế tổ chức thi công công trình bao gồm tổng tiến độ thi công (TTĐTC), kế hoạch huy động các loại nguồn lực và tổng mặt bằng thi công (TMBTC) công trình.

- Nội dung:

Một phương án thiết kế tổ chức thi công công trình đầy đủ sẽ bao gồm phương pháp tổ chức sản xuất cho từng công tác xây lắp chính và các biện pháp kỹ thuật để thực hiện các công tác đó, tổng tiến độ thi công, cách thức tổ chức công trường và tổ chức công tác cung ứng các loại nguồn lực cho công trường. Tuy nhiên, do dự án đầu tư và xây dựng (DADTXD) trải qua nhiều giai đoạn nên phần tổ chức xây dựng sẽ có nội dung thích hợp tương ứng với từng giai đoạn đầu tư đó.

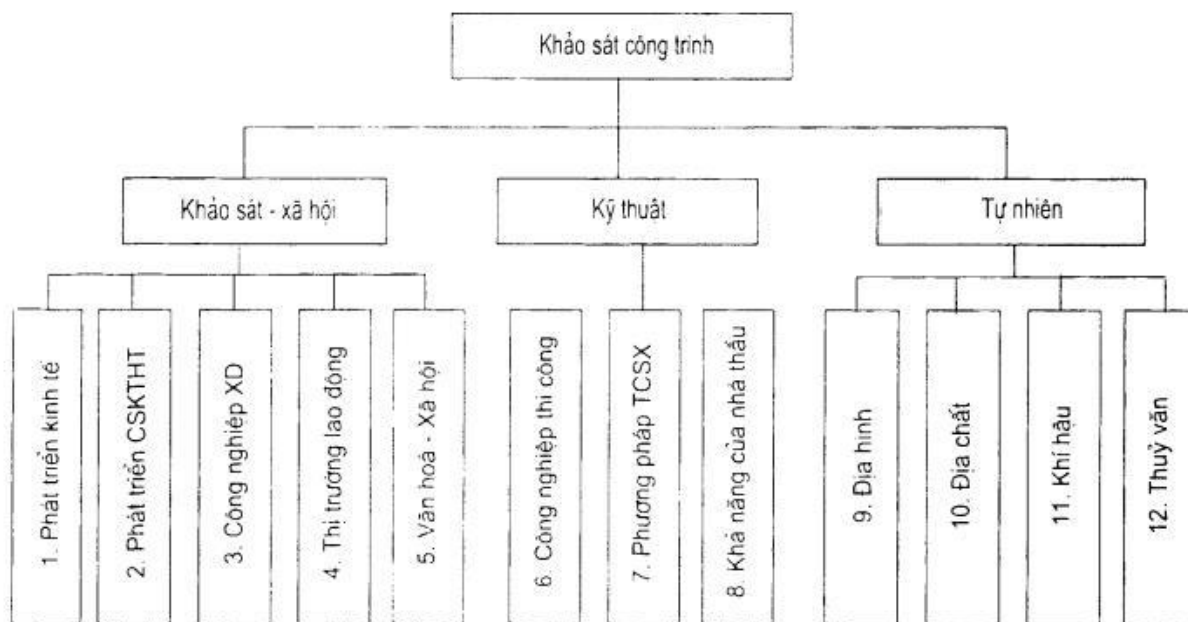
+ Ở giai đoạn chuẩn bị đầu tư, trong báo cáo đầu tư, phương án tổ chức thi công công trình được phản ánh bằng tổng tiến độ thi công (TTĐTC) và tổng mặt bằng thi công (TMBTC) công trình.

+ Vào giai đoạn thực hiện đầu tư, phương án tổ chức thi công công trình có thể được nhà thầu lập khi dự thầu hoặc trước khi triển khai thi công trên công trường. Trong trường hợp này phương án thi công công trình có nội dung đầy đủ như đã nói trên đây.

- Căn cứ:

+ Hồ sơ thiết kế của công trình, có thể là thiết kế cơ sở (nếu phương án tổ chức thi công được đề xuất trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư) hoặc thiết kế kỹ thuật (nếu phương án tổ chức thi công lập ở giai đoạn thực hiện đầu tư).

+ Số liệu tham dò khảo sát kinh tế - kỹ thuật tại nơi xây dựng. Để phục vụ cho công tác tổ chức thi công, nhà quản trị sản xuất cần nhiều số liệu đầu vào quan trọng có thể được nhóm gộp như sơ đồ dưới đây (hình 1.1).



Hình 1.1. Các loại số liệu tham dò khảo sát phục vụ xây dựng

Số liệu của từng loại khảo sát được sử dụng cho quá trình ra quyết định về các phương án tổ chức và kỹ thuật trên mọi giai đoạn đầu tư, đặc biệt cho công tác tổ chức sản xuất trên công trường.

+ Các tài liệu kỹ thuật liên quan đến quy trình, quy phạm kỹ thuật, công nghệ, xe máy và phương pháp thi công, yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường.

+ Hồ sơ năng lực của nhà thầu

+ Các điều khoản về thi công trong hợp đồng giao nhận thầu ...

- Nguyên tắc tổ chức sản xuất:

Các nguyên tắc cần quán triệt khi tổ chức các quá trình sản xuất trên công trường xây dựng là:

+ Kỹ thuật là trên hết

+ Khoa học và tiên tiến

+ Chính xác và khả thi

+ Kinh tế

+ An toàn

- Các bước thiết lập phương án tổ chức thi công:

+) Nhận xét về điều kiện thi công và đề xuất phương hướng thi công tổng quát: phân tích giải pháp thiết kế công trình và điều kiện thi công, khái quát khối lượng công tác, từ đó nêu định hướng tổng quát về tổ chức thi công toàn công trình và biện pháp công nghệ chủ yếu.

+) Tổ chức thi công các công tác xây lắp chính: Chọn ra một số công việc chủ yếu sau đó đối với từng công tác, tiến hành xem xét và trình bày đủ 2 phần là “phương án tổ chức” và “biện pháp kỹ thuật”. Ở phần đầu, thường đề xuất nhiều phương án có thể áp dụng, sau đó dựa vào chỉ tiêu cơ bản là giá thành và thời gian để lựa chọn phương án hợp lý nhất.

Nội dung từng phương án phải bao quát được thiết bị thi công, cách phân chia quá trình và mặt trận công tác, cách tổ chức tổ thợ, sơ đồ phát triển quá trình sản xuất, mặt bằng và tiến độ thi công. Trình tự thiết lập một phương án tổ chức thi công cho từng công việc phụ thuộc vào công nghệ: quá trình được cơ giới hoá là chính hay thực hiện bằng thủ công là chính.

Tuỳ thuộc giải pháp kiến trúc và kết cấu của công trình, khả năng của nhà thầu và các điều kiện khác mà hướng phát triển/mở rộng quá trình sản xuất có thể chọn theo phương ngang, đứng, xiên hay phối hợp giữa chúng như ngang-đứng (lên hoặc xuống), đứng-ngang (lên hoặc xuống), xiên - đi lên hoặc xiên - đi xuống, v.v...

+) Lập tổng tiến độ thi công có cả sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực (BDNL). Trong trường hợp tổng tiến độ thi công lập ở dạng sơ đồ mạng lưới (SDML) thì cần ưu hoá sơ đồ mạng lưới, sau đó mới dựng biểu đồ nhân lực.

+) Xác định nhu cầu của công trường về các loại nguồn lực và cơ sở hạ tầng phục vụ thi công

+) Thiết lập tổng mặt bằng thi công

+) Dự trù giá thành thi công và tính các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của phương án tổ chức thi công công trình.

+) Đánh giá phương án tổ chức thi công công trình đã được lập. Phương án tổ chức thi công công trình được đánh giá bằng các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật như giá thành thi công, thời hạn thi công, các hiệu quả kinh tế do vận hành sớm công suất (dầu tư), do giảm bớt chi phí bất biến quy ước trong phụ phí thi công (nhờ đẩy nhanh tiến độ) và do phân bổ vốn một cách hợp lý. Ngoài ra có thể xem xét phương án tổ chức thi công công trình theo từng mặt như trang bị cơ giới, mức cơ giới hoá, hao phí lao động..., và đặc biệt có thể dùng độ tin cậy của phương án về thời gian và về “chỉ tiêu tin cậy tổng hợp”.

CÂU HỎI:

1. Phương án tổ chức thi công là gì? Tại sao lại cần thiết phải lập phương án tổ chức thi công?

2. So với trường hợp ở các ngành công nghiệp khác, công tác tổ chức sản xuất trong xây dựng (hay tổ chức thi công - TCTC) có khó khăn, phức tạp hơn không? Tại sao?

3. Phân tích sự khác nhau trong công việc của hai vị giám đốc điều hành tuy cùng một quá trình sản xuất là cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn nhưng một người ở trong nhà máy bê tông cốt thép đúc sẵn, còn người kia làm việc tại các công trường xây dựng.

4. So sánh nội dung của “Phương án tổ chức thi công công trình” trong 3 trường hợp sau:

- a) Lập Báo cáo dự án đầu tư xây dựng
- b) Lập hồ sơ dự thầu
- c) Lập thiết kế tổ chức thi công một công trình đã được chỉ định thầu.

5. Phân biệt nội dung và trình tự thiết lập “phương án tổ chức thi công công trình” với “phương án thi công công tác xây lắp”?

6. Tóm lược trình tự lập một phương án thiết kế tổ chức thi công công trình xây dựng. Ở mỗi bước việc cần thiết có những số liệu cơ sở nào?

7. Nêu các loại thăm dò-khảo sát cung cấp số liệu cho hoạt động đầu tư xây dựng và đối tượng phục vụ của từng loại số liệu thăm dò-khảo sát?

8. Có số liệu khảo sát nào mà cần thiết cho cả giai đoạn lập Báo cáo dự án lẫn giai đoạn thi công trên công trường không? Giải thích sự cần thiết đó.

9. Để lập Báo cáo dự án đầu tư xây dựng, cần có những số liệu khảo sát nào? Dùng từng loại số liệu để giải quyết nhiệm vụ cụ thể nào trong quá trình trên?

10. Những số liệu khảo sát nào cần có trước khi lập thiết kế tổ chức thi công? Mục đích sử dụng từng loại số liệu?

11. So sánh sự cần thiết và nội dung của số liệu thăm dò - khảo sát trong 2 trường hợp lập phương án tổ chức thi công là:

- a) Để dự thầu, và
- b) Cho công trình được chỉ định thầu.

12. Đơn vị xây dựng cần khảo sát gì và có số liệu nào trong những trường hợp sau:

- a) Khi tổ chức thi công một nhà 4 tầng, tường gạch chịu lực, sàn là panel đúc sẵn?
- b) Khi thi công lắp ghép nhà công nghiệp 1 tầng có toàn bộ các kết cấu là bê tông cốt thép tiền chế?
- c) Khi thi công một đoạn đường ô tô?

13. Người ta phân chia quá trình thi công thành nhiều loại. Hãy định dạng các loại đó và cho biết phân biệt các loại như trên để làm gì?

14. Phân biệt “giai đoạn chuẩn bị” và “ công tác chuẩn bị” khi tổ chức xây dựng một công trình.

15. Có phải mọi công tác xây lắp đều phải được lập phương án thi công và theo cùng một quy trình lập không? Sự phân biệt công tác được “cơ giới hoá là chính” với công tác làm “bằng thủ công là chính” có mục đích gì?

16. Bằng thí dụ tự chọn, hãy phân biệt sơ đồ thi công với mặt bằng thi công một công tác (quá trình) xây lắp

17. Sơ đồ thi công được xác định trên cơ sở nào? (có thí dụ minh hoạ).

18. Cho một lò cốc dưới một dây đai móng. Hãy giả định sơ đồ bố trí đai, cốc dưới đai và cho biết sơ đồ thi công các cốc (tức là thứ tự thi công các cốc) trong các trường hợp:

- a) cốc bê tông cốt thép đúc sẵn được đóng bằng búa hơi;
- b) cốc bê tông cốt thép đúc sẵn được dựng bằng máy ép tĩnh
- c) cốc là loại khoan nhồi (BTCT đổ tại chỗ).

Giải thích lý do có được quyết định cho từng trường hợp.

19. Mô tả bằng hình vẽ những sơ đồ phát triển dây chuyền sản xuất (DCSX) (hay thường nói là hướng mở rộng quá trình) trên công trình và cho biết phạm vi áp dụng chúng.

20. Bằng các thí dụ tự chọn, hãy chứng tỏ rằng ứng với mỗi công tác xây lắp và từng giải pháp thiết kế công trình sẽ có sơ đồ di chuyển tổ thợ thích hợp (có giải thích).

21. Trình bày các phương pháp so sánh và lựa chọn phương án tổ chức thi công cho:

- a) Một quá trình (công tác) xây lắp.
- b) Một công trình

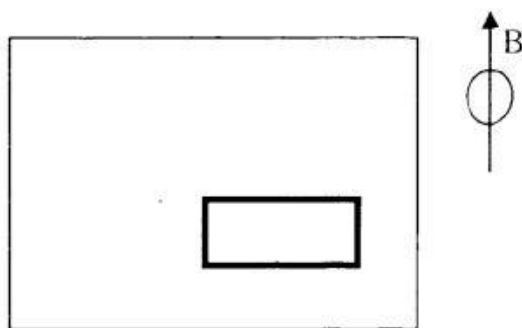
22. Độ tin cậy của phương án tổ chức thi công? Chỉ tiêu nào có thể phản ánh độ tin cậy đó?

BÀI TẬP

1. Hình vẽ bên thể hiện vị trí công trình sẽ được xây dựng.

Nếu cần bố trí hố toilet thì cần số liệu nào liên quan đến điều kiện tự nhiên của khu vực xây dựng? Thử giả định số liệu và thể hiện vị trí hố toilet trong trường hợp đó.

2. Cũng với vị trí công trình như trong bài tập số 1 nhưng yêu cầu tìm vị trí đặt kho gỗ và xưởng mộc. Trong trường hợp này cần biết số liệu gì ? Tự cho số liệu và vẽ hình cho giả định đó.



Hình 1.2. Tổng mặt bằng thi công cho bài tập 1, 2

3. Cần đào ao sâu 3 m. Thử hỏi nên dùng loại máy đào nào nếu biết rằng:

- Mức nước ngầm hiện tại có ở cao độ -3 m so với cao trình $\pm 0,000$ của công trình;
- Nền công trình sẽ được tôn thêm $0,4\text{ m}$ so với mặt đất tự nhiên;
- Chiều sâu hố đào sử dụng hợp lý máy xúc gàu thuận là $h \geq 2,5\text{ m}$ và gàu nghịch là $h \leq 3,5\text{ m}$.

(chú ý: cần vẽ hình minh họa).

4. Cũng câu hỏi như bài tập số 3 trên đây nhưng nếu đáy hố đào ở cao độ -3 m và khảo sát thấy khi đào sâu xuống $2,6\text{ m}$ thì đã gặp nước ngầm?

5. Mặt bằng công trình gồm 3 trục dọc, 18 trục ngang; khoảng cách giữa các trục dọc là 6 mét và 3 mét, còn giữa các trục ngang đều là 3,3 mét. Hệ thống móng cột bằng bê tông cốt thép thì công tại chỗ, gồm móng độc lập nối với nhau bằng các giằng móng.

Hãy nêu trình tự lập phương án tổ chức thi công hệ thống móng nói trên.

6. Theo hồ sơ, kết cấu phần nổi của công trình 9 tầng với một tầng mái như sau:

- Khung-sàn bê tông cốt thép chịu lực được đổ tại chỗ;
- Tường gạch cao $2,6\text{ mét}$, được trát vữa x-c sau đó sơn nước mà không bả;
- Hệ thống cửa đi, cửa sổ đều có khuôn;
- Khu vệ sinh ốp men kính, sàn lát gạch ceramic;
- Bậc cầu thang bộ được trát granitô;
- Mái dốc, lợp tôn.

Yêu cầu:

a) Đề xuất phương án máy thi công cho công tác vận chuyển lên cao khi:

- thi công khung-sàn và xây;
- thi công trát trong, ngoài nhà.

b) Tổ hợp các quá trình thi công tho.

c) Tổ hợp các quá trình thi công toàn bộ phần nổi của nhà.

7. Các yêu cầu như trên (bài tập 6) cho trường hợp công trình có các loại cửa đều không khuôn, sàn và cầu thang được lát gỗ.

8. Cho một nhà công nghiệp một tầng có móng là bê tông cốt thép đổ tại chỗ, cột, dầm, cầu chày, dầm móng và tẩm mái là bê tông cốt thép đúc sẵn, dàn mái bằng thép tiền chế. Nhà có 3 nhịp 18 mét và 10 bước cột 6 mét .

Yêu cầu:

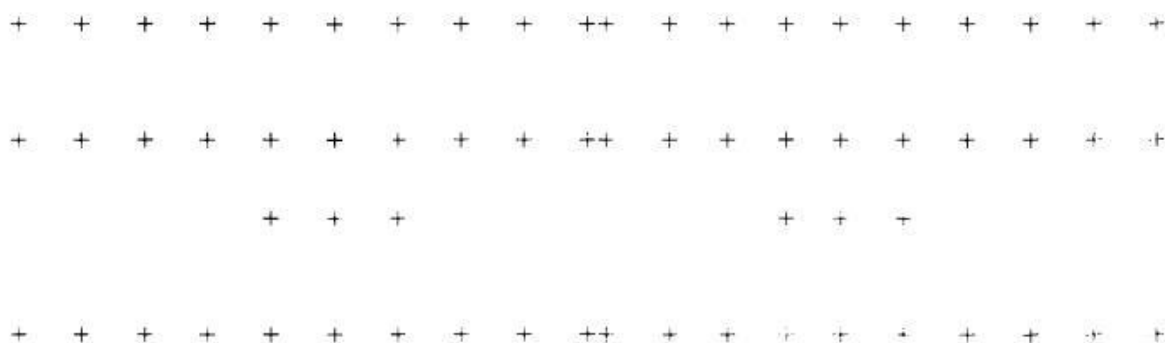
- a) Tổ hợp các quá trình xây lắp (từ đề xuất công nghệ thích hợp);
- b) Vẽ sơ đồ mặt bằng, từ đó đề xuất sơ đồ lắp đặt cấu kiện của công trình.

9. Mặt bằng móng của một công trình có dạng như hình vẽ dưới đây (các dấu cộng thể hiện trụ, dưới trụ là các dải có các cọc, nối các dải có các dải móng; trục định vị cách nhau 4 m, riêng nơi 2 trụ cạnh nhau có bố trí dải kép).

Yêu cầu liệt kê nội dung phải thực hiện khi lập phương án tổ chức thi công cho:

a) Quá trình thi công hệ thống cọc của công trình nếu cọc đúc sẵn và được dựng bằng phương pháp đóng hoặc ép tĩnh.

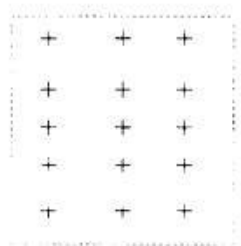
b) Qua trình thi công toàn bộ phần ngầm của công trình (kể cả đào đất, dựng cọc, bê tông cốt thép (BTCT) tại chỗ dài và giằng móng, lấp đất hố móng).



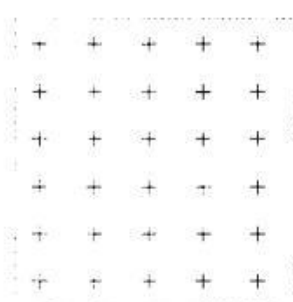
Hình 1.3. Mặt bằng cọc BTCT (cho các bài tập 9, 10)

10. Với số liệu như bài tập 9 trên đây, biết thêm sơ đồ bố trí cọc dưới các loại dải như sau:

a) dưới trụ đơn



L) dưới trụ kép



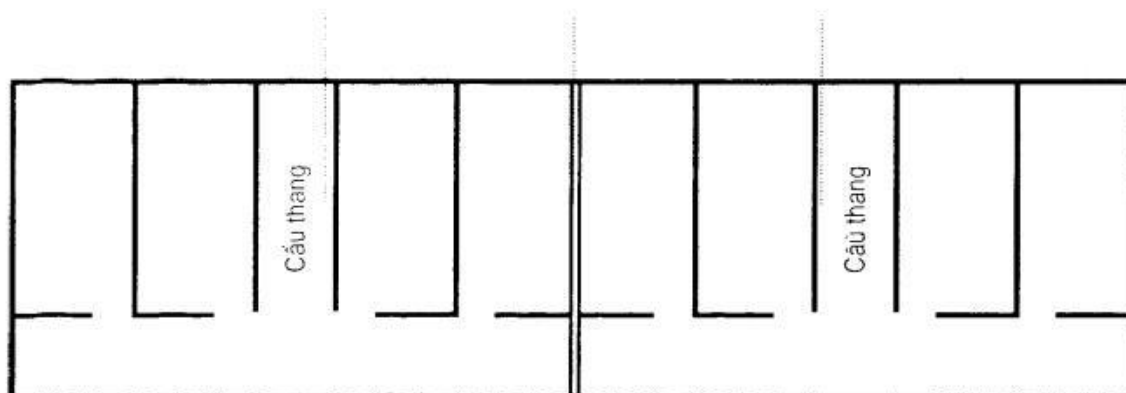
Hình 1.4. Mặt bằng bố trí cọc dưới các dải điển hình (cho bài tập 10)

Hãy đề xuất sơ đồ thi công (đi cho đến máy và thi tự cọc được thi công) cho các trường hợp:

- Cọc đúc sẵn được hạ bằng phương pháp đóng bằng búa hơi.
- Cọc đúc sẵn được hạ bằng phương pháp ép tĩnh.
- Cọc khoan nhồi.

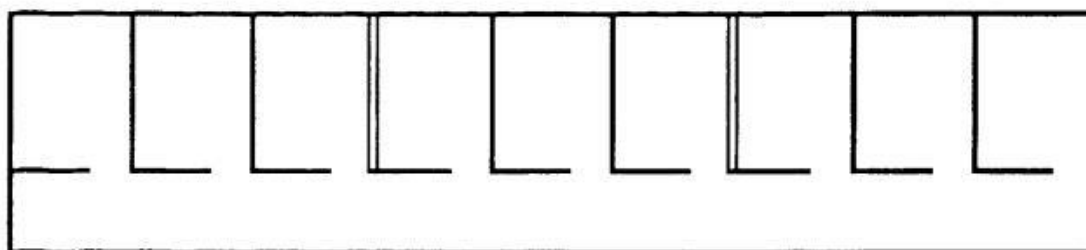
11. Tường gạch cao 4 đơn nguyên trên tầng 4 của công trình là tường 110, cao 4,5 m đo độ để xây tường, tổ nề dự kiến chia chiều cao tường thành 4 đợt bằng nhau và như vậy thì mỗi đợt trong phạm vi đơn nguyên họ xây mất gần 2 giờ. Hãy đề xuất hướng phát triển công tác của tổ nề sao cho hợp lý nhất.

12. Một nhà chung cư 5 tầng gồm 2 đơn nguyên độc lập, khép kín bởi tường gạch. Hãy thể hiện sơ đồ di chuyển tổ trát trong khi họ thi công công trình trên từ trên xuống dưới. Biết rằng, khi thi công, mặt bằng mỗi tầng được chia làm 4 phần (hình dưới) và tổ thợ phải làm 2 ngày thì được 1 phần như vậy.



Hình 1.5. Mặt bằng các tầng nhà ở tập thể (cho bài tập 12)

13. Nêu các hướng phát triển mặt trận công tác của tổ trát trong khi họ thi công một khối giảng đường 5 tầng, 3 đơn nguyên theo hướng từ trên xuống. Biết rằng, trên mỗi tầng, để trát một đơn nguyên tổ thợ phải mất 2 ngày. Mặt bằng của tầng có hành lang chạy thông suốt các đơn nguyên để vào các lớp học như hình dưới đây.



Hình 1.6. Mặt bằng nhà học (cho bài tập 13)

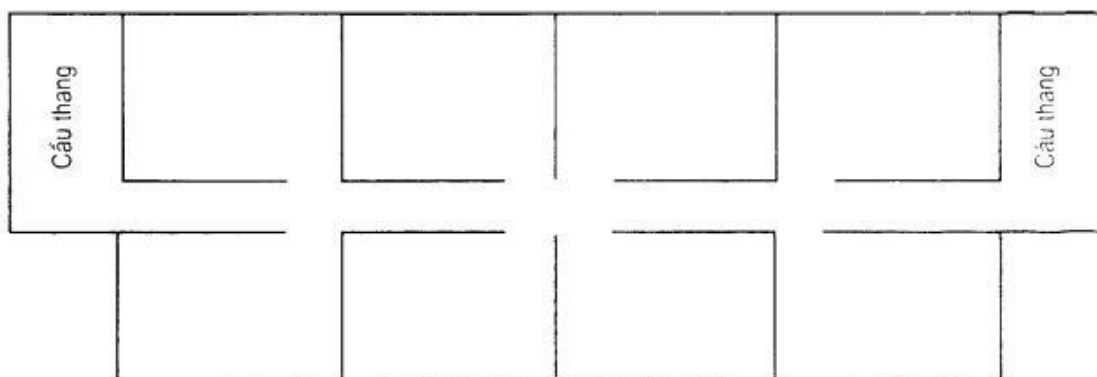
14. Đề xuất các cách mở rộng (phát triển) diện công tác cho quá trình trát ngoài ở công trình có mặt bằng như hình vẽ sau (hình 1.7):

Biết thêm:

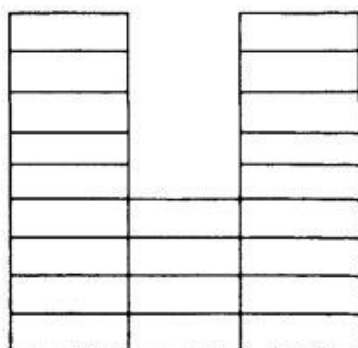
- Công trình cao 6 tầng và chỉ có một tổ trát.
- Ở giai đoạn trước, các quá trình được tổ chức theo phương pháp dây chuyền, tức là chia mặt bằng thành 4 phần để thực hiện kiểu cuốn chiếu các quá trình xây lắp trên các phần đó.

15. Một tổ chuyên nghiệp thực hiện công tác trát trong cho một công trình nhiều tầng có sơ đồ mặt bằng và mặt cắt như hình 1.8 dưới đây.

Khi thi công, tổ thợ chia mặt bằng từng tầng của công trình thành nhiều phần nhỏ để hoàn thành mỗi phần trong 4 ngày. Đề xuất các phương án di chuyển có thể áp dụng để giúp tổ thợ ra quyết định, nếu họ muốn thực hiện công việc từ dưới lên trên. Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án.



Hình 1.7. Mặt bằng công trình cần trát ngoài (cho bài tập 14)



I	II	III
---	----	-----

Hình 1.8. Sơ đồ mặt bằng và mặt cắt công trình cho bài tập 15)

16. Một cán trực dựng lắp cột, làm việc 3 ca/ngày, liên tục trong 3 ngày trên một công trường. Hỏi nên bố trí đội thợ lắp ghép làm việc như thế nào, biết rằng theo định mức, công trường chỉ cần 38 ngày công thợ lắp và 8 ng-công thợ hàn.

17. Xác định chi phí thuê 1 máy hàn và 1 cán trực khi chúng phục vụ 1 máy ép ccc đang thi công một công trình ngoại ô Hà Nội, biết rằng, tính theo định mức thì nhu cầu về ca máy đối máy ép là 12 ca, máy hàn là 5 ca và cán trực là 10 ca còn đơn giá thuê một ca máy như sau:

Loại máy	Máy ép	Máy hàn	Cán trực
Giá thuê (đồng/ca)	400.000	10.000	350.000

Cho rằng giá thuê trên là tính theo ca máy có mặt trên công trường; máy ép làm việc trên công trường liên tục tổng 12 ngày.

18. Khối lượng bê tông cho đầm, sân tầng 8 một công trình là 100 m^3 . Định mức cho đổ 1 m^3 bê tông thương phẩm là: nhân công- 0,4 ngày công và máy bơm -0,02 ca máy. Hãy xác định số công nhân, máy thi công và thời gian thi công cho quá trình đổ bê tông đầm sân nói trên.

19. So sánh và chọn phương án thi công cho một quá trình/công tác xây lắp với các số liệu sau đây:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương án I	Phương án II
Thời gian thi công	Ngày	90	110
Giá thành thi công	Ng. đồng	30.000	29.000

20. Để thi công hố móng sâu 1,5 m, rộng 12 m và dài 36 m, người ta dùng máy đào gầu nghịch, sau đó sửa lại hố bằng thủ công. Theo tính toán, với cách biên chế lực lượng sản xuất của tổ thì máy đào toàn bộ hố móng sẽ mất 6 ngày, phần sửa thủ công cũng kéo dài 6 ngày. Hãy xác định thời điểm để tập thợ phổ thông vào sửa hố móng mà vừa không kéo dài thời gian vừa đảm bảo an toàn lao động.

Tính năng kỹ thuật của máy đào như sau:

Tính năng kỹ thuật	Đơn vị tính	Giá trị
Dung tích gầu	m^3	0,3
Chiều sâu đào	m	3,5
Bán kính đào	m	3,5
Chiều cao đổ đất	m	3,0
Bán kính đổ đất	m	4,0

21. Quá trình tính toán phương án tổ chức cho một quá trình xây lắp thu được kết quả như sau:

a) $Z_1 = 11$ tỷ đồng, $T_1 = 24$ tháng; $Z_2 = 10$ tỷ đồng, $T_2 = 20$ tháng.

b) $Z_1 = 11$ tỷ đồng, $T_1 = 20$ tháng; $Z_2 = 10$ tỷ đồng, $T_2 = 24$ tháng

Hãy so sánh và chọn một trong hai phương án nói trên.

Nội dung 2. **TỔ CHỨC THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP DÂY CHUYỀN**

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Bản chất của phương pháp Dây chuyền

a) Các phương pháp tổ chức sản xuất trong xây dựng

Các sản phẩm xây dựng có thể được tạo nên theo phương pháp tuần tự (hình 2.1a) song song (hình 2.1b), gối tiếp (hình 2.1c) hoặc dây chuyền (hình 2.1d).

a) Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____

b) Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____

c1) Cách liên hệ 1 : (đầu 2 sau cuối 1 t ngày)

Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____
t(ngày)

c2) Cách liên hệ 2 : (đầu 2 sau cuối 1 t ngày)

Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____
t(ngày)

c3) Cách liên hệ 3 : (cuối 2 sau cuối 1 t ngày)

d) Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____
t(ngày)

Đơn nguyên 1 : _____
Đơn nguyên 2 : _____

Ghi chú : Làm móng: _____ Xây thô và mái Hoàn thiện ==

Hình 2.1. Các phương pháp tổ chức sản xuất trong xây dựng

Trong phương pháp dây chuyền, quá trình sản xuất được chia thành nhiều quá trình bộ phận nhỏ hơn, còn sản phẩm (hay đối tượng thi công) được chia thành nhiều phần nhỏ hơn, để rồi trên các phần sản phẩm đó tổ chức thực hiện tuần tự các quá trình bộ phận cùng loại và song song đối với các quá trình khác loại.

b) Nguyên tắc của phương pháp dây chuyền: là liên tục và điều hoà (không chồng chéo).

c) Hình thức thể hiện: có thể theo sơ đồ ngang (SDN) hoặc sơ đồ xiên (SDX) nhưng thông thường là sơ đồ xiên để thể hiện một cách trực quan cả không gian lẫn thời gian hoạt động của dây chuyền (DC).

d) Các tham số đặc trưng một dây chuyền

Dây chuyền được đặc trưng bởi tham số công nghệ (thể hiện ở số lượng và trình tự thực hiện các quá trình bộ phận), tham số không gian (biểu thị qua phân đoạn, phân đợt thi công) và tham số thời gian (thể hiện bằng nhịp và bước).

Việc phân đoạn, phân đợt công trình được thực hiện theo nguyên tắc đảm bảo kỹ thuật, hiệu quả lao động và an toàn.

Nhịp của dây chuyền là thời gian hoạt động của nó trên một phân đoạn, tính bằng:

$$K = \frac{V \times D_m}{SN} \quad (2.1)$$

Trong đó

K - nhịp của dây chuyền [ngày];

V - khối lượng việc do tổ thực hiện trên phân đoạn (theo đơn vị vật thể);

D_m - định mức lao động cho công việc của tổ [giờ công/đơn vị khối lượng];

N - số người trong tổ;

s - thời gian làm việc

Bước giữa hai dây chuyền là khoảng thời gian lệch pha giữa các thời điểm tham gia vào quá trình của hai dây chuyền kế nhau.

Bước giữa dây chuyền i và dây chuyền $(i+1)$ có giá trị không nhỏ hơn nhịp của dây chuyền i .

2. Phân loại dây chuyền:

Dây chuyền thi công (DCTC) được phân loại căn cứ vào nhiều yếu tố khác nhau như tính chất công nghệ và sản phẩm (dây chuyền bước công việc, dây chuyền giản đơn, dây chuyền chuyên môn hoá, dây chuyền công trình và dây chuyền liên hợp), mức độ phức tạp (dây chuyền đơn và dây chuyền tổng hợp), tính chất phụ thuộc (dây chuyền độc lập và dây chuyền phụ thuộc), và theo nhịp điệu và là cách thường được nhắc đến nhất, có thể loại như sau:



- +)**Đẳng nhịp đồng nhất (DCĐNTN):** mọi k_{ij} là giống nhau và không đổi
- +)**Đẳng nhịp không đồng nhất (DCĐNKYN):** k_{ij} không đổi theo j nhưng thay đổi theo ít nhất một giá trị i .
- +)**Đẳng nhịp bội (DCĐNB):** k_i không đổi theo j , nhưng có một giá trị là ước số chung của các k còn lại.
- +)**Biến nhịp đồng nhất (DCBNTN):** k_{ij} thay đổi theo j , nhưng không đổi theo i .
- +)**Biến nhịp không đồng nhất (DCBNKYN):** Các k_{ij} biến đổi ít nhất là theo một giá trị i và một giá trị j .

3. Phương pháp tính dây chuyền

Tính dây chuyền tổng hợp (DCTH) là xác định thời hạn hoạt động của từng dây chuyền bộ phận (DCBP) cũng như của toàn bộ dây chuyền tổng hợp. Dưới đây sẽ trình bày cách tính toán từng loại dây chuyền.

- Dây chuyền đẳng nhịp đồng nhất:

Tổng thời hạn của dây chuyền tổng hợp là:

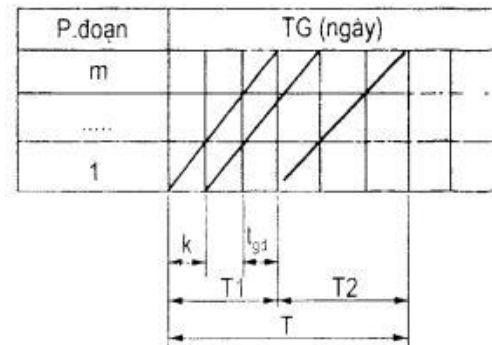
$$T = (m + n - 1)k + \sum_{i=1}^{n-1} t_{gđi} \quad (2.2)$$

- DC đẳng nhịp không đồng nhất

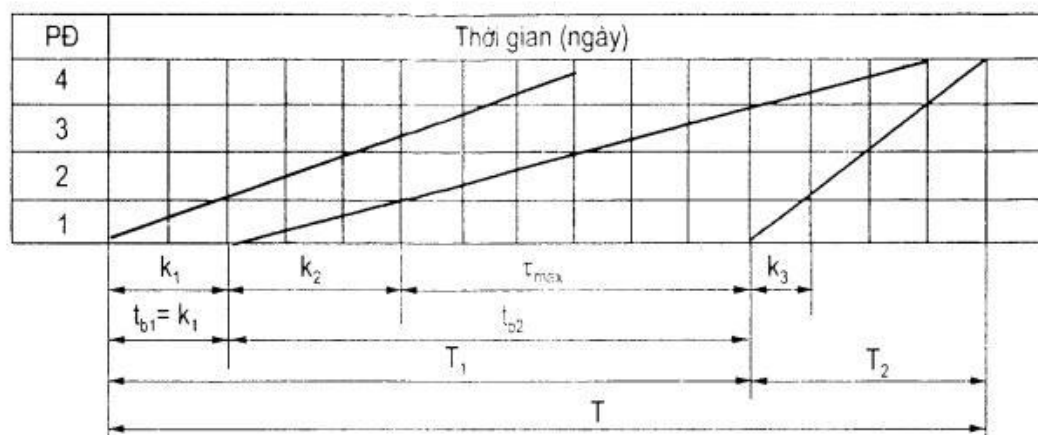
Bước giữa dây chuyền bộ phận i và $(i+1)$ là:

$$T_{bi} = k_i + (m-1)(k_i - k_{i+1}) + t_{gđi} \quad (2.3)$$

Giá trị $(m-1)(k_i - k_{i+1})$ chỉ lấy khi nó > 0



Hình 2.2. Sơ đồ tính dây chuyền đẳng nhịp đồng nhất



Hình 2.3. Sơ đồ tính dây chuyền đẳng nhịp không đồng nhất

Thời hạn của dây chuyền tổng hợp sẽ là:

$$T = \sum_{i=1}^n k_i + (m-1) \sum_{i=1}^{n-1} (k_i - k_{i+1}) + (m-1)k_n + \sum_{i=1}^{n-1} t_{gd(i)} \quad (2.4)$$

(Với mọi $(k_i - k_{i+1}) > 0$)

Nhận xét:

+) Sơ đồ xiên loại dây chuyền này có thể vẽ nhanh nhờ áp dụng quy tắc liên hệ đầu (khi $k_{i+1} > k_i$) hoặc liên hệ cuối (khi $k_{i+1} < k_i$)

+) Để giảm thời gian “ngừng trệ của mặt trận công tác”, phải “cân bằng” dây chuyền, mà thông thường là cân bằng nhanh. Để cân bằng nhanh, người ta thành lập thêm các tổ đồng dạng với tổ cũ. Tổng số tổ đồng dạng cùng thực hiện quá trình i sau khi cân bằng là:

$$n_i = k_i / k_{min} \quad (2.5)$$

Các tổ này hoạt động một cách so le trên các phân đoạn khác nhau, sao cho các thời điểm bắt đầu của chúng lệch pha nhau một khoảng thời gian bằng:

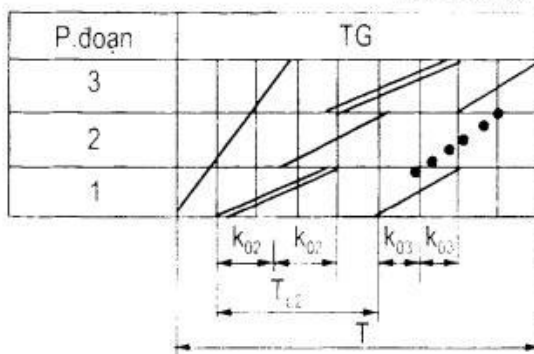
$$k_{0i} = k_i / n_i \quad (2.6)$$

với k_{0i} được gọi là *nhịp điện tham gia vào dây chuyền* của các tổ.

Thời gian hoạt động của dây chuyền tổng hợp sau khi cân bằng là:

$$T = \sum_{i=1}^n k_i + (m-1) \sum_{i=1}^{n-1} (k_{0i} - k_{0,i+1}) + (m-1)k_{(m)} + \sum_{i=1}^{n-1} t_{gd(i)} \quad (2.7)$$

với mọi $(k_i - k_{i+1}) > 0$



Hình 2.4. Sơ đồ cân bằng dây chuyền đẳng nhịp không đồng nhất

- Dây chuyền đẳng nhịp bội

Vì cũng là loại dây chuyền đẳng nhịp không đồng nhất nên sơ đồ xiên của nó được vẽ một cách dễ dàng theo quy tắc liên hệ đầu, cuối. Tuy nhiên, là dạng đặc biệt của dây chuyền đẳng nhịp không đồng nhất nên cần cân bằng nhanh theo kỹ thuật đã dẫn trên đây.

Do các k_i là bội của k_{min} , nên ở dây chuyền này $k_{0i} = k_{min}$, và số tổ đồng dạng sau khi thành lập lại cho một quá trình i sẽ là

$$n_i = k_i / k_{\min}$$

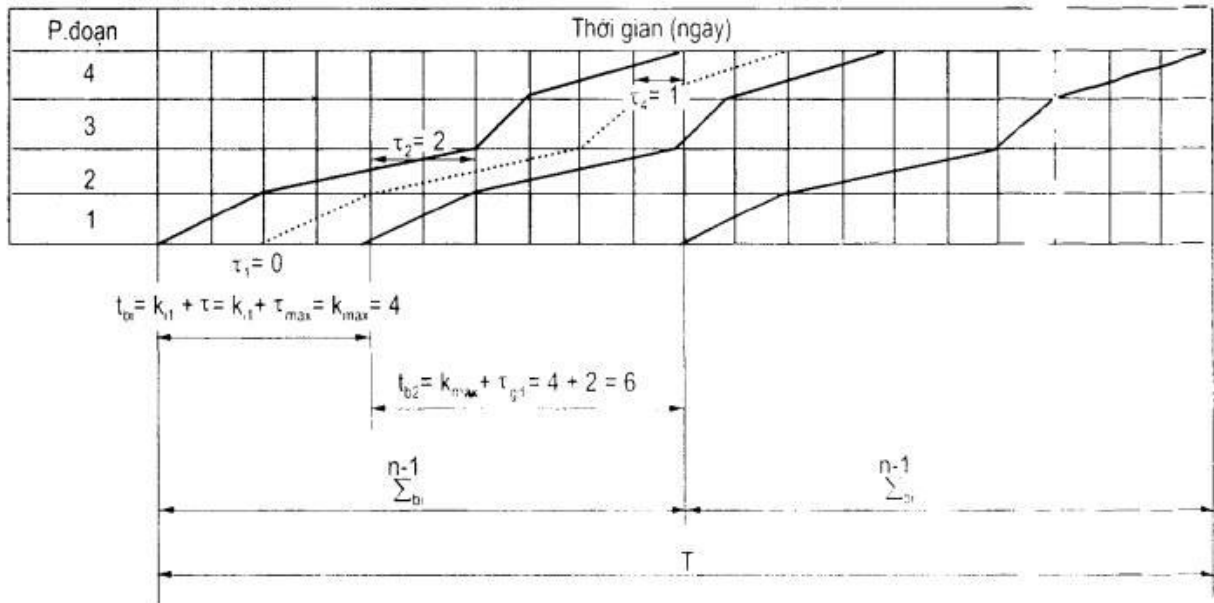
Kết quả, thời hạn hoạt động của dây chuyền tổng hợp sẽ tính theo công thức:

$$T = (N + m - 1)k_{\min} + \sum_{i=1}^{n-1} t_{gd(i)} \quad (2.8)$$

Trong đó: N là tổng số tổ đồng dạng sau khi cân bằng nhanh:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{k_{\min}} \quad (2.9)$$

- Dây chuyền biến nhịp đồng nhất (hình 2.5):



Hình 2.5. Sơ đồ tính dây chuyền biến nhịp đồng nhất

Khoảng ghép sát giữa dây chuyền bộ phận i và $(i+1)$ là:

$$\tau_i = \max \left\{ \sum_{\lambda=1}^i k_{i\lambda}, \sum_{\lambda=1}^{i-1} k_{i\lambda} \right\}_{j=1}^{i-m} - k_{i,i} = k_{\max} - k_{i,i} + t_{gd(i)} \quad (2.10)$$

Bước giữa các dây chuyền bộ phận là:

$$t_{bi} = k_{i,i} + \tau_i = k_{\max} + t_{gd(i)} \quad (2.11)$$

Thời gian hoạt động của dây chuyền tổng hợp:

$$\tau_i = (n-1)k_{\max} + \sum_{j=1}^m k_j + \sum_{i=1}^{n-1} t_{gd(i)} \quad (2.12)$$

Đồ thị là những đường xiên gấp khúc “song song” với nhau, có $t_{bi} = k_{\max} + t_{gd(i)}$.

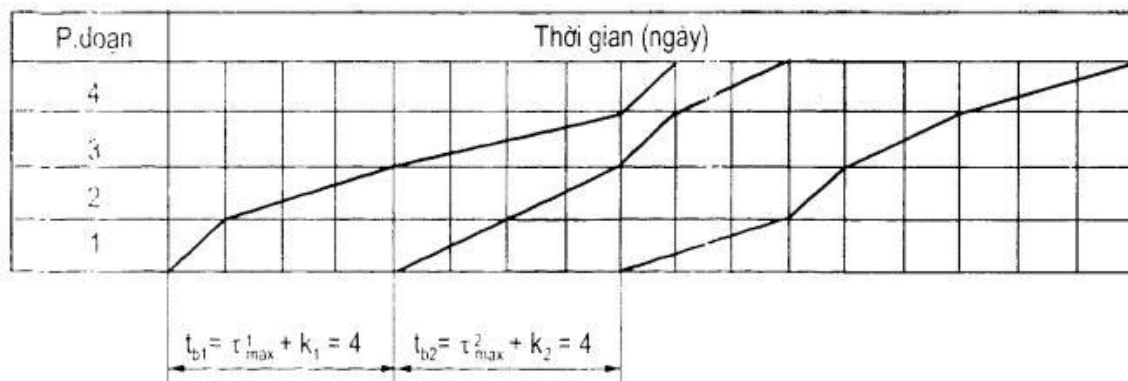
- Dây chuyền biến nhịp không đồng nhất

Khoảng ghép sát:

$$\tau_i = \max \left\{ \sum_{k=1}^j k_{ij}, \sum_{k=1}^{j-1} k_{i+1,k} \right\} - k_{i,j} + t_{gd(i)} \quad (2.13)$$

Bước giữa các dây chuyền i và $(i+1)$:

$$t_{b(i,i+1)} = \max \left\{ \sum_{k=1}^j k_{jk}, \sum_{k=1}^{j-1} k_{i+1,k} \right\}_{j=1}^{j=m} + t_{gd(i)} \quad (2.14)$$



Hình 2.6. Sơ đồ tính dây chuyền biến nhịp không đồng nhất

Thời gian hoạt động của dây chuyền tổng hợp

$$T = \sum_{i=1}^{n-1} t_{bi} + \sum_{j=1}^m k_{mj} \quad (2.15)$$

Loại dây chuyền này thường được tính bằng phương pháp lập bảng.

4. Đánh giá dây chuyền

- Các đặc trưng cơ bản của dây chuyền:

+) Nhịp và bước của dây chuyền

Đã trình bày ở mục "các tham số thời gian" của dây chuyền.

+) Cường độ của dây chuyền (kí hiệu là I): Là số lượng sản phẩm mà dây chuyền hoàn thành được trong một đơn vị thời gian.

$$I = m / T \quad (2.16)$$

+) Chu kỳ công nghệ (hay chu kỳ sản xuất) của dây chuyền: Là thời gian dây chuyền hoàn thành được một đơn vị sản phẩm mà thường là phân đoạn I .

+) Các giai đoạn phát triển của dây chuyền

Dây chuyền phát triển qua ba giai đoạn là triển khai, ổn định và thu hẹp.

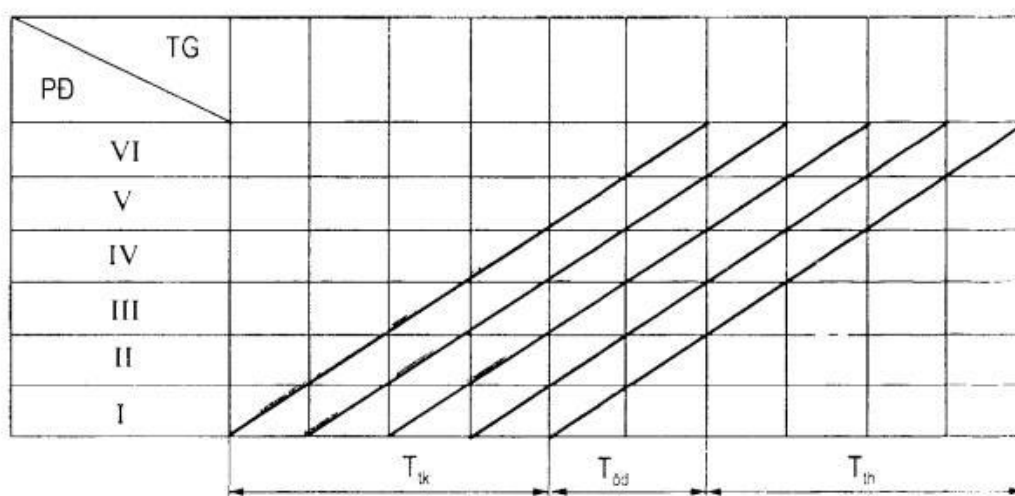
Nét qua một trường hợp đơn giản là dây chuyền tổng hợp đẳng nhịp đồng nhất, ta có như sau:

Giai đoạn triển khai: $T_{tk} = (n - 1)k$ (2.17)

Giai đoạn thu hẹp: $T_{th} = (n - 1)k$ (2.18)

Giai đoạn ổn định: Tất cả các dây chuyển bộ phận cùng hoạt động trong dây chuyển tổng hợp

$$T_{\text{od}} = (m - n + 1) k \quad (2.19)$$



Hình 2.7. Các giai đoạn phát triển của dây chuyền

Hoạt động của dây chuyền đạt được hiệu quả trên một công trường khi mọi lực lượng của nó được khai thác hết, tức là khi nó có được thời kỳ ổn định, và càng dài càng tốt. Xuất phát từ đó dễ thấy rằng, nếu xét một phạm vi hẹp, một công trường độc lập thì nên tổ chức theo dây chuyền khi:

$$T_{\text{od}} = (m - n + 1) k > 0 \text{ hay, kể cả gián đoạn thì:}$$

$$m > (n - 1) + \sum t_{\text{gd}} / k, \text{ hay}$$

$$m \geq n + (\sum t_{\text{gd}} / k) \quad (2.20)$$

5. Áp dụng phương pháp dây chuyền vào xây dựng

a) Trình tự các bước khi tổ chức quá trình thi công theo dây chuyền.

Bước 1: Lập danh mục công việc (xác định thành phần của dây chuyền), sắp xếp trình tự các quá trình bộ phận;

Bước 2: Phân định các tham số không gian của dây chuyền.

Bước 3: Xác định các tham số thời gian của dây chuyền

Bước 4: Vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền tổng hợp

Bước 5: Nhận xét, đánh giá về dây chuyền.

b) Một số dây chuyền đặc biệt

- Dây chuyền tuyến tính

Dây chuyền tuyến tính là loại dây chuyền thi công các công trình phát triển theo chiều dài hay chiều cao như đường giao thông, điện, nước, hoặc ống khói, xi lô, tháp...

Đối với loại dây chuyền này, trình tự tổ chức và tính toán như sau: trước hết cần xác định quá trình bộ phận chủ yếu (có tính chất quyết định đối với toàn quá trình tổng hợp), tiếp đến, tiến hành tổ chức lực lượng sản xuất cho quá trình vừa chọn, từ đó xác định được tốc độ công tác của dây chuyền bộ phận này:

Lấy chiều dài phân đoạn bằng giá trị vận tốc v nói trên:

Số phân đoạn sẽ là: $m = L / v$ (trong đó L là chiều dài công trình)

Tổ chức các quá trình bộ phận khác để làm thành một dây chuyền tổng hợp nhịp nhàng, có ***k* bằng một đơn vị thời gian tương ứng với đơn vị đã dùng để tính vận tốc** của dây chuyền chính trước đây (có thể là ngày, tuần, tháng...).

Tổng thời gian của dây chuyền tổng hợp:

$$T = [(L/v) + n - 1]k = \sum t_{gd} \quad (2.21)$$

- Dây chuyền công trình có sự chuyển đột, chuyển tầng

Khi thi công nhà nhiều tầng, các dây chuyền bộ phận có thể bị gián đoạn khi chuyển từ tầng thấp lên tầng cao kế tiếp, do hoặc chưa có mặt trận công tác (sàn tầng trên chưa được hoàn thành) hoặc muốn để quá trình tổng hợp ở tầng trên được điều hoà và liên tục. Ngược lại, cũng có khi mặt trận công tác đã được hình thành, song lực lượng sản xuất chưa sẵn sàng triển khai vì đang bận việc ở tầng dưới. Vì vậy, vấn đề trong các trường hợp này là phải xác định khi nào thì dây chuyền tổng hợp bắt đầu được ở tầng trên. Để giải quyết việc này, dễ nhất là xác định điểm bắt đầu công việc ở tầng trên của dây chuyền bộ phận đầu tiên của dây chuyền tổng hợp trong mối quan hệ với điểm bắt đầu công việc ở tầng kế dưới của dây chuyền bộ phận cuối cùng. Khoảng thời gian giữa hai thời điểm nói trên gọi là "bước chuyển tầng", ký hiệu là t_{ct} .

$$T_{\text{ct}}^{\text{bước}} = \max \{ t_{\text{ct}}^{\text{m}}; t_{\text{ct}}^{\text{n}} \} \quad (2.22)$$

Trong đó:

t_{ct}^{m} - giá trị bước chuyển tầng khi xét thoả mãn điều kiện về mặt trận công tác;

t_{ct}^{n} - giá trị bước chuyển tầng khi xét thoả mãn điều kiện về lực lượng sản xuất (hay tài nguyên).

Sau đây là cách tính giá trị này cho từng trường hợp, với các tổ đội (DCB)² thực hiện công việc suốt các tầng nhà.

+) Trường hợp dây chuyền tổng hợp là đẳng nhịp đồng nhất trên từng tầng và thống nhất cho tất cả các tầng:

$$t_{\text{bet}} = \max \left\{ (k + t_{\text{gd}(n)}); \left[(m - n + 1)k - \sum_{i=1}^{n-1} t_{\text{gd}(i)} \right] \right\} \quad (2.23)$$

+) Trường hợp dây chuyền tổng hợp là đẳng nhịp đồng nhất trên từng tầng nhưng không thống nhất cho mọi tầng:

$$t_{\text{yc}}^m = (k^h + t_{\text{gd}(n)}^h) + (m - 1)(k^h - k^{h+1}) \quad (2.24)$$

(sô hạng thứ hai chỉ lấy khi $(k^h - k^{h+1}) > 0$)

$$t_{\text{yc}}^m = (m - n - 1)k^h - \sum_{i=1}^{n-1} t_{\text{gd}(i)}^h + (n - 1)(k^h - k^{h+1}) \quad (2.25)$$

(đại lượng cuối chỉ lấy khi nó > 0)

+) Trường hợp dây chuyền tổng hợp thuộc loại biến nhịp không đồng nhất trên từng tầng nhưng thống nhất đối với tất cả các tầng:

$$t_{\text{yc}}^m = \max \left\{ \sum_{\lambda=1}^l k_{n,\lambda}^h + \sum_{\lambda=1}^{l-1} k_{l,\lambda}^{h+1} \right\}_{j=1}^m + t_{\text{gd}(n)} \quad (2.26)$$

$$t_{\text{yc}}^m = \sum_{j=1}^m k_{ij}^h (t_{\text{bi}}^h + k_{l,n}^h + t_{\text{gd}(n)}^h) \quad (2.27)$$

+) Trường hợp tổng quát là dây chuyền tổng hợp thuộc loại biến nhịp không đồng nhất trên từng tầng và không thống nhất đối với tất cả các tầng:

$$t_{\text{yc}}^m = \max \left(\sum_{\lambda=1}^l k_{n,\lambda}^h - \sum_{\lambda=1}^{l-1} k_{l,\lambda}^{h+1} \right)_{j=1}^m ; + t_{\text{gd}(n)} \quad (2.28)$$

$$t_{\text{yc}}^m = \max \{ t_{\text{bycl}(i)} \}_{i=1}^n \quad (2.29)$$

với $t_{\text{bycl}(i)}$ là bước yêu cầu tính cho từng trường hợp dây chuyền bộ phận kịp thao tác ở tầng $(h+1)$:

$$t_{\text{bycl}(i)} = T_{\text{tr},i}^h + T_i^h - T_{\text{tk}}^h - T_{\text{tr},i}^{h+1} \quad (2.30)$$

trong đó:

$T_{\text{tr},i}^h = \sum_{\lambda=1}^{i-1} t_{\text{bz},\lambda}^h$ và $T_{\text{tr},i}^{h+1} = \sum_{\lambda=1}^{i-1} t_{\text{bz},\lambda}^{h+1}$ là những tổng các bước trước dây chuyền bộ phận i ,

tương ứng trên tầng h và $(h+1)$;

$T_i^h = \sum_{j=1}^m k_{ij}^h$ là tổng thời gian hoạt động của dây chuyền bộ phận i trên tầng h ;

$T_{ik}^h = \sum_{i=1}^{n-1} t_{bi}$ là thời kỳ triển khai của dây chuyền tổng hợp trên tầng h ;

Tổng thời hạn hoạt động của dây chuyền tổng hợp trên H tầng nhà nối tiếp nhau là:

$$T = \sum_{h=1}^H T_{ik}^h + \sum_{h=1}^{H-1} t_{bcl}^h + T_n^H \quad (2.31)$$

Trong công thức (2.31) giá trị dưới tổng thứ nhất là thời kỳ triển khai của dây chuyền tổng hợp trên tầng h , dưới tổng thứ hai là bước chuyển tầng từ tầng h lên tầng $(h+1)$ và dưới tổng thứ ba là thời gian hoạt động của dây chuyền bộ phận cuối cùng trên tầng H (tầng cuối cùng).

CÂU HỎI:

1 Trình bày các phương pháp tổ chức sản xuất có thể áp dụng để thi công một công trình xây dựng.

2 Nêu những đặc điểm của phương pháp tổ chức thi công dây chuyền.

3 Cho biết nguyên tắc tổ chức dây chuyền trong xây dựng.

4 Phân tích sự khác nhau giữa phương pháp thi công gói tiếp và thi công dây chuyền.

5 Một dây chuyền xây dựng được đặc trưng bởi những tham số nào? Cho biết các yếu tố/thành phần biểu thị những tham số đó.

6 Cho biết các căn cứ để phân chia mặt bằng công trình xây dựng thành các phân đoạn khi tổ chức thi công theo dây chuyền.

7 Trình bày cách xác định nhịp của một dây chuyền bộ phận trong dây chuyền tổng hợp. Mối quan hệ giữa nhịp và bước của dây chuyền như thế nào khi dây chuyền tổng hợp à :

a Đẳng nhịp;

b Biên nhịp.

8 Để xác định nhịp của dây chuyền bộ phận, ngoài cách dùng định mức lao động còn có cách nào khác không? Thử thành lập công thức tính trong trường hợp “có”.

9. Nếu xét về nhịp điệu thì trong thi công xây dựng có thể gặp các loại dây chuyền nào? loại nào là tốt nhất? Tại sao trong thực tế, người ta không thể tổ chức được loại dây chuyền như mong muốn là tốt nhất đó?

10. Về giải pháp thiết kế, loại công trình nào sẽ tạo điều kiện tốt để tổ chức thi công dây chuyền?

11. Nêu công thức tính dây chuyền bộ phận và chỉ ra trên hình vẽ (tự chọn) các thành phần được nêu trong công thức tính.

12. Thế nào là cân bằng dây chuyền? Mục đích thực hiện cân bằng dây chuyền là gì?

13. Cho 2 dây chuyền bộ phận đẳng nhịp có nhịp điệu tương ứng là 3 và 2 ngày hoạt động trên 4 phân đoạn của một công trình. Hãy nhận xét về cách tổ chức 2 dây chuyền trong từng trường hợp tương ứng với bước giữa chúng là:

a) 3 ngày

b) 7 ngày

c) 10 ngày

14. Thử dùng công thức tổng quát cho dây chuyền biến nhịp không đồng nhất để dẫn xuất công thức tính cho từng loại dây chuyền tổng hợp khác.

15. Tự chọn một quá trình tổng hợp trong thi công xây dựng, từ đó nêu trình tự thiết lập dây chuyền thi công cho quá trình đó

16. Trình bày các phương pháp tính dây chuyền biến nhịp không đồng nhất và đưa ra ý kiến tư vấn cho người áp dụng.

17. Dùng sơ đồ xiên giải thích điều kiện để các dây chuyền hoạt động được liên tục khi thi công khung-sàn nhà nhiều tầng?

18. Thế nào là một công trình phát triển theo tuyến? Qua một thí dụ tự chọn, hãy nêu nét đặc biệt khi tổ chức dây chuyền tổng hợp cho loại công trình trên.

19. Khi thi công một nhà nhiều tầng, các quá trình (công tác xây lắp) nào có thể áp dụng phương pháp dây chuyền?

20. Thử dùng công thức tính bước chuyển tầng của dây chuyền tổng hợp biến nhịp không đồng nhất để rút ra công thức tính cho trường hợp dây chuyền là:

- Đẳng nhịp không đồng nhất nhưng thống nhất cho mọi tầng.
- Đẳng nhịp không đồng nhất và không thống nhất cho mọi tầng;
- Đẳng nhịp không đồng nhất thống nhất cho mọi tầng.
- Biến nhịp không đồng nhất nhưng không thống nhất cho mọi tầng;
- Biến nhịp không đồng nhất thống nhất cho mọi tầng.

21. Dẫn xuất công thức tính tổng thời hạn hoạt động của dây chuyền tổng hợp khi có sự chuyển tầng/chuyển đợt.

22. Các dây chuyền thi công có thể được đặc trưng bởi thành phần “cứng” (không đổi - hardware) và thành phần “mềm” (linh động = software). Bản chất của hai thành phần này là gì? chúng có quan hệ như thế nào khi tổ chức dây chuyền?

BÀI TẬP

1. Nhận xét, tính và vẽ sơ đồ xiên của những dây chuyền tổng hợp cho bởi các ma trận nhập liệu sau:

a)

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \\ t_{gd} = 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

b)

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ t_{gd} = 1 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

c)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 2 \\ t_{gd} = 1 \\ 1 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

d)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \\ t_{gd} = 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Viết công thức và xác định trên hình vẽ (tự chọn) bước giữa 2 dây chuyền bộ phận kế nhau của một dây chuyền tổng hợp khi dây chuyền tổng hợp là:

a) ĐNTN

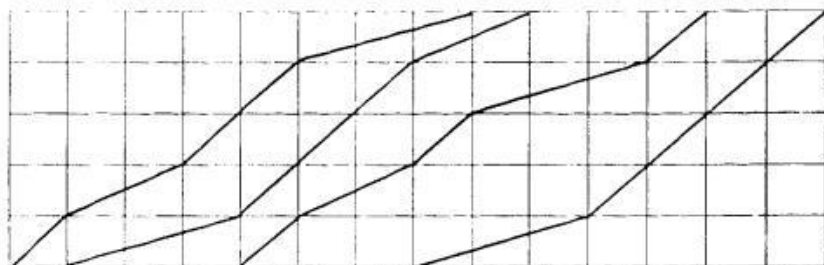
c) ĐNKTN

b) BNIN

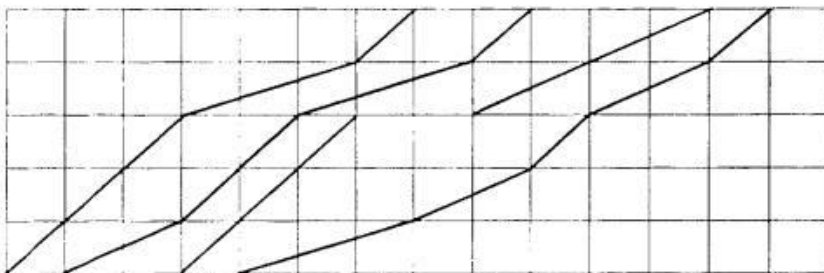
d) BNKIN

3. Chỉ ra những chỗ sai hoặc không hợp lý trong các sơ đồ xiên a) và b) dưới đây:

a)



b)



Hình 2.8. Sơ đồ xiên của dây chuyền tổng hợp (cho bài tập 3)

4. Cho dây chuyền tổng hợp có ma trận nhập liệu như sau (hình bên). Để xuất 2 phương án cân bằng nhanh có thể được của dây chuyền tổng hợp ấy, sau đó tính và vẽ sơ đồ xiên cho từng trường hợp.

$$\begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ t_{gd} = 1 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Cho dây chuyền tổng hợp có MTND như dưới đây. Hãy tính dây chuyền đó theo:

$$\begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ t_{gd} = 1 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

a) Phương pháp phân tích

b) Phương pháp bảng

6. Cho ma trận nhịp điệu của một dây chuyền tổng hợp như sau:

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \\ 6 & 6 & 6 & 6 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Hãy nhận xét về loại dây chuyền và cho ý kiến liệu có thể can thiệp để giảm thiểu thời gian ngưng trệ của mặt trận công tác không?

Nếu được, hãy tính dây chuyền và vẽ sơ đồ xiên theo ý kiến đề xuất.

7. Một dây chuyền tổng hợp đẳng nhịp không đồng nhất, có $k_1 = 6$ ngày, $k_2 = 4$ ngày và $k_3 = 2$ ngày; sau quá trình 2 có gián đoạn 1 ngày. Vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền tổng hợp trên. Hãy đề xuất phương án cân bằng nhanh, trình bày cách tính và dựng sơ đồ xiên sau khi cân bằng.

8. Cho hai dây chuyền tổng hợp có ma trận nhịp điệu như sau:

Hãy nhận xét và nêu công thức tổng quát tính toán từng dây chuyền; Giải thích trên công thức liệu thời gian thực hiện của các dây chuyền tổng hợp trên có bằng nhau không? Vẽ sơ đồ xiên của chúng.

$$\begin{pmatrix} 4 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

9. Nhu cầu lao động cho công tác bê tông cốt thép móng tại chỗ một công trình tính được như trong bảng dưới đây:

Công việc	Nhu cầu lao động cho từng phân đoạn (ngày công)			
	I	II	III	IV
Cốt thép	41	39	40	42
Ván khuôn	32	31	31	32
Đổ, đầm bê tông	60	58	59	62
Tháo khuôn	16	14	15	16

Hãy thiết lập các dây chuyền bộ phận cho quá trình tổng hợp trên sao cho hợp lý nhất có thể, biết rằng bê tông từng phân đoạn phải đổ trong 2 ngày cho dù diện tích các phân đoạn là rất rộng. Tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền.

Ghi chú: công trường chỉ làm việc 1 ca/ngày và sau khi đổ bê tông được 2 ngày mới tháo khuôn.

10. Với số liệu ban đầu như bảng ở bài tập trên, hãy tổ chức quá trình theo mô hình:

a) Dây chuyền tổng hợp đẳng nhịp đồng nhất.

b) Dây chuyền tổng hợp đẳng nhịp đồng nhất.

Tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền cho từng trường hợp.

Tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền cho từng trường hợp.

11. Người ta tổ chức thi công móng bê của một công trình theo phương pháp dây chuyền. Số liệu về nhu cầu lao động cho các công việc như sau:

(Đơn vị tính: ngày công)

Ten công việc	Lốp lót	Bê tông	Thép	Khuôn	Tháo khuôn
Nhu cầu lao động	41	75	58	45	20

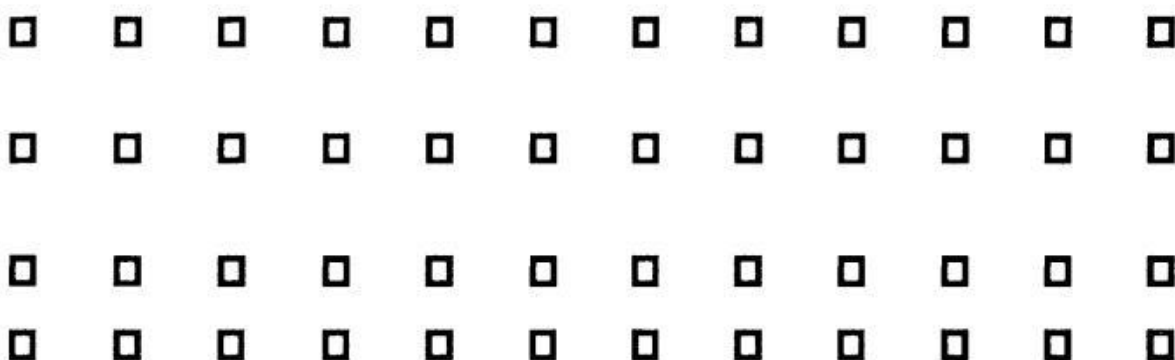
Thông qua hình vẽ, đề xuất phương án dây chuyền tổng hợp sao cho dây chuyền hoạt động ổn định trong thời gian không nhỏ hơn 2 ngày, giả thiết sau đổ bê tông lót phải nghỉ 1 ngày và khuôn được tháo sau khi đổ bê tông 1 ngày.

12. Công tác BTCT móng của một ngôi nhà đã được “bóc tiền lượng” và có kết quả như sau:

Công việc	Đơn vị	Đmld (n.c/dv)	Khối lượng công việc trên đơn nguyên			
			I	II	III	IV
Cốt thép	Tấn	8,00	8,1	8,5	8,4	8,2
Van khuôn	m ²	0,16	80	87	86	83
Đo, đầm bê tông	m ³	1,50	36	39	39	37
Tháo khuôn	m ²	0,07	50	60	57	54

Hãy đề xuất phương án tổ chức dây chuyền sao cho sự ngừng trệ mặt trận công tác xảy ra là ít nhất. Tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền đó. Cho rằng công trường chỉ làm việc 1ca/ngày và từng công tác không thể tập trung quá 34 người.

13. Mặt bằng móng BTCT của một nhà xưởng như sau:



Hình 2.9. Mặt bằng móng công trình ở bài tập 12

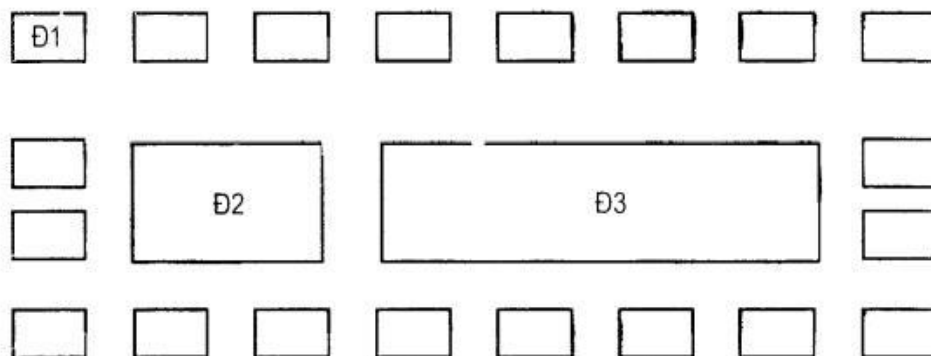
Hãy tổ chức dây chuyền tổng hợp thi công móng của công trình trên sao cho thỏa mãn:

a) Dây chuyền có thể không có giai đoạn ổn định nhưng phải là đẳng nhịp thống nhất.

Giả thiết là khối lượng công việc tại các móng là như nhau và bằng:

Bê tông 4m^3 , thép 400kg và khuôn 10m^2 (Dây chuyền tổng hợp gồm có cả tháo khuôn sau đổ bê tông 1 ngày).

14. Mặt bằng dài móng BTCT của một **chung cư** có dạng như sơ đồ dưới đây:



Hình 2.10. Mặt bằng dài móng công trình (cho bài tập 13)

Các dài có chiều cao $0,6\text{m}$ và khối lượng các công việc như sau:

Công việc	Đơn vị	Khả năng về số lượng thợ	Khối lượng tại từng loại dài		
			Đ ₁	Đ ₂	Đ ₃
Khuôn	m^2	Đủ	10	38	54
Thép	kg	Đủ	400	1650	2500
Bê tông	m^3	Đủ	4	15,4	23
Tháo khuôn	m^2	Đủ	8	30	46

Hãy tổ chức thi công quá trình trên theo **phương pháp** dây chuyền.

15. Với số liệu ban đầu như ở bài tập số 14, hãy đề xuất phương án chia phân đoạn để thu được **dây chuyền** đẳng nhịp **thống nhất** và có $t_{\text{od}} \geq 0$.

16. Không tính toán, hãy vẽ sơ đồ xiên của **dây chuyền** tổng hợp gồm các dây chuyền bộ phận với số liệu như sau:

Dây chuyền bộ phận	Nhịp điệu tại các phân đoạn			
	I	II	III	IV
Bê tông cốt thép cột và cầu thang	3	1	1	3
Bê tông cốt thép dầm - sàn	1	1	1	0
Xây tường gạch	2	2	2	2

Dùng công thức để kiểm tra lại kết quả đã vẽ trên sơ đồ.

17. Số liệu của **dây chuyền** bê tông cốt thép khung - sàn bê tông cốt thép tại chỗ của một **tầng** nhà cho trong bảng sau. Hãy lập bảng tính sau đó dựng sơ đồ xiên theo kết quả đã tính trong bảng.

Dãy chuyển bộ phận	Thời gian trên các phân đoạn (ngày)			
	I	II	III	IV
Bê tông cốt thép cột	3	1	1	3
Bê tông cốt thép vách thang máy	0	2	2	0
Bê tông cốt thép dầm - sàn	4	3	3	4

18. Bằng cách quán triệt nguyên tắc của dãy chuyển, hãy vẽ sơ đồ xiên (mà không cần áp dụng công thức tính) của dãy chuyển tổng hợp thi công quá trình cho trong bảng sau:

Công việc	Thời gian trên các phân đoạn (ngày)			
	I	II	III	IV
Bê tông cốt thép cột	5	2	2	5
Bê tông cốt thép vách thang máy	0	2	2	0
Bê tông cốt thép dầm - sàn	4	2	2	4

19. Biết k_{ij} là nhịp điệu của một dãy chuyển tổng hợp, với $i = 1, 2, \dots, n$ và $j = 1, 2, \dots, m$, với $n = 4$, $m = 5$.

Nếu trong số các k_{ij} có $k_{21} = 3$ với mọi j , thì, bằng thí dụ tự chọn, cho biết ma trận nhịp điệu của dãy chuyển tổng hợp được viết như thế nào khi nó là:

- Đẳng nhịp đồng nhất
- Đẳng nhịp không đồng nhất

Tính và vẽ sơ đồ xiên của dãy chuyển tổng hợp trong từng trường hợp

20. Tự chọn thí dụ, tính và vẽ sơ đồ xiên của dãy chuyển tổng hợp với các điều kiện như bài tập 19, nhưng k_{ij} tương ứng với từng dãy chuyển bộ phận là 2,1,4,3 và dãy chuyển tổng hợp thu được cuối cùng là:

- Đẳng nhịp không đồng nhất
- Biến nhịp không đồng nhất

21. Điều kiện như bài tập 18, nhưng có k_{2j} tương ứng với các phân đoạn là 2,1,4,3,1 và yêu cầu là thu được:

- Dãy chuyển biến nhịp đồng nhất;
- Dãy chuyển không biến nhịp đồng nhất

Tự chọn thí dụ, tính và vẽ sơ đồ xiên của dãy chuyển tổng hợp.

22. Tổ chức quá trình thi công khung - sàn bê tông cốt thép tại chỗ của một tầng nhà có mặt bằng như hình vẽ (ô đánh dấu X là cầu thang bộ).



Hình 2.11. Mặt bằng khung-sàn của tầng công trình (cho bài tập 22)

Nhu cầu lao động cho từng công việc trên toàn bộ tầng được tổng hợp trong bảng sau:

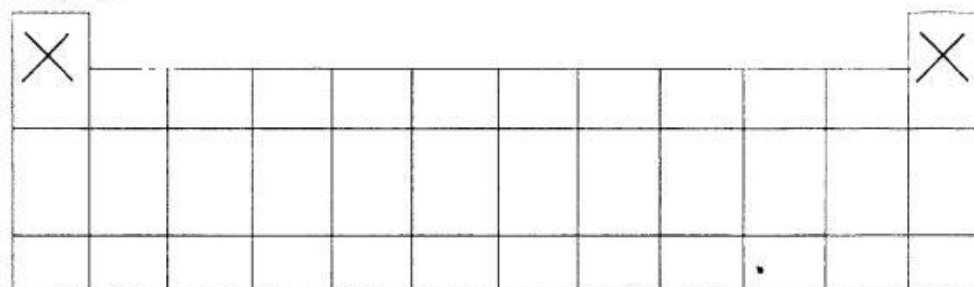
TT	Tên công việc	NCLĐ (ng.công)
1	Khuôn cột	18
2	Khuôn đáy dầm	18
3	Khuôn thành dầm	24
4	Khuôn sàn	24
5	Khuôn cầu thang	12
6	Thép cột	48
7	Thép dầm	60

TT	Tên công việc	NCLĐ (ng.công)
8	Thép cầu thang	12
9	Thép sàn	48
10	BT cột	24
11	BT dầm	18
12	BT cầu thang	6
13	BT sàn	42

Yêu cầu:

- Chia mặt bằng thành 3 phân đoạn sao cho khối lượng công việc xấp xỉ nhau;
- Tổ chức thi công quá trình sao cho toàn bộ cột, dầm, sàn của tầng được đổ bê tông liên tục cùng một đợt.
- Vẽ sơ đồ xiên
- Chỉ trên sơ đồ: thời kỳ ổn định và thời hạn hoạt động của dây chuyền tổng hợp?

23. Mặt bằng khung-sàn của một tầng nhà như sau (xem hình vẽ, trên đó ó đánh dấu X là cầu thang bộ)



Hình 2.12. Mặt bằng khung-sàn của tầng nhà cần thi công (cho bài tập 23)

Nhu cầu lao động để thi công tầng nhà trên tính được như sau:

TT	Tên công việc	NCLĐ (ng.công)
1	Khuôn cột	60
2	Khuôn đáy dầm	24
3	Khuôn thành dầm	24
4	Khuôn sàn	60
5	Khuôn cầu thang	24
6	Thép cột	48
7	Thép dầm	60

TT	Tên công việc	NCLĐ (ng.công)
8	Thép cầu thang	12
9	Thép sàn	30
10	Bê tông cột	30
11	Bê tông dầm	30
12	Bê tông cầu thang	12
13	Bê tông sàn	36
14	Tháo khuôn cột	12

Yêu cầu:

- Chia mặt bằng thành 6 phân đoạn, sao cho khối lượng công việc xấp xỉ nhau;
- Trên từng phân đoạn, quá trình được tổ chức thành 2 giai đoạn: toàn bộ cột xong mới thi công dầm-sàn mà giữa chúng cho phép không bố trí gián đoạn.
- Vẽ sơ đồ xiên và chỉ rõ trên sơ đồ: thời kỳ ổn định và thời hạn hoạt động của dây chuyển tổng hợp?

24. Giả sử cân lập tiến độ của DCTC móng bê tông cốt thép của một ngôi nhà, biết có 4 quá trình bộ phận là thép, khuôn, đổ bê tông và tháo khuôn; sau khi đổ bê tông phải chờ 2 ngày mới tháo khuôn; toàn bộ mặt bằng móng được chia thành 5 phần. Cho nhịp điệu của dây chuyển bộ phận thứ 2 là 2 ngày. Hãy tự đề xuất nhịp của các dây chuyển bộ phận còn lại làm sao tạo ra được dây chuyển tổng hợp có nhịp không đổi nhưng không thống nhất. Vẽ sơ đồ xiên và cho biết tình trạng ngừng trễ MTCT lớn nhất xảy ra ở đâu?

25. Đề thi công một tổ hợp kết cấu cân thiên hành n quá trình trên m phân đoạn, sau quá trình thứ 4 có chờ đợi kỹ thuật 2 ngày; thời gian thực hiện các quá trình 1,2,3,4 trên các phân đoạn là không đổi và cùng bằng a ngày; thời gian thực hiện các quá trình còn lại trên các phân đoạn là $x \cdot a$ ngày. Cho $n = 5$, $m = 8$, $a = 2$ và $x = 2$, hãy:

- Nhận xét, tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyển tổng hợp
- Cho biết tình trạng ngừng trễ MTCT của dây chuyển và đề xuất cách loại trừ, nếu cho đủ lực lượng thi công cần có nhưng mặt bằng từng phân đoạn đã chia không cho phép biến chế thêm vào từng to.

26. Lập tiến độ thi công theo phương pháp dây chuyển quá trình thi công bê tông cốt thép tại chỗ hệ thống móng cột dọc lập một xương san xuất có 3 khâu độ, với 4 hàng móng, mỗi hàng có 12 móng. (Tự định mặt bằng móng và phân chia phân đoạn). Một số số liệu liên quan có được như trong bảng sau:

Tên công việc	Khối lượng công tác 1 móng		Định mức LĐ	Số công nhân (người)
	Tại các hàng biên A, D	Tại các hàng giữa B và C		
Đặt cốt thép	340 kg	380 kg	5gc/100kg	4
Ghép khuôn	11 m ²	13 m ²	0,8 gc/m ²	4
Đổ bê tông	3,6 m ³	4,8 m ³	6 gc/m ³	7

27. Đề xuất phương án tổ chức dây chuyển cho quá trình thi công đoạn đường 1km gồm một số quá trình bộ phận với nhu cầu lao động thủ công như sau:

TT	Qua trình	Nhu cầu lao động (ngày công)	Nhân lực "max" có thể huy động (người)
1	Đào nền đường	200	50
2	Vai địa KT và dìm cắt	500	100
3	Lấp đá lót	400	100
4	Lấp ao	120	24

28. Khi thi công đoạn đường dài 1km, nhà thầu cần thực hiện 4 quá trình tuần tự nhau trên từng mặt trận công tác: xây lề đá hai bờ đường, đổ lớp cát tôn nền đường kể cả trải lớp vải địa kỹ thuật, thi công lớp đá lót mặt và cuối cùng là lớp áo (mặt đường), trong đó quá trình trải vải lót và đệm cát là phức tạp nhất và biết rằng với khả năng hiện có, họ chỉ làm được tối đa là 200m mỗi ngày.

Qua vài số liệu tự chọn bổ sung cho trường hợp trên, hãy thiết lập dây chuyền tổng hợp thi công đoạn đường đó. Cho biết đó là dây chuyền tổng hợp loại nào?

29. Công ty 18 được giao nhiệm vụ thi công nối 20 đoạn ống dẫn nước nóng nối tiếp với đoạn đường ống mà công ty vừa kết thúc tuần trước. Các công việc được thực hiện bằng thủ công và nhu cầu lao động cho từng công việc đã tính được như sau:

TT	Công việc	Nhu cầu lao động (ng.công)
1	Đào đất	85
2	Xây móng	84
3	Đặt ống và bảo ôn	120
4	Lấp đất	40

Nếu áp dụng phương pháp dây chuyền để tổ chức thi công quá trình trên thì cần thực hiện những bước nào? Dây chuyền tổng hợp có dạng ra sao thì thích hợp? Hãy tính toán dây chuyền trường hợp đó.

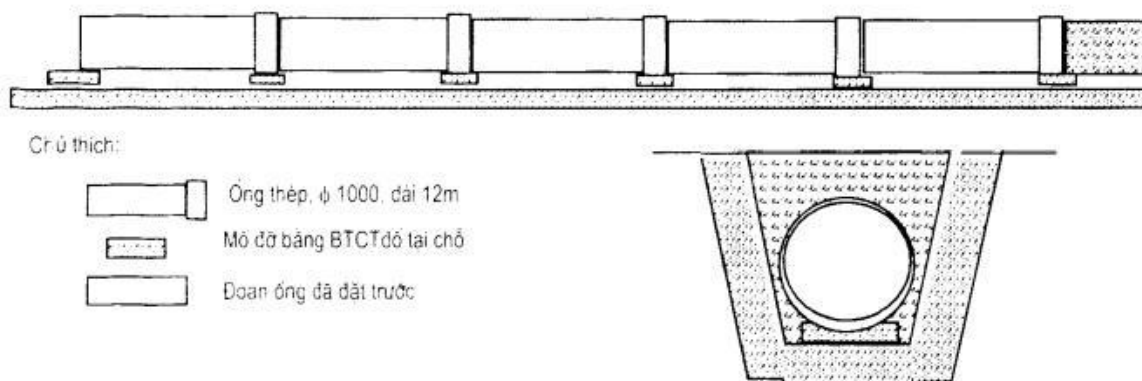
30. Cần hoàn chỉnh một đoạn đê dài 1 km, có mặt cắt ngang như hình vẽ dưới đây. Hãy áp dụng phương pháp dây chuyền để tổ chức quá trình thi công ấy (tự giả định các số liệu về số lượng công nhân), biết rằng quá trình thi công bao gồm một số công tác, mỗi công tác do một tổ công nhân thực hiện. Năng suất trung bình của mỗi người thợ phụ thuộc nghề của họ và thống kê được như sau:

Công việc	Tổ thợ	Năng suất ngày công	
		Đơn vị	Số lượng
Đắp đất	Phổ thông	mét dài thân đê	0,5
Xây bờ đá sườn đê	Nề	mét dài sườn đê	1
Lát cỏ mặt và sườn đê	Trồng cỏ	mét dài thân đê	2



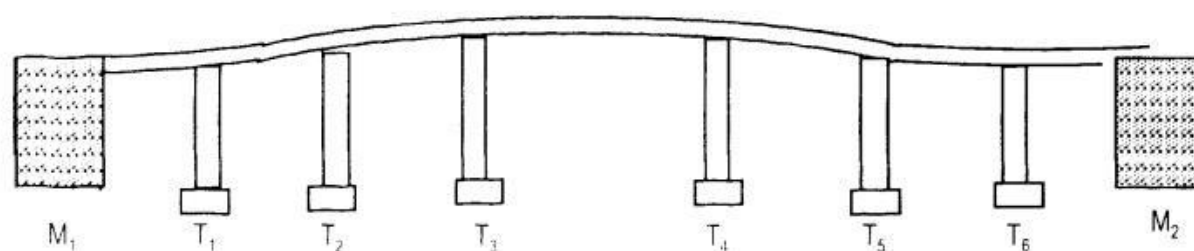
Hình 2.13. Sơ đồ mặt cắt ngang thân đê (cho bài tập 30)

31. Đoạn đường ống đầu mới vào khu Nghĩa Hưng có thiết kế như hình vẽ dưới đây, có 200 đoạn ống, mỗi đoạn dài 12m. Hãy tự giả định các số liệu khác và áp dụng phương pháp dây chuyền để tổ chức quá trình thi công đoạn đường ống đó.



Hình 2.14. Sơ đồ đường ống (cho bài tập 31)

32. Hãy tự giả định các số liệu và áp dụng phương pháp dây chuyền để tổ chức quá trình thi công một cái cầu như hình vẽ dưới đây.



Hình 2.15. Sơ đồ cầu cần thi công (cho bài 32)

Các công việc được khuyếch đại thành thi công mố cầu, thi công trụ cầu, lao nhịp cầu và thi công mặt cầu. Mố và trụ là bê tông cốt thép đổ tại chỗ, dầm nhịp cầu là bê tông cốt thép đúc sẵn.

Đề xuất 2 phương án cho 2 trường hợp:

- Cầu do hai đơn vị thi công từ hai đầu cầu vào giữa;
- Cầu được một đơn vị thi công từ đầu này sang đầu kia, nhưng 2 mố cầu được thi công trước.

33. Cho nhịp điệu thi công khung sàn 2 tầng nhà liền nhau như sau:

TT	Công việc	Ở các phân đoạn tầng 1					Ở các phân đoạn tầng 2				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Thép cốt	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1
2	Khuôn cốt	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1
3	Bê tông cốt	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1
4	Tháo k.c + k.DS	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1
5	Thép DS	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1
6	Bê tông DS	2	1	2	1	3	1	3	2	4	1

Cho rằng sau khi đổ bê tông tầng dưới được 2 ngày thì có thể lắp thép cột ở tầng trên, còn khuôn cột có thể tháo sau 1 ngày. Hãy:

- Nhận xét và xác định thời gian sau đó vẽ sơ đồ xiên thi công khung sàn tầng dưới
- Nhận xét và xác định thời gian sau đó vẽ sơ đồ xiên thi công khung sàn tầng trên
- Xác định tổng thời gian thi công khung sàn 2 tầng khi có 2 đội công tác riêng biệt, mỗi đội đảm nhận một tầng.
- Xác định tổng thời gian thi công khung sàn 2 tầng khi chúng do một đội đảm nhận.

34. Cũng với các câu hỏi như ở bài tập trên, hãy trình bày cho Quá trình thi công khung sàn 2 tầng nhà liền nhau có nhịp điệu bằng dưới đây:

TT	Công việc	Ở các phân đoạn tầng 1					Ở các phân đoạn tầng 2				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Thép cột	2	1	4	2	1	1	1	2	1	1
2	Khuôn cột	4	3	6	4	3	3	2	4	3	4
3	Bê tông cột	2	1	2	1	2	4	1	2	1	1
4	Tháo k.c+k DS	3	2	5	3	2	2	2	2	2	2
5	Thép DS	3	5	4	2	6	3	2	5	4	4
6	Bê tông DS	3	2	3	2	4	2	1	2	1	2

35. Chứng minh rằng khi thi công nhà nhiều tầng, nếu DCTC khung sàn bê tông cốt thép tại chỗ trên mọi tầng của nhà là loại dây chuyền đẳng nhịp đồng nhất thì từng dây chuyền bộ phận của nó phải chịu một khoảng gián đoạn khi chuyển tầng là:

$$t_{gdc} = (n - m) k + \sum t_{gd}$$

36. Cho dây chuyền đẳng nhịp đồng nhất thi công một nhà nhiều tầng. Chứng minh rằng để các tổ chuyên môn hoá làm việc liên tục thì số phân đoạn phải không nhỏ hơn giá trị B, với $B = n + \sum t_{gd}/k$.

37. Thử đề xuất sơ đồ khối (quy trình) thiết lập một dây chuyền tổng hợp thể hiện quá trình thi công một công trình xây dựng (tự chọn loại công trình).

3.8. Thử dùng ngôn ngữ lập trình (tự chọn) để xuất chương trình tính và vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền tổng hợp khi dây chuyền tổng hợp là:

- Đẳng nhịp đồng nhất
- Đẳng nhịp không đồng nhất
- Biến nhịp đồng nhất
- Biến nhịp không đồng nhất

39. Lập sơ đồ khối tính bước chuyển tầng của dây chuyền tổng hợp thi công khung sàn 5 tầng của một nhà chung cư, với giả định:

- Dây chuyền tổng hợp là đẳng nhịp đồng nhất
- Dây chuyền tổng hợp là biến nhịp không đồng nhất

40. Bảng dưới đây là nhịp điệu của một dây chuyền tổng hợp. Yêu cầu:

Công việc	Thời gian trên các phân đoạn (ngày)			
	I	II	III	IV
Bê tông cốt thép cột	2	3	3	2
Khuôn dầm - sàn	4	4	4	3
Thép Dầm - sàn	3	3	3	2
Bê tông dầm - sàn	Cả 4 phân đoạn trong 1 ngày			

a) Không cần tính toán, vẽ sơ đồ xiên của dây chuyển tổng hợp trên.

b) Thử đề xuất phương pháp tính tổng thời gian hoạt động của dây chuyển tổng hợp đã cho.

41. Cho một đoạn đường dài 2km, có mặt cắt ngang như sau:



Hình 2.14. Mặt cắt ngang thân đường (cho bài tập số 41)

Hãy: a) Xác định tham số công nghệ của dây chuyển tổng hợp thi công đoạn đường trên;

b) Thử nêu một phương án tổ chức dây chuyển tổng hợp thi công đoạn đường đó.

42. Tính và vẽ sơ đồ xiên của các dây chuyển tổng hợp cho bởi những ma trận nhịp diện sau:

a)

	PD 1	PD 2	PD 3
Tầng 1	3	3	3
	$t_{pd} = 2$		
	3	3	3
	$t_{pd} = 1$		
	3	3	3
	3	3	3
Tầng 2	$t_{pd} = 1$		
	3	3	3
	$t_{pd} = 2$		
	3	3	3
	$t_{pd} = 1$		
	3	3	3
$t_{pd} = 1$			

b)

	PD 1	PD 2	PD 3	PD 4	PD 5	PD 6	PD 7
Tầng 1	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{pd} = 2$						
	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{pd} = 1$						
	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3
Tầng 2	$t_{pd} = 1$						
	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{pd} = 2$						
	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{pd} = 1$						
	3	3	3	3	3	3	3
$t_{pd} = 1$							

43. Tính và vẽ sơ đồ xiên của các dây chuyền tổng hợp có ma trận nhip điệu như sau:

a)

	PĐ 1	PĐ 2	PĐ 3
Tầng 1	3	3	3
	$t_{gd} = 2$		
	3	3	3
	$t_{gd} = 1$		
	3	3	3
	3	3	3
Tầng 2	1	1	1
	$t_{gd} = 1$		
	1	1	1
	$t_{gd} = 2$		
	1	1	1
	1	1	1
Tầng 3	2	2	2
	$t_{gd} = 2$		
	2	2	2
	$t_{gd} = 1$		
	2	2	2
	2	2	2
	$t_{gd} = 1$		

b)

	PĐ 1	PĐ 2	PĐ 3	PĐ 4	PĐ 5	PĐ 6	PĐ 7
Tầng 1	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{gd} = 2$						
	3	3	3	3	3	3	3
	$t_{gd} = 1$						
	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3
Tầng 2	1	1	1	1	1	1	1
	$t_{gd} = 1$						
	1	1	1	1	1	1	1
	$t_{gd} = 2$						
	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
Tầng 3	2	2	2	2	2	2	2
	$t_{gd} = 2$						
	2	2	2	2	2	2	2
	$t_{gd} = 1$						
	2	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2
	$t_{gd} = 1$						

44. Tính bằng phương pháp bảng sau đó vẽ sơ đồ xiên của dây chuyền tổng hợp, biết nhập liệu của chúng như sau:

a)

	PĐ 1	PĐ 2	PĐ 3	Pd 4
Tầng 1	3	2	1	1
	$t_{gd} = 2$			
	1	1	2	3
	$t_{gd} = 1$			
	1	2	3	1
	2	2	1	3
Tầng 2	$t_{gd} = 1$			
	2	1	3	1
	$t_{gd} = 2$			
	3	2	3	2
	$t_{gd} = 2$			
	3	1	2	1
Tầng 3	2	4	4	2
	$t_{gd} = 1$			
	1	1	1	1
	$t_{gd} = 2$			
	2	1	2	1
	$t_{gd} = 1$			
Tầng 3	2	3	2	2
	1	2	1	3
	$t_{gd} = 1$			
	$t_{gd} = 1$			

b)

	PĐ 1	Pd 2	Pd 3	Pd 4	Pd 5	Pd 6	Pd 7
Tầng 1	3	2	1	1	2	1	3
	$t_{gd} = 1$						
	1	1	2	3	2	2	1
	$t_{gd} = 2$						
	2	2	1	3	2	2	1
	$t_{gd} = 2$						
Tầng 2	2	1	3	1	2	2	1
	$t_{gd} = 1$						
	3	2	1	2	3	2	1
	$t_{gd} = 2$						
	2	1	3	1	2	2	1
	$t_{gd} = 2$						
Tầng 3	2	2	1	1	2	1	1
	$t_{gd} = 1$						
	2	1	2	1	2	1	2
	$t_{gd} = 2$						
Tầng 3	3	2	1	3	1	3	2
	$t_{gd} = 2$						

Nội dung 3. **KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ TRONG XÂY DỰNG**

TÓM TẮT NỘI DUNG

1. Các khái niệm chung về kế hoạch tiến độ

a) Ý nghĩa của kế hoạch tiến độ và nguyên tắc lập chúng.

- Ý nghĩa:

Kế hoạch tiến độ (KHTĐ) là văn bản kế hoạch công tác, trong đó phản ánh thời hạn, địa điểm, trình tự và chủ thể thực hiện từng công tác xây lắp cũng như các mối liên hệ tổ chức và công nghệ giữa các công tác xây lắp đó. Kế hoạch tiến độ có ý nghĩa lớn đối với doanh nghiệp:

+) là cơ sở để doanh nghiệp lập kế hoạch cung ứng mọi loại nguồn lực.

+) giúp doanh nghiệp chỉ đạo thi công đúng đắn, nâng cao chất lượng sản phẩm, hạ giá thành thi công

+) tạo điều kiện để cải tiến phương thức hoạt động của doanh nghiệp xây dựng, nâng cao trình độ tổ chức quản lý sản xuất cho cán bộ lãnh đạo.

- Nguyên tắc lập kế hoạch tiến độ

Khi lập kế hoạch tiến độ cần quán triệt một số nguyên tắc như (1) tiến tiến về khoa học, (2) chính xác, (3) an toàn lao động trong thi công và (4) đơn giản, rõ ràng, dễ hiểu và dễ tác nghiệp.

b) Các loại kế hoạch tiến độ:

Căn cứ theo mục đích phục vụ, có thể chia kế hoạch tiến độ thành nhiều loại như sau:

	Loại	Mục đích	Giai đoạn lập và tính chất
1	Kế hoạch tiến độ khuyếch đại thi công tổng thể nhà và công trình	Định thứ tự và thời hạn xây dựng các công trình; Định ra các giai đoạn xây dựng; Chi tiết hoá gd chuẩn bị	Trong "phần xây dựng" của dự án, thiết kế kỹ thuật Công việc được nhóm gộp Sản phẩm là nhà máy, nhóm hạng mục công trình
2	TTĐ thi công công trình đơn vị	Định thứ tự và thời hạn các công việc xây lắp (XL); Xác định mối liên hệ giữa các việc xây lắp khi thi công công trình đơn vị	Trong BCĐT, dự thầu, trước lúc mở công trường; Công việc được chi tiết đến quá trình chuyên môn hoá Sản phẩm là công trình đơn vị

	Loại	Mục đích	Giai đoạn lập và tính chất
3	Tiến độ thi công công tác (tên công tác xây lắp)	Xác định trình tự, thời hạn thao tác các quá trình (giản đơn hoặc chuyên môn hoá) Thiết lập quan hệ giữa các quá trình trên	Trong sơ đồ công nghệ Công việc được chi tiết hoá thành các quá trình giản đơn (quá trình bước công việc) Sản phẩm là một kết cấu, một bộ phận của công trình
4	Kế hoạch tiến độ tổng hợp (của đơn vị xây lắp)	Kế hoạch sản xuất và điều hoà kế hoạch sản xuất của đơn vị Phân bố công việc cho các đội phù hợp nhu cầu và khả năng	Lập kế hoạch năm (quý,...) Lập theo loại công việc (loại thợ hoặc tổ đội xây lắp)

c) Các hình thức thể hiện kế hoạch tiến độ:

- Dạng bảng: dùng để lập kế hoạch tiến độ tổng hợp của doanh nghiệp xây dựng hoặc tiến độ liên hợp (khuyến đại) khi xây dựng một liên hợp nhà và công trình. Dạng này cho biết khối lượng công tác hoặc nhu cầu về nguồn lực tại từng thời điểm trong suốt quá trình thi công hoặc trong năm hoạt động của đơn vị.

- Dạng đồ thị: Ở dạng đồ thị, các tính chất của các công việc như thời hạn, thứ tự thực hiện và các mối liên hệ giữa chúng được thể hiện một cách cụ thể bằng sơ đồ. Phổ biến 3 loại sơ đồ: ngang, xiên và mạng.

Trong sơ đồ ngang (SDN) và sơ đồ xiên (SDX), mỗi công việc được thể hiện bằng những đoạn thẳng có độ dài hoặc hình chiếu trên trục thời gian bằng đúng thời gian thực hiện công việc còn điểm đầu và điểm cuối trùng với thời hạn bắt đầu và kết thúc công việc. Sơ đồ mạng lưới (SDML) dùng các ký hiệu đặc biệt để thể hiện công việc và mối liên hệ giữa chúng, do đó toàn bộ sơ đồ tiến độ làm thành một mạng lưới.

2. Kế hoạch tiến độ thi công hay tổng tiến độ thi công (TTĐTC) công trình đơn vị

a) Khái niệm về công trình đơn vị và tổng tiến độ thi công CTĐV

- Công trình đơn vị là một ngôi nhà hoặc một công trình kỹ thuật đứng độc lập hoặc một hạng mục của một liên hợp nhà và công trình khi được xét tới một cách độc lập.

- Tổng tiến độ thi công công trình đơn vị là kế hoạch tiến độ thể hiện quá trình thi công một công trình đơn vị, có sản phẩm (hay đối tượng thể hiện) là một công trình xây dựng trọn vẹn.

b) Căn cứ và trình tự lập tổng tiến độ thi công công trình đơn vị:

- Tài liệu cơ sở

+) Hồ sơ thiết kế và dự toán;

+) Phương án tổ chức và kỹ thuật thi công các công tác xây lắp (nếu có trước);

+) Số liệu điều tra và khảo sát kinh tế-kỹ thuật;

+) Thời hạn xây dựng công trình (theo định mức, kinh nghiệm, theo các công trình tương tự về một chỉ tiêu nào đó (như vốn đầu tư, công suất...) hoặc theo thời gian mà bên A đặt ra;

+) Khả năng của đơn vị thi công;

+) Biện pháp tổ chức và kỹ thuật-công nghệ thực hiện các công tác xây lắp (nếu có);

+) Các văn bản pháp quy (định mức, quy phạm kỹ thuật, an toàn...);

+) Các loại tài liệu kỹ thuật liên quan (về kỹ thuật, tổ chức, xe máy,...)

- Trình tự và nội dung từng bước lập tổng tiến độ thi công

+) Phân tích điều kiện thi công: Nhận xét về đặc điểm công trình, thời hạn thi công và thời điểm triển khai, điều kiện khí hậu và điều kiện cung ứng.

+) Phân chia công việc và tính khối lượng các công tác xây lắp: Phân chia các tổ hợp /quá trình công nghệ thích hợp, lên danh mục công việc và xác định khối lượng công tác.

+) Chọn xe máy thi công chủ yếu và dự kiến biện pháp kỹ thuật-công nghệ (gồm cả sơ đồ thi công) cho các việc xây lắp chính;

+) Xác định thời hạn và đề xuất trình tự thi công các công tác xây lắp.

Thời gian lý thuyết hoàn thành công việc được tính theo công thức:

$$T = \frac{Q}{KN} \quad (3.1)$$

Trong đó:

T- thời gian để hoàn thành công việc (quá trình);

Q- nhu cầu về lao động cho công việc [ngày công];

N- số công nhân (lấy theo quy định hoặc tự tổ chức tổ, đội) [người];

K- hệ số hoàn thành định mức lao động, thường lấy khoảng 1,05÷1,15.

Nếu tổ chức theo dây chuyền thì đối với tất cả các việc (ngoài việc chủ đạo) không cần tập trung tài nguyên để rút ngắn thời gian, mà tốt nhất là phân bố lao động sao cho đều và đảm bảo thời gian hoàn thành theo mối liên hệ với công việc chủ đạo và với các việc khác.

+) Vẽ sơ đồ tiến độ (1 trong 3 dạng đồ thị) và điều chỉnh nó cho hợp lý

+) Dựng các loại biểu đồ nguồn lực:

*) Biểu đồ nhân lực được dựng ngay dưới sơ đồ tiến độ;

*) Biểu đồ phối hợp xe máy thi công (nếu có, như máy xúc với ô tô, máy đào với máy ủi, cần trục với ô tô/máy kéo, máy bơm bê tông với xe tự trộn...)

*) Biểu đồ vận chuyển và dự trữ một số loại vật liệu chủ yếu

Căn cứ vào tổng tiến độ thi công để xác định thời hạn và khối lượng tiêu dùng vật liệu, từ đó tính toán và vẽ (1)- đường tiêu dùng hàng ngày, (2)- đường tiêu dùng cộng dồn, (3)- đường vận chuyển thay đổi cộng dồn, (4)- đường vận chuyển kế hoạch cộng dồn (ứng với số xe nhất định) và (5)- đường vật liệu tồn kho có $P_5 = P_4 - P_2$.

*) Biểu đồ phát triển dự toán thi công

Trước hết phân chia giai đoạn đầu tư vào công trình (theo thời gian hoặc giai đoạn công nghệ thi công), sau đó đối chiếu với tổng tiến độ thi công để xác định công việc, khối lượng phải hoàn thành và dự toán thi công của chúng ở từng giai đoạn, cuối cùng là tổng hợp dự toán thi công (DTTC) cho toàn công trường trong từng giai đoạn và tổng cộng dồn dự toán thi công sau từng giai đoạn.

+) Tổng hợp nhu cầu về các loại nguồn lực.

+) Tính toán chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

Trường hợp có rút ngắn thời gian so với định mức, hoặc so với phương án đối sánh phải tính cả hiệu quả kinh tế nhờ đưa công trình sớm vào sử dụng.

c) Tổng tiến độ thi công một số công trình đơn vị điển hình

- Tổng tiến độ thi công nhà nhiều tầng có khung-sàn bê tông cốt thép chịu lực.

+) Phân chia các giai đoạn thi công

*) Phần ngầm bao gồm thi công cọc (nếu có); đào đất hố móng; thi công móng bê tông cốt thép; đặt hệ thống ống, dây ngầm (nếu có); lấp đất hố móng.

*) Thi công hợp nhà (phần thô), gồm có thi công kết cấu chịu lực; xây, lắp kết cấu bao che, ngăn cách; thi công các kết cấu mái; công tác kỹ thuật (vệ sinh, điện).

*) Các công tác hoàn thiện, được thực hiện theo trình tự: trát, láng, lát, ốp, vôi, sơn

+) Trình tự tổ chức: trong trước, ngoài sau; trên trước, dưới sau.

+) Sơ đồ tổng tiến độ thi công: có thể được thể hiện ở dạng sơ đồ ngang, sơ đồ xiên hoặc sơ đồ mạng lưới.

- Tiến độ thi công nhà công nghiệp 1 tầng

+) Đặc điểm tổ chức thi công nhà công nghiệp một tầng:

*) Xe, máy thi công có thể đi trong lòng nhà để dựng lắp cấu kiện; các loại cấu kiện có thể được tập kết trước trên mặt đất hoặc trên phương tiện vận chuyển cạnh vị trí lắp ghép.

*) Quá trình thi công có thể tách riêng thành các công tác chuẩn bị và công tác dựng lắp cấu kiện, công tác lắp đặt thiết bị công nghệ.

+) Phân chia giai đoạn công nghệ thi công chủ yếu

*) Xây lắp phần ngầm: gồm đào đất hố móng, thi công bê tông cốt thép móng, lắp dầm móng và lấp đất hố móng.

*) Xây lắp phần nổi gồm tập kết cấu kiện đến vị trí lắp dựng; lắp ghép cấu kiện; xây tường bao che.

*) Công tác hoàn thiện: Trong thi công nhà công nghiệp một tầng, công tác xây và hoàn thiện không được coi là công việc chủ yếu. Chúng được tổ chức thi công xen kẽ với công tác xây lắp chính.

*) Lắp đặt thiết bị: Đây là quá trình riêng có của quá trình thi công nhà công nghiệp. Thiết bị công nghệ có thể được lắp đặt trong hoặc sau quá trình xây lắp.

+) Sơ đồ tiến độ:

Dùng sơ đồ xiên sẽ phản ánh rõ các quá trình lắp dựng về thời gian, không gian, hướng phát triển quá trình lắp ghép và mối liên hệ giữa các quá trình. Tuy nhiên, để thể hiện quá trình thi công toàn công trình thì có thể dùng sơ đồ ngang (SDN) hoặc sơ đồ mạng lưới.

3. Tổng Tiến độ thi công nhóm nhà và công trình

a) Khái niệm, căn cứ và yêu cầu đối với tổng tiến độ thi công công trình nhóm nhà và công trình

Khái niệm: Tổng tiến độ thi công lập cho toàn bộ quá trình thi công cả nhóm nhà và công trình (hay thường gọi là liên hợp nhà và công trình) như khu phố, khu công nghiệp, nhà máy,... gọi là tổng tiến độ thi công nhóm nhà và công trình, hay trong rất nhiều trường hợp, là kế hoạch tổng tiến độ thi công (KHTTĐTC) liên hợp.

- Cơ sở để lập kế hoạch tổng tiến độ thi công liên hợp:

+) Số liệu thâm dò kỹ thuật và kinh tế

+) Bảng hạng mục về công trình và đầu tư

+) Hồ sơ thiết kế kỹ thuật

+) Thời hạn dự kiến xây dựng cả nhóm và từng hạng mục công trình của nó

+) Biện pháp tổ chức và kỹ thuật thi công từng hạng mục (nếu có);

+) Tài liệu pháp quy như quy trình thi công, định mức kỹ thuật, đơn giá ... cho các hoạt động xây dựng.

- Yêu cầu:

+) Đảm bảo đưa cả nhóm hoặc từng đợt vào sử dụng đúng thời hạn quy định.

+) Sắp đặt trình tự thi công các hạng mục công trình của nhóm và các đợt một cách hợp lý.

+) Làm tốt công tác chuẩn bị thi công, đặc biệt cho đợt đầu tiên (chuẩn bị mặt bằng, chuẩn bị kỹ thuật...).

+ Tổ chức thi công liên tục bằng cách phân phối hợp lý khối lượng công tác trong năm và khối lượng gối đầu.

b) Hình thức thể hiện tổng tiến độ: Giống tổng tiến độ thi công công trình đơn vị là có thể được lập theo dạng bảng hoặc đồ thị.,

c) Trình tự lập tổng tiến độ thi công liên hợp:

Xác định giai đoạn chuẩn bị, gồm các việc được thực hiện trước khi triển khai giai đoạn xây lắp chính (tức là trước đào hố móng)

- Phân nhóm các hạng mục: Việc phân nhóm hạng mục được căn cứ vào

+ Công năng của hạng mục;

+ Đặc điểm kiến trúc, kết cấu, vật liệu;

+ Vị trí địa lý trên tổng mặt bằng công trình.

- Tính khối lượng công tác theo định mức tổng hợp, định mức dự toán, hoặc định mức thi công (tuỳ từng trường hợp có sẵn định mức).

- Chọn biện pháp thi công: chọn cho một số công tác chủ yếu, có khối lượng lớn, có công nghệ phức tạp /mới hoặc có mặt ở khắp các hạng mục.

- Thiết lập sơ đồ tổng tiến độ thi công: Có 2 cách:

- *Cách 1:* Lập riêng tổng tiến độ thi công cho từng hạng mục rồi liên hệ chúng với nhau trên cơ sở quan hệ tổ chức, sau đó điều chỉnh tổng tiến độ cho phù hợp với thời gian và các yêu cầu tổ chức của công trường.

- *Cách 2:* Ngay từ đầu, tổ chức các dây chuyền chuyên môn hoá xuyên suốt để thực hiện các công tác chủ yếu ở tất cả các hạng mục với những mối liên hệ công nghệ - tổ chức chặt chẽ, sau đó tổ chức xen kẽ các công tác khác với dây chuyền chủ yếu ấy trên cơ sở đảm bảo tính chất điều hoà và liên tục của dây chuyền sản xuất trên toàn liên hợp.

- Lập kế hoạch cung ứng: Sau khi kế hoạch tổng tiến độ thi công được hoàn chỉnh thì lập kế hoạch cung ứng vật liệu, xe máy, nhân lực và tiền vốn.

c) Tổng tiến độ thi công liên hợp công nghiệp

Một liên hợp công trình công nghiệp thường có nhiều hạng mục, mỗi hạng mục có thể quan niệm là một hoặc nhiều công trình đơn vị. Việc phân chia hạng mục đối với một liên hợp công nghiệp là rất quan trọng, vì nhiều lý do, song quyết định nhất là để hình thành các tổ hợp sản xuất ra sản phẩm. Nhờ có cách nhìn như vậy mà khi tổ chức thi công liên hợp công nghiệp, việc trước tiên (và nét đặc biệt của trường hợp này) là xác định tổ hợp khởi động gồm những hạng mục công trình phối hợp với nhau để cho ra đời sản phẩm đầu tiên của nhà máy.

Mọi tác nghiệp còn lại về lập tổng tiến độ thi công liên hợp công nghiệp được thực hiện giống với trường hợp của nhóm nhà và công trình đã được trình bày trên đây.

CÂU HỎI:

1. Nội dung của kế hoạch tiến độ thi công? Nó được lập trong những trường hợp nào?
2. Các loại kế hoạch tiến độ thường gặp trong xây dựng?
3. Có đặc điểm gì phân biệt giữa kế hoạch tiến độ lập ở giai đoạn thực hiện đầu tư với kế hoạch tiến độ lập ở giai đoạn chuẩn bị đầu tư?
4. Cho biết trình tự lập kế hoạch tổng tiến độ thi công trong trường hợp:
 - a) Một công trình đơn vị
 - b) Một nhóm nhà và công trình dân dụng
 - c) Một nhà máy
5. Các hình thức thể hiện kế hoạch tiến độ? Ưu nhược điểm và phạm vi áp dụng của từng trường hợp?
6. Cần có những tài liệu cơ sở nào khi lập tổng tiến độ thi công của:
 - a) Công trình đơn vị?
 - b) Nhóm nhà và công trình dân dụng?
 - c) Cửa nhà máy hoặc cụm công nghiệp?
7. Trình bày cách tính thời hạn thực hiện một công tác xây lắp?
8. Cho biết sơ đồ phát triển dây chuyền thi công có thể áp dụng khi tổ chức thi công quá trình xây lắp?
9. Trình bày phương pháp rút ngắn thời hạn của:
 - a) Tiến độ thi công một công tác xây lắp
 - b) Tổng tiến độ thi công một công trình
10. Mục đích dùng biểu đồ nhân lực và các đánh giá BĐNL?
11. “BĐNL không được lồi cao trong thời gian ngắn và lõm sâu trong thời gian dài”, thử hỏi điều nói ngược lại là “BĐNL được lõm sâu trong thời gian ngắn và lồi cao trong thời gian dài” có đúng không? Giải thích.
12. Khi đánh giá BĐNL người ta có dùng các hệ số “k điều hoà” và “k dôi”:

$$K_{dh} = P_{max}/P_{tb} \quad \text{và} \quad K_{dôi} = S_{dôi} / S_{bđnl}$$

Vì $K_{dôi}$ có thể biến đổi thành $S_{dôi} / S_{tb}$, và như vậy là cả 2 hệ số trên đều có mẫu số là giá trị trong giới hạn đường trung bình, còn tử số là những giá trị “trên trung bình”, do đó có ý kiến nói rằng “cả 2 hệ số đều cho thấy sự biến động nhân lực lớn nhất trên công trường”. Ý kiến trên đúng hay sai? Tại sao?

13. Trình bày cách dùng BĐNL khi đã vạch được tiến độ ở dạng:
- a) sơ đồ ngang
 - b) sơ đồ xiên
 - c) sơ đồ mạng
14. Có thể kiểm tra tổng hao phí lao động thông qua BĐNL không? Giải thích.
15. Trình tự xây dựng kế hoạch vận chuyển và xác định lượng vật liệu tồn kho đối với một loại vật liệu cho công trường
16. Mục đích dựng biểu đồ tiêu dùng và dự trữ vật liệu?
17. Nêu các phương pháp xác định đường VCKH khi thiết lập biểu đồ tiêu dùng và dự trữ vật liệu.
18. Trên một đường đang thời, giải thích bản chất và ý nghĩa của từng giá trị tương ứng với từng đường trong BĐTD và DTVL.
19. Khi lập TĐTC, có nơi người ta dựng đường cong S để làm đường kiểm tra khối lượng hoàn thành. Thử phân biệt BĐPTDĐTC và "đường cong S" nói trên.
20. Người ta thiết lập Biểu đồ phát triển dự toán thi công để làm gì? Nêu ý nghĩa và cách xác định từng con số trên BĐPTDĐTC?
21. Cho biết các cách phân chia thời gian thi công toàn công trình thành các giai đoạn để xác định giá thành thi công.
- Có hai ý kiến xung quanh vấn đề tính giá thành trong từng giai đoạn. Ý kiến thứ nhất cho rằng trong từng giai đoạn phải tính hết giá thành cho mọi công tác rơi vào giai đoạn đó; theo ý kiến thứ hai thì chỉ cần tính giá thành của những việc đặc trưng cho giai đoạn đó mà thôi bỏ qua các công tác gối đầu hay chuyển tiếp) Hãy phân tích các ý kiến nêu trên

BÀI TẬP:

1. Người ta dự kiến thành lập dây chuyền tổng hợp ĐNTN để thi công đổ tại chỗ hệ thống móng bê tông cốt thép trên 3 đơn nguyên của một công trình. Hãy đề xuất phương án tổ chức dây chuyền và dùng sơ đồ ngang để lập tiến độ thi công hệ móng đó sao cho quá trình thi công được ổn định tối thiểu là 3 ngày?

(Tự cho các số liệu + ẩn thiết)

2. Với số liệu ở bài tập trên nhưng lập tiến độ thi công ở dạng sơ đồ xiên.

3. Qua một thí dụ tự chọn, lập tiến độ thi công toàn bộ phần ngầm của một công trình, biết rằng đài và giằng móng đều là bê tông cốt thép tại chỗ, có đáy ở cùng cao độ, cổ móng bằng gạch.

Yêu cầu lập tiến độ thi công ở dạng:

a) Sơ đồ ngang

b) Sơ đồ xiên

4. Quá trình thi công khung-sàn bê tông cốt thép đổ tại chỗ của một nhà 4 tầng, 3 đơn nguyên được tổ chức theo phương pháp dây chuyền với $t_{cđ}$ sau bê tông cột bằng 0 còn công việc ở tầng trên chỉ được tiến hành sau khi đổ bê tông tầng dưới được ít nhất là 2 ngày. Hãy tự chọn các tham số của dây chuyền để lập tiến độ thi công quá trình trên ở dạng:

a) Sơ đồ ngang.

b) Sơ đồ xiên.

5. Khung-sàn nhà 4 tầng 2 đơn nguyên là bê tông cốt thép liền khối, được chèn tường gạch sau khi tháo khuôn. Hãy thiết lập tiến độ thi công phần thô của công trình, biết công việc ở tầng trên chỉ được thực hiện sau khi đổ sàn tầng dưới được 3 ngày còn việc tháo khuôn dầm sàn thì được tiến hành sau khi đổ bê tông 20 ngày và sau khi đổ bê tông dầm sàn 2 tầng kể trên.

(Tự giả thiết các số liệu, nhưng điều kiện là bê tông cột, bê tông dầm, sàn được đổ tách riêng thành hai đợt khác nhau).

6. Để tổ chức thi công theo dây chuyền hệ khung - sàn bê tông cốt thép hai tầng nhà liền nhau của một công trình có 3 đơn nguyên, người ta phân chia mặt bằng từng tầng thành 9 phân đoạn và nhóm gộp các quá trình bộ phận để cho các tổ chuyên môn hoá thực hiện. Thời gian các tổ thực hiện công việc của họ trên từng phân đoạn đều bằng 1 ngày.

Yêu cầu dựng tiến độ và tính thời hạn thi công cho từng trường hợp sau:

a) Lực lượng thi công trên các tầng là khác nhau nhằm đảm bảo thời gian thi công là ngắn nhất.

b) Số tổ thi công được chuyên môn hoá và có nhiệm vụ hoàn thành công việc theo chuyên môn của họ suốt các tầng;

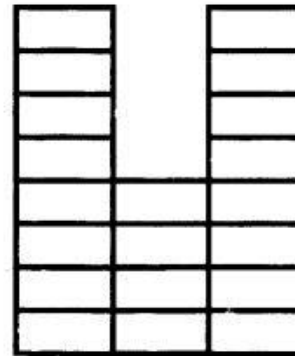
c) Nếu lực lượng sản xuất chỉ có 1 tổ khuôn, 1 tổ thép và 1 tổ bê tông cho mọi loại kết cấu của nhà, thử hỏi sơ đồ xiên của dây chuyển tổng hợp sẽ ra sao?

7. Lập tiến độ thi công phân thô của ngôi nhà 4 tầng có khung-sàn bê tông cốt thép liền khối, tường gạch bao che với hệ thống cửa đi, cửa sổ có khuôn. Quá trình thi công được tổ chức theo phương pháp dây chuyển với số phân đoạn trên mỗi tầng là 8 và thời gian chờ bê tông khi chuyển tầng là 2 ngày.

(Ghi chú: bê tông được đổ bằng thủ công)

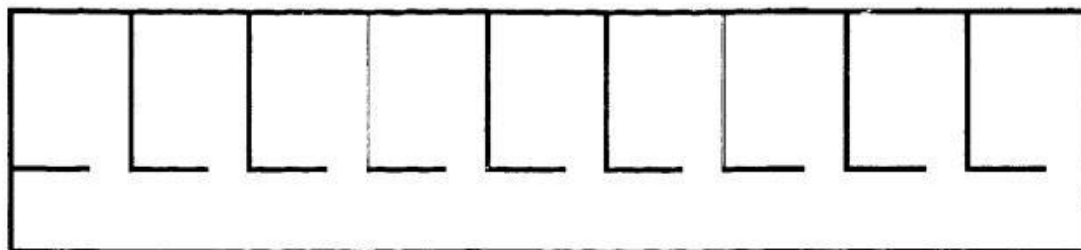
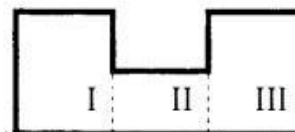
8. Đề xuất tiến độ thi công công tác hoàn thiện trong (thí dụ như quá trình trát và sơn) cho công trình có sơ đồ mặt bằng và mặt cắt như hình vẽ bên.

(Ghi chú: sơn sau khi trát được 5 ngày)



Hình 3.1. Sơ đồ mặt bằng và mặt cắt của công trình (cho bài tập 8)

9. Căn thi công phân hoàn thiện (trát, lát, ốp, sơn tường và trần) cho một công trình 5 tầng 3 đơn nguyên, có mặt bằng như sau (bỏ qua cầu thang):



Hình 3.2. Mặt bằng tầng nhà (cho bài tập 9)

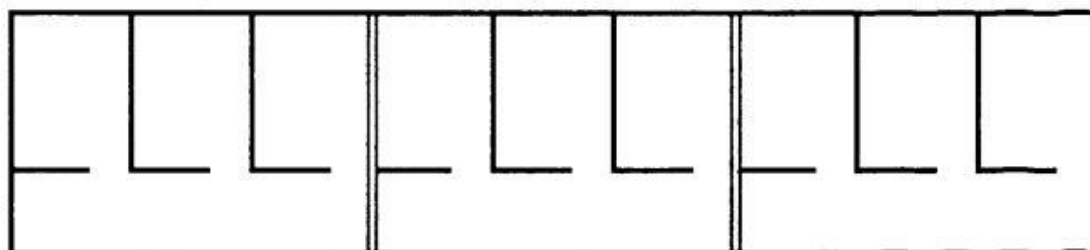
Lập TĐTC trong trường hợp:

- Các dây chuyển đều đi từ trên xuống.
- Các dây chuyển đều đi từ dưới lên.

1). Lập tiến độ thi công phân thô cho một tầng nhà (có 3 đơn nguyên), biết công trình được tiến độ thi công theo PPDC và thông tin về các công việc trên tầng như sau:

Tên công việc	Thời gian (ngày)	Điều kiện liên hệ trên phân đoạn
A- BTCT cột	12	Bắt đầu trên tầng
B- BTCT dầm - sàn	21	Chỉ bắt đầu sau khi A bắt đầu được 4 ngày
C- Tháo khuôn d-s	6	Phải BĐ sau khi B xong ít nhất là 14 ngày.
D- Xây tường gạch	12	BĐ sau tháo khuôn được 2 ngày và công việc B đã xong trên toàn tầng.

11. Điều kiện và yêu cầu như bài tập 9 trên đây nhưng cho trường hợp mặt bằng công trình có dạng như hình vẽ sau (bỏ qua cầu thang):



Hình 3.3. Mặt bằng tầng nhà (cho bài tập 11)

12. Dùng BĐNL và thông qua đó, hãy đánh giá cách tổ chức sản xuất của phương án sau:

Công việc	Lao động ngày công)	Thời gian (ngày)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0							
Dọn mặt bằng	6	■																																				
Đào đất	80			■																																		
Thi công móng	770			■																																		
Lắp hồ móng	20															■		■																				
Xây chân tường	150																			■		■																
Cát tôn nền	20																															■						

13. Kế hoạch sử dụng xi măng trên một công trường như sau:

10 ngày đầu tiên, có mức sử dụng là 5 tấn/ngày. Các giai đoạn tiếp theo có số liệu tiêu dùng theo thứ tự là:

5 ngày - 14 tấn/ngày

10 ngày - 20 t/ngày

15 ngày - 16 t/ngày

6 ngày - 9 t/ngày

Cho thời gian dự trữ trước khi dùng đối với XM là từ 5 đến 10 ngày và với xe KAMAZ, mỗi ngày công trường chở được 9 tấn/xe, hãy sử dụng “đường vận chuyển thay đổi” để lên kế hoạch vận chuyển và xác định đường vật liệu tồn kho. Kho XM trên TMBTC phải có sức chứa là bao nhiêu?

(Ghi chú: công trường vận chuyển liên tục với số lượng xe không đổi)

14. Lấy số liệu của bài tập trên, (nhưng không sử dụng “đường vận chuyển thay đổi”) để lên kế hoạch vận chuyển.

15. Theo tổng tiến độ thi công, cường độ sử dụng xi măng tại một công trường như sau:

Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Cường độ dùng (tấn/ngày)
15	20	5
26	30	9
31	45	16
46	50	9
51	60	6

Cho thời gian dự trữ trước khi dùng đối với XM là từ 5 đến 10 ngày và với xe IFA, mỗi ngày công trường cho được 7 tấn xe, hãy huy động một số lượng xe không đổi để lên kế hoạch vận chuyển mà không sử dụng “đường vận chuyển thay đổi” và xác định lượng vật liệu tồn kho cho trường hợp:

- a. Vận chuyển liên tục
- b. Vận chuyển thành 2 đợt sao cho lượng tồn kho là ít nhất.

16. Kế hoạch sử dụng cát trên một công trường như sau:

10 ngày đầu tiên, cỡ mức sử dụng là 5 tấn/ngày. Các giai đoạn tiếp theo có số liệu tiêu dùng theo thứ tự là:

5 ngày - 14 m³/ngày

10 ngày - 20 m³/ngày

15 ngày - 16 m³/ngày

6 ngày - 9 m³/ngày

Cho thời gian dự trữ trước khi dùng đối với cát là từ 5 đến 10 ngày và với xe KAMAZ, mỗi ngày công trường cho được 9 m³/xe, không sử dụng “đường vận chuyển thay đổi”, hãy lên kế hoạch vận chuyển và xác định lượng vật liệu tồn kho cho trường hợp:

- a. Vận chuyển liên tục
- b. Vận chuyển thành 2 đợt sao cho lượng tồn kho là ít nhất.

(ghi chú: trong mọi trường hợp, việc vận chuyển là liên tục với số lượng xe không đổi).

17. Theo tổng tiến độ thi công, cường độ sử dụng gạch tại một công trường như sau:

Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Cường độ dùng (ng.viên/ngày)
15	25	5
26	30	9
31	45	16
46	50	9
51	60	6

Cho biết thời gian dự trữ trước khi dùng đối với gạch là từ 5 đến 10 ngày. Xác định lượng gạch tồn kho ở ngày thứ 46 trong trường hợp:

- gạch được vận chuyển đến công trường một cách liên tục,
- gạch được vận chuyển làm 2 đợt sao cho thích hợp nhất với nhà thầu.

Cho rằng trong mọi trường hợp, công trường dùng một số lượng xe IFA không đổi để vận chuyển, mỗi ngày 1 xe chở được 7 ngàn viên

18. Nhu cầu sử dụng đá cho một số công việc xây lắp tại một công trường được tiên lượng theo tiến độ như ở bảng dưới đây:

Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Cường độ dùng ($m^3/ngày$)
6	15	16
16	30	9
21	45	6
41	50	10
56	60	5

Cho biết thời gian dự trữ trước khi dùng đối với đá tối thiểu là 5 ngày. Hãy lên kế hoạch vận chuyển cho từng trường hợp sau, sao cho lượng vật liệu dự trữ trên công trường là ít nhất:

- Quá trình vận chuyển đá đến công trường được thực hiện một cách liên tục.
- Quá trình vận chuyển chia làm 2 đợt sao cho thích hợp nhất với nhà thầu.

Cho rằng công trường dùng xe ZIL để vận chuyển, mỗi ngày 1 xe chở được $7 m^3$ đá và số lượng xe là không đổi trong quá trình cung ứng XM cho công trường.

19. Theo tổng tiến độ thi công thì công tác xây tường 220 cho các bộ phận của nhà 4 tầng được thực hiện ở các thời kỳ khác nhau có khối lượng như trong bảng sau:

Công việc	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Khối lượng (m^3)
Xây móng	6	15	105
Xây c.trình ngầm	11	40	90
Xây tường nhà	16	115	980
Xây chân mái	121	130	20
Xây bệ, rãnh	150	159	30

Biết rằng mỗi khi vận chuyển, công trường dùng một số lượng xe không đổi, hàng ngày mỗi xe chở được 2200 viên gạch.

Hãy lập BĐVC và DT gạch cho công trường, nếu

- Công việc vận chuyển được tổ chức một cách liên tục.
- Công việc vận chuyển có thể gián đoạn sao cho lượng gạch tồn kho là ít nhất.
(Gạch được dự trữ trên công trường trước ngày sử dụng ít nhất là 5 ngày)

20. Một công trường cần thực hiện công tác xây với khối lượng như sau:

Công việc	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc	Khối lượng (m ³)
Xây móng	6	15	105
Xây tường nhà	16	115	980
Xây chân mái	121	130	20
Xây hè, rãnh	150	159	30

Các loại vật liệu phải được dự trữ trước 5 ngày. Công trường dự kiến sẽ mua gạch của một cơ sở sản xuất gạch cách công trường 150 km và sẽ chuyên chở bằng xe ZIL, có một số tính năng kỹ thuật như trong bảng dưới đây:

Đặc điểm kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Dung tích thùng xe	m ³	3,5
Trọng tải hàng hoá	ton	4
Vận tốc có hàng	km/giờ	40
Vận tốc không hàng	km/giờ	60
Thời gian để thực hiện vòng quay đơn giản	phút	1

Hãy thiết lập BĐVC và DT gạch, biết rằng mỗi lần xếp gạch lên xe hoặc dỡ gạch xuống xe đều thực hiện bằng thủ công và hết 30 phút.

21. Dùng số liệu của trường hợp trên để tính diện tích tối thiểu của bãi xếp gạch trên công trường, nếu cứ 200 viên cần 1m² diện tích mặt bằng (kể cả diện tích phụ).

22. Mức sử dụng cát trên một công trường như sau:

- 20 ngày đầu dùng cho phần ngấm 5 m³/ngày
- 60 ngày tiếp dùng 8 m³/ngày
- 20 ngày cuối giai đoạn ngấm dùng 12 m³/ngày
- 20 ngày mở đầu giai đoạn thô, dùng 12 m³/ngày
- 30 ngày tiếp dùng 10 m³/ngày
- 80 ngày tiếp dùng 5 m³/ngày
- 20 ngày tiếp dùng 8 m³/ngày
- 50 ngày tiếp (kết thúc phần thô) dùng 10 m³/ngày
- 30 ngày cuối cùng hoàn thiện, dùng 12 m³/ngày

Biết thêm:

- Mở đầu thi công thô cách mở đầu giai đoạn giai đoạn ngầm 100 ngày
- Tổng thời gian dùng cát theo tiến độ thi công như sau: ngày bắt đầu: 100; ngày kết thúc: 535.
- Dự kiến mỗi ngày chỉ được một chuyến xe ra vào công trường.

Thử đề xuất kế hoạch vận chuyển cho công trường sao cho diện tích dùng làm bãi chứa cát dự trữ là ít nhất mà đảm bảo thời gian dự trữ cát trên bãi là 10 ngày.

23. Dựng BDPT dự toán thi công cho quá trình thi công một công trình có tiến độ thi công như sau:

Công việc	Dự toán TC (triệu đồng)	Thời gian (tháng)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Đất và cọc	200	■	■																		
Móng	400			■	■	■	■	■	■	■											
Khung-sàn	11 000				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Xây tường	800													■	■	■	■	■	■	■	■
Hoàn thiện	1 600															■	■	■	■	■	■
Hệ rãnh...	200																			■	■

24. Thử đề xuất sơ đồ khối (quy trình) thiết lập BDVC và DTVL trên công trường xây dựng cho trường hợp:

- a) Có vận dụng đường vận chuyển thay đổi, vận chuyển liên tục;
- b) Không vận dụng đường vận chuyển thay đổi, vận chuyển liên tục;
- c) Có dựng đường vận chuyển thay đổi, quá trình vận chuyển có gián đoạn.

Nội dung 4. **LẬP VÀ QUẢN TRỊ TIẾN ĐỘ THI CÔNG BẰNG SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI**

THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
XÂY DỰNG

TÓM TẮT NỘI DUNG

1. Khái niệm, phân loại sơ đồ mạng lưới và các phương pháp lập tiến độ theo sơ đồ mạng lưới

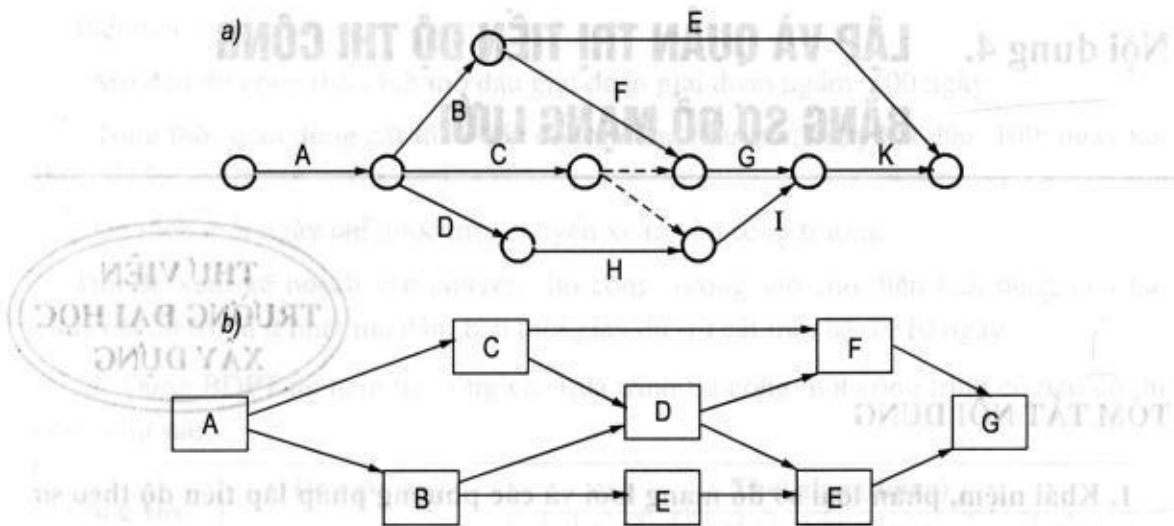
a) Khái niệm về sơ đồ mạng lưới

Trong sơ đồ ngang và sơ đồ xiên, công việc được biểu thị bằng đoạn thẳng, có độ dài (hoặc hình chiếu trên trục thời gian) bằng thời gian hoàn thành nó, còn liên hệ giữa các công việc thì được xác định “ngầm” nhờ các đường đẳng thời ấn định trên đồ thị.

Khi dùng các ký hiệu (mũi tên và hình tròn hoặc vuông) để thể hiện công việc và các mối liên hệ giữa chúng thì tiến độ thực hiện một quá trình thi công xây dựng sẽ làm thành một mô hình dạng mạng lưới, có hướng đi từ lúc bắt đầu đến lúc kết thúc quá trình. Đây cũng chính là bản chất đồ thị của sơ đồ mạng lưới (SĐML) thi công xây dựng công trình.

b) Phân loại sơ đồ mạng lưới

- Theo liên hệ với trục thời gian: phân biệt sơ đồ mạng lưới theo tỷ lệ thời gian và sơ đồ mạng lưới tự do.
- Theo đối tượng/ sản phẩm, có sơ đồ mạng lưới một mục tiêu và sơ đồ mạng lưới đa mục tiêu.
- Theo hình thức thể hiện (cách trình bày) gồm loại mũi tên-công việc (hình 4.2a) và loại nút-công việc (hình 4.2b).
- Theo tính chất số liệu ban đầu, phân biệt 2 loại là mạng tiến định có thời gian hoàn thành từng công việc được tính toán trước và coi như bất biến (dùng trong phương pháp đường găng (CPM) và mạng ngẫu nhiên, trong đó thời hạn thực hiện công việc được coi là những đại lượng ngẫu nhiên, có giá trị trung bình với một phương sai nhất định (ở phương pháp PERT).



Hình 4.2. Hai loại Sơ đồ mạng lưới

a) Mũi tên-công việc (AOA); b) Nút-công việc (AON)

Chú thích: E (6) - tên và thời hạn thực hiện công việc.

c) Các phương pháp sơ đồ mạng lưới

Để lập và điều chỉnh tiến độ các quá trình sản xuất người ta có thể dùng sơ đồ mạng lưới theo nhiều phương pháp khác nhau, đó là phương pháp đường găng (CPM), phương pháp gối tiếp (PDM), phương pháp vị thế (MPM) và phương pháp kỹ thuật ước lượng và đánh giá chương trình (PERT). Bốn phương pháp này sẽ được xem xét lần lượt ở những mục tiếp theo dưới đây.

2. Phương pháp đường găng với mạng mũi tên - công việc

Phương pháp đường găng (Critical Path Method - CPM) kinh điển là phương pháp lập và điều hành tiến độ thi công bằng sơ đồ mạng lưới mũi tên - công việc (viết tắt tiếng Anh là AOA), trong đó thời hạn hoàn thành từng công việc được coi là những giá trị tiền định và không đổi, còn việc tính toán thời hạn hoàn thành từng công việc và cả quá trình nói chung là để xác định đường găng và dựa vào đường găng.

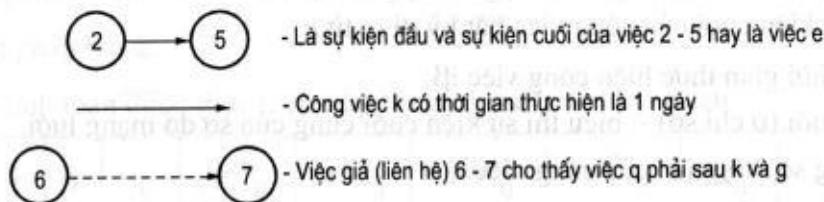
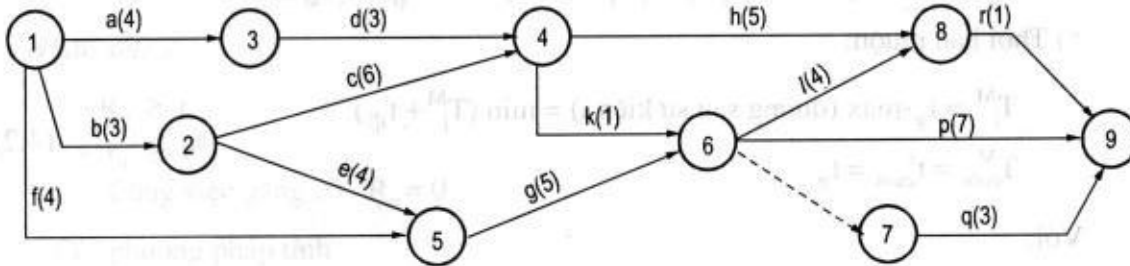
a) Các yếu tố của sơ đồ mạng lưới mũi tên-công việc trong CPM

- Sự kiện: biểu thị sự bắt đầu/kết thúc công việc, ký hiệu bằng vòng tròn;
- Công việc: ký hiệu bằng mũi tên, hướng từ sự kiện đầu đến sự kiện cuối của công việc. Có 3 loại việc: *Việc thật*, *việc giả* và *việc chờ đợi*.
- Đường: là một thứ tự công việc liên tiếp nhau, sao cho sự kiện cuối của công việc trước là sự kiện đầu của công việc tiếp sau. Phân biệt đường trước i, đường sau i, đường toàn phần và đường găng

- Đường găng là đường toàn phần dài nhất trong sơ đồ mạng lưới.

Về bản chất, độ dài đường găng chính là thời hạn thực hiện toàn bộ quá trình.

Nó cho biết các mắt xích quan trọng, yêu cầu người quản trị sản xuất luôn quan tâm và phải kiểm soát được thời hạn thực hiện các mắt xích ấy.



b) Quy tắc thiết lập mạng mũi tên-công việc.

Sơ đồ mạng lưới AOA phải được lập với các quy tắc sau:

- Không có vòng kín;
- Các việc không cùng chung cả sự kiện đầu lẫn sự kiện cuối;
- Những phụ thuộc giao thoa phải được tách riêng;
- Trong mạng chỉ có một sự kiện đầu tiên và một sự kiện cuối cùng;
- Thứ tự các sự kiện tăng dần theo chiều mũi tên;
- Chi tiết hoá hoặc khuyếch đại (nhóm gộp) công việc.

c) Tính sơ đồ mạng lưới mũi tên - công việc theo CPM

Theo CPM, tính sơ đồ mạng lưới là xác định các thông số thời gian của các sự kiện, các công việc, từ đó nhận biết đường găng.

- Thông số tính toán

+) Thông số thời gian của sự kiện:

*) Thời hạn sớm:

$$T_i^S = \max(\text{đường trước sự kiện } i) = \max(T_\alpha^S + t_{\alpha j})$$

$$T_1^S = 0 \quad (4.1)$$

Với :

α - sự kiện đầu của công việc bất kỳ đi vào I ;

$t_{\alpha j}$ - thời gian thực hiện công việc αj ;

số 1 (ở chỉ số) - biểu thị sự kiện đầu tiên của sơ đồ mạng lưới.

*) Thời hạn muộn:

$$T_i^M = t_g - \max (\text{đường sau sự kiện } i) = \min (T_j^M + t_{i\beta}) \quad (4.2)$$

$$T_{\text{cuối}}^M = t_{\text{cuối}}^s = t_g$$

Với:

t_g - độ dài đường găng;

β - sự kiện cuối của công việc bất kỳ đi ra từ i ;

$t_{i\beta}$ - thời gian thực hiện công việc $i\beta$;

chữ cuối (ở chỉ số) - biểu thị sự kiện cuối cùng của sơ đồ mạng lưới.

+) Thông số thời gian của công việc.

*) Thời hạn bắt đầu sớm:

$$T_{ij}^{BS} = \max (\text{đường trước } i) = T_i^S \quad (4.3)$$

$$T_{\text{việc đầu tiên}}^{BS} = 0$$

*) Thời hạn kết thúc sớm của công việc ij :

$$T_{ij}^{KS} = T_{ij}^{BS} + t_{ij} \quad (4.4)$$

*) Thời hạn kết thúc muộn của công việc ij :

$$T_{ij}^{KM} = t_g - \max (\text{đường sau sự kiện } j) = \min (T_{jh}^{KM} - t_{ij}) = T_j^M \quad (4.5)$$

$$T_{\text{việc cuối cùng}}^{KM} = t_g$$

*) Thời hạn bắt đầu muộn của công việc ij :

$$T_{ij}^{BM} = T_{ij}^{KM} - t_{ij} \quad (4.6)$$

*) Các loại dự trữ thời gian của công việc ij :

• Dự trữ chung R_{ij} (được dùng mà không ảnh hưởng đến L_g):

$$R_{ij} = T_{ij}^{KM} - T_{ij}^{KS} = T_j^M - (T_i^S + t_{ij}) \quad (4.7)$$

• Dự trữ thời gian riêng r_{ij} (được dùng mà không ảnh hưởng đến thời hạn sớm của sự kiện j):

$$r_{ij} = T_{\text{các việc đi ra từ } j}^{BS} - T_{ij}^{KS} = T_j^S - (T_i^S + t_{ij}) \quad (4.8)$$

• Dự trữ thời gian độc lập (được dùng mà không ảnh hưởng đến thời hạn bắt đầu sớm của các kế sau ij cũng như không gây nên hạn chế gì cho các công việc kế trước nó):

$$r_{ij}^{dl} = \max \{ 0; (T_j^M - T_i^S - t_{ij}) \} \quad (4.9)$$

Nhận xét:

- $R_{ij} \geq r_{ij}$
- $r_{ij} \geq r_{ij}^{dl}$
- Công việc gắng cố $R_{ij} = 0$
- Các phương pháp tính

Sơ đồ mạng lưới có thể được tính toán bằng phương pháp bảng hoặc trực tiếp trên sơ đồ.

+) Phương pháp bảng:

Quá trình tính toán được thực hiện trên bảng có mẫu tiêu đề như sau.

Thứ tự công việc	i	j	t_{ij}	T_{ij}^{BS}	T_{ij}^{KS}	T_{ij}^{BM}	T_{ij}^{KM}	R_{ij}	r_{ij}	T_j^S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

*) Tính T_{ij}^{BS} (và T_{ij}^{KS}) từ trên xuống:

Các việc đầu tiên: trên các dòng của những việc đầu tiên, lấy T^{BS} (trong cột T^{BS}) = 0 còn T^{KS} (trong cột T^{KS}) = tổng các giá trị ở cột T^{BS} và cột t_{ij} .

Đối với các việc khác (thí dụ là $k-h$), cách làm như sau: Tìm trong cột j (ngược lên trên) các số bằng k , đánh dấu những số nằm trên các dòng này nhưng thuộc cột T^{KS} , sau đó chọn lấy giá trị lớn nhất để viết vào cột T^{BS} của việc đang xét. Mọi việc có cùng k (trong cột i) sẽ có giá trị trong cột T^{KS} giống nhau. Tính T^{KS} của các việc này tương tự như đối với việc đầu tiên.

*) Tính T_{ij}^{KM} (và T_{ij}^{BM}) từ dưới lên:

Tính cho các việc cuối cùng: trong các giá trị T^{KS} (trong cột T^{KS}) của mọi việc có sự kiện cuối là sự kiện cuối cùng của mạng chọn lấy giá trị max, nhận bằng T_g và viết vào cột T^{KM} của những việc cuối cùng đó. Tiếp đến, trên các dòng vừa thao tác, tại cột T^{BM} ghi hiệu của số trong cột T^{KM} với số trong cột t_{ij} .

Đối với các việc tiếp theo (thí dụ việc $k-h$) làm như sau: Kiểm tra tại cột i (xuôi xuống dưới), tìm những dòng có số trùng với h , xác định những giá trị nằm trên các dòng này nhưng ở cột T^{BM} , sau đó chọn số nhỏ nhất trong các giá trị này để viết vào cột T^{KM} cho tất cả các việc có cùng sự kiện đầu trùng với h .

*) Tính R của việc (k-h): cột T^{BM} - cột T^{BS} (tức cột 7 - cột 5 trên cùng dòng)

*) Tính r của việc (k-h): cột T^{BS} của dòng có số ở cột i giống với h - cột T^{BS} của việc (k-h) (tức là dòng có số ở cột i giống với k)

+) Phương pháp tính mạng AOA trực tiếp trên sơ đồ

*) Quy ước



Hình 4.6. Cách chia và ghi trên vòng tròn sự kiện khi tính mạng AOA theo phương pháp trực tiếp trên sơ đồ.

*) Cách tính:

• Ô trái sự kiện đầu tiên = 0;

• Ô trái $i = \max \{ (\text{ô trái } h) + (t_{hi}) \}$

• Nhận ô phải của SK cuối cùng của mạng = Tg = ô trái của SK ấy.

• Tính $T_{ij}^{KM} = \min (T_{jk}^{KM} - t_{jk})$ với k là SK cuối của các việc đi ra từ SK j: Tính ngược, viết kết quả vào các ô bên phải của các sự kiện j;

Ô phải $j = \min \{ (\text{ô phải } k) - (t_{jk}) \}$

• Tính $R_{ij} = (\text{phải } j) - (\text{trái } i) - (t_{ij})$ và $r_{ij} = (\text{trái } j) - (\text{trái } i) - (t_{ij})$

• Đánh dấu đường găng: gồm các công việc găng, có $R = r = 0$

* Đường cận găng: Là đường không găng, có độ dài L, có dự trữ thời gian chung (bằng giá trị lớn nhất trong số các dự trữ thời gian chung của các việc trên đường đó) R nhỏ hơn một khoảng t nào đó đủ nhỏ mà khi rút ngắn đường găng một khoảng t thì đường đang xét trở nên găng.

d. Tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới CPM

Khi lập sơ đồ mạng lưới xong, có những trường hợp bất cập xảy ra như độ dài đường găng lớn hơn dự kiến, chi phí quá lớn, mức tiêu dùng nguồn lực không đồng đều hoặc vượt quá khả năng của nhà thầu tại nhiều thời đoạn... Lúc bấy giờ cần tiến hành tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới, tức là có những thao tác thay đổi thời hạn hoặc thời gian thực hiện một số công việc của sơ đồ mạng lưới. Kỹ thuật nào được áp dụng tùy mục tiêu tối ưu hoá. Sau đây là một số trường hợp.

- Theo mục tiêu thời gian: $T_g > [T]$; cần rút ngắn đường găng một Δt .

+) Ưu tiên trước các đoạn găng không “song song” với các đoạn cận găng;

+) Có thể rút ngắn đoạn găng và đoạn cận găng song song với nhau.

- Theo chỉ tiêu thời gian- chi phí: $T_g > [T]$; cần rút ngắn T_g một Δt nhưng chi phí tăng thêm ít nhất. Trong trường hợp này cho trước chi phí phải tăng thêm (hoặc giảm được) do rút ngắn (hoặc giãn dài) thời gian thực hiện công việc 1 đơn vị thời gian. Giá trị này còn gọi là “hệ số chi phí”, ký hiệu là d_{tg} và được tính bằng:

$$d_{tg} = \frac{(C_{gh} - C_{bt})}{(t_{bt} - t_{gh})} \quad (4.10)$$

Với :

C_{bt} và C_{gh} - chi phí cho công việc khi độ dài thời gian thực hiện tương ứng với mức bình thường và mức ngắn nhất;

t_{bt} và t_{gh} - thời hạn thực hiện tương ứng ở mức bình thường và mức ngắn nhất.

Kỹ thuật tối ưu hoá:

+) Xác định các d_{tg} cho từng công việc

+) Đề xuất phương án rút ngắn đường găng:

*) Tìm đường/đoạn cận găng

*) Trên những đoạn găng không “song song” với đoạn cận găng nói trên, xác định các việc găng mà có d_{tg} nhỏ nhất.

*) Đề xuất các phương án “phân bổ Δt ” cho các công việc găng, tính chi phí tăng thêm của từng phương án.

Có thể có thêm các phương án phối hợp giữa việc rút ngắn thời gian một số việc (găng và không găng) và giãn dài thời gian một số việc không găng khác mà có dự trữ thời gian lớn.

*) So sánh và chọn phương án có tổng chi phí tăng thêm là bé nhất.

- Theo chỉ tiêu nguồn lực

Thông thường có thể gặp hai trường hợp là (1) cường độ tiêu dùng nguồn lực phải điều hoà (đồng đều hay sai lệch ít với mức trung bình) trong suốt thời gian thi công công trình và (2) tại mọi thời điểm trong quá trình thi công, nhu cầu về nguồn lực không vượt quá khả năng cung của nhà thầu. Trong cả hai trường hợp nói trên đều xét cho từng loại nguồn lực riêng biệt.

Trình tự tác nghiệp tối ưu hoá mạng theo một nguồn lực nào đó như sau:

+) Lịch hoá sơ đồ mạng lưới ban đầu theo quy tắc vẽ đường găng lên trên cùng, đưa các việc lên sơ đồ ngang theo TBS, ký hiệu liền nét cho thời gian tác nghiệp, đứt nét - cho thời gian dự trữ và cuối cùng ghi số đơn vị nguồn lực cần thiết cho công việc lên sơ đồ ngang.

+) Vẽ biểu đồ tiêu dùng nguồn lực (nhân lực, vật liệu, ...)

+) Xác định số kiểm tra tại từng thời điểm: Nếu điều kiện tối ưu chưa thoã mãn thì phải thực hiện tối ưu hoá.

Giảm cường độ tiêu dùng nguồn lực tại một thời điểm đang xét bằng cách:

*) thay đổi (dịch chuyển) điểm bắt đầu hoặc kết thúc của công việc, hoặc

*) giãn dài thời gian thực hiện công việc (trong khuôn khổ R và r của nó).

Kỹ thuật dịch chuyển công việc:

Dựa trên “quy tắc ưu tiên”: trước hết cần dịch các việc có dự trữ thời gian lớn, các việc có thời gian thực hiện dài, có thời hạn bắt đầu muộn hoặc kết thúc muộn khá trễ.

Có thể dịch chuyển một công việc nào đó một cách độc lập trong giới hạn r_{ij} của nó, cũng có thể dịch chuyển trong giới hạn R_{ij} ; ở trường hợp sau phải dịch chuyển cả đoạn đường không găng sau j , trên đó R một việc bất kỳ bằng R việc kể trước nó trừ đi r của chính việc kể trước đó (tạm gọi đoạn không găng này gọi là “đoạn không găng liên tục”)

Kỹ thuật giãn dài thời gian thực hiện công việc ij một khoảng Δt_{ij} :

• Nếu lấy $\Delta t_{ij} \leq r_{ij}$ thì chỉ việc giảm bớt lực lượng sản xuất (xe-máy thi công, thợ...) nhưng phải chú ý đến yêu cầu của công nghệ thi công.

• Nếu lấy $\Delta t_{ij} \leq R_{ij}$ thì trước hết xác định “đoạn không găng liên tục” sau sự kiện j , sau đó đẩy lùi toàn bộ đoạn không găng này một khoảng Δt_{ij} để tăng t_{ij} .

3. Phương pháp sơ đồ mạng lưới nối tiếp với mạng nút công việc

a) Các phần tử của mạng nút-công việc trong PDM

Sơ đồ mạng lưới nối tiếp (tiếng Anh là Precedence Diagramming Method - PDM) là mạng lưới, trong đó các việc có thể được thực hiện một cách nối tiếp nhau (không nhất thiết tuần tự như trong CPM). Phương pháp này dùng loại mạng nút - công việc.

Sơ đồ mạng lưới nút-công việc (viết tắt tiếng Anh là AON) có hai yếu tố là công việc và liên hệ giữa các công việc.

Công việc được biểu thị bằng hình chữ nhật. Các hình chữ nhật được chia nhỏ để ghi số liệu của công việc. Cách chia và ghi số liệu tùy thuộc vào quan niệm và sở thích của từng người lập mạng, song có thể được định hướng như sau (hình 4.7):

T^{BS} của A	Số thứ tự của việc A	T^{KS} của A
	Tên công việc A	
T^{BM} của A	Thời gian thực hiện	T^{KM} của A

Hình 4.7. Cách chia ô và ghi số liệu trong ô công việc ở mạng AON

Mối liên hệ được biểu diễn bằng mũi tên liên nét. Mũi tên, kèm theo con số trên đó, thể hiện chính xác thứ tự và cách liên hệ của các việc với nhau. Phân biệt 4 loại liên hệ như sau:

- Sau khi A kết thúc 1 khoảng $\geq t$ thì B bắt đầu: liên hệ “cuối-đầu” (hình 4.8a);
- Sau khi A bắt đầu 1 khoảng $\geq t$ thì B bắt đầu: liên hệ “đầu-đầu” (hình 4.8b);
- Sau khi A kết thúc 1 khoảng $\geq t$ thì B kết thúc: liên hệ “cuối-cuối” (hình 4.8c);
- Sau khi A bắt đầu 1 khoảng $\geq t$ thì B kết thúc: liên hệ “đầu-cuối” (hình 4.8d).

Trong các trường hợp trên, mũi tên đều có chiều thuận và t không âm.

Ngoài ra, có nhiều trường hợp t âm, đó là khi:

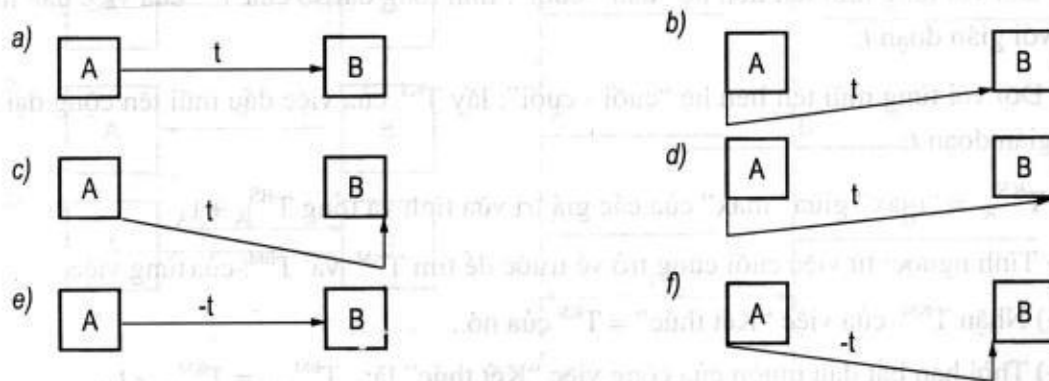
Trước khi A kết thúc một khoảng t thì B đã có thể bắt đầu (liên hệ cuối - đầu),

Trước khi A bắt đầu một khoảng t thì B đã bắt đầu (liên hệ đầu - đầu),

B kết thúc trước khi A kết thúc t ngày (liên hệ cuối - cuối), và

Trước khi A bắt đầu một khoảng t thì B đã có thể kết thúc rồi (liên hệ đầu - cuối).

Hình 4.8e và 4.8f là thí dụ về liên hệ “cuối - đầu” và “đầu - đầu” với liên hệ âm.



Hình 4.8. Cách thức thể hiện liên hệ trên mạng AON theo Phương pháp MPM/PDM

a), b), c), d) - có gián đoạn hoặc gián đoạn = 0;

e), f) - gián đoạn nhỏ hơn 0

Trên đây là những liên hệ riêng biệt. PDM còn đưa ra những trường hợp tổ hợp (phối hợp) các liên hệ trên với nhau. Đây là những trường hợp phức tạp cả trong lập mạng lẫn trong tính toán.

a) Tính sơ đồ mạng lưới nút - công việc theo phương pháp PDM

PDM đề xuất phương pháp tính mạng tương tự như mạng (i-j) (tức là mạng AOA): cũng xác định các thông số thời gian của các công việc sau đó ghi nhận đường găng. Cái khác ở chỗ là có thêm đại lượng “gián đoạn t ” giữa các công việc. Sau đây là quy trình tính toán trực tiếp trên mạng.

- Tính xuôi: tìm T^{BS} và T^{KS} của các việc (bắt đầu từ việc đầu tiên)

+) Nhận T^{BS} của việc “Bắt đầu” = 0.

+) Thời hạn kết thúc sớm của công việc “bắt đầu” là: $T_{CV}^{KS} = T_{CV}^{BS} + t_{CV}$

+) Xác định thời hạn bắt đầu sớm đối với từng việc A tiếp theo (T_A^{BS}):

Xét mọi mũi tên đi vào bên trái A:

- Đối với từng mũi tên liên hệ “đầu - đầu”: tính tổng đại số của T^{BS} của việc đầu mũi tên với gián đoạn t ;

- Đối với từng mũi tên liên hệ “cuối - đầu”: lấy T^{KS} của việc đầu mũi tên cộng đại số với gián đoạn t ;

- T_A^{BS} = “max” của các giá trị vừa tính.

+) Xác định T_A^{KS} của việc A:

Xét mọi mũi tên đi vào phải của A:

- Đối với từng mũi tên liên hệ “đầu - cuối”: tính tổng đại số của T^{BS} của việc đầu mũi tên với gián đoạn t ;

- Đối với từng mũi tên liên hệ “cuối - cuối”: lấy T^{KS} của việc đầu mũi tên cộng đại số với gián đoạn t ;

- T_A^{KS} = “max” giữa “max” của các giá trị vừa tính và tổng $T_A^{BS} + t_A$

- Tính ngược: từ việc cuối cùng trở về trước để tìm T^{KM} và T^{BM} của từng việc.

+) Nhận T^{KM} của việc “Kết thúc” = T^{KS} của nó..

+) Thời hạn bắt đầu muộn của công việc “Kết thúc” là: $T_{CV}^{BM} = T_{CV}^{KM} - t_{CV}$

+) Xác định thời hạn kết thúc muộn đối với từng việc B (T_B^{KM}):

Xét các mũi tên đi ra từ phía bên phải B:

- Theo từng mũi tên liên hệ “cuối - cuối”, tính hiệu của T^{KM} của việc cuối mũi tên (việc kế sau B) trừ đại số với gián đoạn t ;

- Theo mũi tên liên hệ “cuối - đầu”, tính hiệu của T^{BM} của việc cuối mũi tên (việc sau B) trừ gián đoạn t ;

- T_B^{KM} = “min” của các giá trị vừa tính.

+) Xác định thời hạn bắt đầu muộn đối với từng việc B (T_B^{BM}):

Xét các mũi tên đi ra từ phía bên trái của B:

- Theo từng mũi tên liên hệ “đầu - cuối”, tính hiệu T^{KM} của việc cuối mũi tên (việc kế sau B) trừ đại số với gián đoạn t ;

- Theo mũi tên liên hệ “đầu - đầu” tính hiệu của T^{BM} của việc cuối mũi tên (việc sau B) trừ gián đoạn t ;

- T_B^{KM} = “min” giữa “min” của các giá trị vừa tính và hiệu $T^{KM}_B - t_B$.

- Các dự trữ thời gian của mọi công việc được tính tương tự như trong mạng AOA

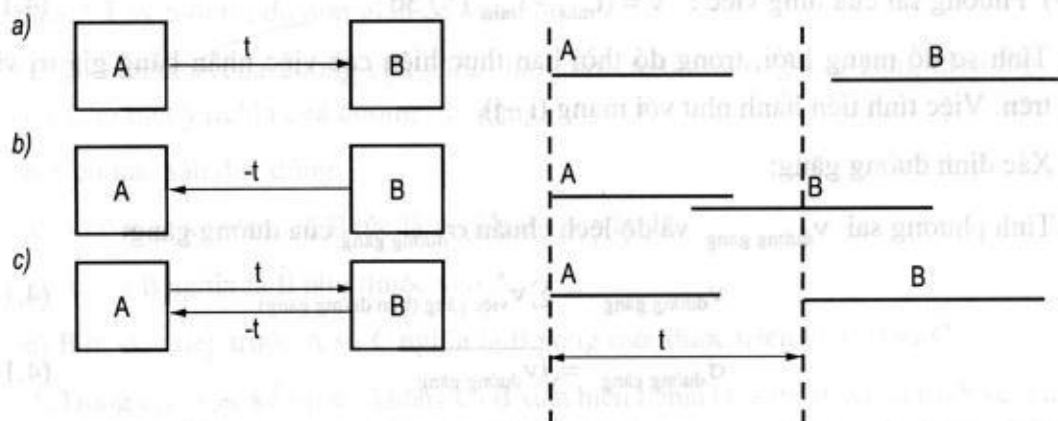
4. Phương pháp thế vị (MPM) với mạng nút công việc

Để thể hiện tiến độ, MPM cũng sử dụng mạng nút công việc với các ký hiệu giống như mạng trong PDM, ngoại trừ cách thể hiện mối liên hệ giữa các công việc như sau.

B có thể bắt đầu sớm nhất sau khi A đã bắt đầu được một khoảng t (hình 4.9a)

B phải bắt đầu sau khi A mới bắt đầu chưa quá một khoảng t (hình 4.9b)

B phải bắt đầu sau khi A bắt đầu đúng một khoảng t . Đây là sự phối hợp hai mối liên hệ trên (hình 4.9c).



Hình 4.9. Các liên hệ nối tiếp “đầu - đầu” trong MPM

Cách tính sơ đồ mạng AON trong MPM tương tự như đối với mạng ở PDM.

Việc tính toán các mạng AON tương đối phức tạp, do vậy, tuy các mạng được thể hiện ở dạng nút- công việc nhưng được áp dụng cách tính theo CPM, kể cả phần mềm “Microsoft Project” cũng vận dụng kiểu này.

5. Phương pháp PERT

a) Hình thức thể hiện

Trong phương pháp PERT người ta dùng mạng mũi tên công việc hoặc nút công việc, và áp dụng phương pháp tính như phương pháp CPM, tức là trên cơ sở độ dài từng công việc, tiến hành tính toán các thông số của công việc, xác định đường găng và các tác nghiệp khác đặc trưng cho phương pháp.

b) Tính chất:

- Thời hạn hoàn thành từng công việc trong mạng là một đại lượng ngẫu nhiên, xác định bằng phương pháp xác suất thống kê, có giá trị trung bình (kỳ vọng) và phương sai tương ứng. Nó có xác suất phân bố theo dạng chuẩn.

- Lấy “ định lý giới hạn trung tâm” của Lia-Pu-Nov làm cơ sở, nhờ đó phương sai của đường găng được tính bằng tổng các phương sai của các công việc găng nằm trên đường găng đó.

c) Cách tính

- Xác định số liệu đầu vào:

+) Thời hạn hoàn thành từng việc: $t_{ij} = (t_{\min} + 4 t_{tx} + t_{\max}) / 6$ (4.11)

+) Phương sai của từng việc : $v = (t_{\max} - t_{\min})^2 / 36$ (4.12)

- Tính sơ đồ mạng lưới, trong đó thời hạn thực hiện các việc nhận bằng giá trị vừa tính trên. Việc tính tiến hành như với mạng (i - j).

- Xác định đường găng;

- Tính phương sai $v_{\text{đường găng}}$ và độ lệch chuẩn $\sigma_{\text{đường găng}}$ của đường găng:

$$v_{\text{đường găng}} = \sum v_{\text{việc găng (trên đường găng)}} \quad (4.13)$$

$$\sigma_{\text{đường găng}} = \sqrt{v_{\text{đường găng}}} \quad (4.14)$$

- Kiểm tra độ tin cậy (mức %) về thời gian thi công không vượt quá T:

+) Tính $Z = (T_g - T) / \sigma_{\text{đường găng}}$ (4.15)

+) Tra bảng Laplace, theo dòng Z, tìm P %

CÂU HỎI

1. Cho biết các hình thức (cách) thể hiện sơ đồ mạng lưới. Phạm vi thông dụng hiện nay của từng hình thức.
2. Nêu sự khác nhau của các phương pháp CPM, PDM, MPM và PERT.
3. Kiểm tra xem ý kiến nào đúng:
 - a) AOA là phương pháp đường găng (CPM)
 - b) AON là phương pháp đường găng (CPM)
 - c) CPM dùng mạng AOA và mạng AON.
 - d) PERT là AOA
 - e) AOA và AON là các hình thức thể hiện mạng, còn CPM, PDM, MPM và PERT là những phương pháp quản trị tiến độ.
4. Lấy một thí dụ để trình bày quy tắc “loại bỏ liên hệ giao thoa” trong mạng AOA.
5. Bằng những thí dụ tự chọn về mạng AOA, trình bày quy tắc:
 - a) Khuếch đại nhánh các công việc
 - b) Chia nhỏ công việc
6. Khi lập sơ đồ mạng lưới AOA, nếu cần thực hiện gối đầu các công việc thì xử lý thế nào? Lấy một thí dụ đơn giản để minh họa.
7. Từ bản chất của đường cận găng, hãy định nghĩa đường cận găng theo một cách khác? Cho biết ý nghĩa của đường cận găng.
8. Câu nào sau đây đúng:
 - a) A có việc kể trước là B tức là A phụ thuộc vào B.
 - b) A sau B nghĩa là B phụ thuộc vào A.
 - c) B là việc tiếp trước A và C nghĩa là B xong mới được triển khai B và C
 - d) Trong cột “việc kể trước” không có B xuất hiện nghĩa là xong B là quá trình kết thúc
 - e) Trong cột “việc kể trước” không có B xuất hiện nghĩa là B là việc đầu tiên.
 - f) Trong cột “việc kể trước” không có B xuất hiện nghĩa là B là việc cuối cùng
 - g) A, B không kể trước việc nào nghĩa là xong A thì đến B sau đó kết thúc.
9. Đối với một AOA, lựa chọn ý kiến đúng:
 - a) Đường trước sự kiện i và đường sau sự kiện i có độ dài bằng nhau
 - b) Nếu i là sự kiện găng thì đường trước i và đường sau i có độ dài bằng nhau

- c) Đường trước sự kiện cuối cùng là đường găng
- d) Đường trước sự kiện cuối cùng là đường toàn phần
- e) Đường sau sự kiện đầu tiên dài nhất là đường găng
- f) Đường toàn phần dài nhất là đường găng
- g) Một sơ đồ mạng chỉ có một đường găng
- h) Một sơ đồ mạng có nhiều nhất là 2 đường găng

10. Cho một mạng $(i - j)$, trong đó các sự kiện i và j đều có nhiều việc đi vào và nhiều việc đi ra. Hỏi trong trường hợp này:

- a) Thực chất thời hạn sớm của sự kiện i là gì?
- b) Thời hạn sớm của sự kiện j chính là kết thúc sớm của việc $(i-j)$, đúng không?
- c) Thời hạn kết thúc muộn của việc $(i - j)$ sẽ bằng thời hạn muộn của sự kiện j , đúng hay sai?

11. Lý giải ý kiến nào sau đây đúng:

- a) Khi tính mạng trực tiếp trên sơ đồ, nhất thiết phải bắt đầu từ trái qua phải;
- b) Tính sơ đồ mạng lưới nhất thiết phải bắt đầu từ thời hạn bắt đầu sớm.

12. Đường găng:

- a) Trình bày khái niệm, bản chất và ý nghĩa của đường găng.
- b) Số lượng đường găng trong một sơ đồ mạng lưới là bao nhiêu?

13. Dùng hình vẽ để giải thích dự trữ thời gian toàn phần (hay dự trữ chung) và dự trữ thời gian tự do (hay dự trữ riêng) của công việc $(i - j)$.

14. Có nhận xét gì về dự trữ thời gian chung của:

- a) Một công việc nằm trên đường găng?
- b) Một công việc nằm trên đường không găng?
- c) Một công việc nói chung của sơ đồ mạng lưới.

15. Khi nào cần rút ngắn đường găng? Trình bày kỹ thuật rút ngắn đường găng (trình bày qua một thí dụ tự chọn).

16. Trình bày các bài toán (trường hợp) tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới.

17. Có phải hể rút ngắn đường găng là phải rút ngắn đường cận găng? Giải thích ý kiến.

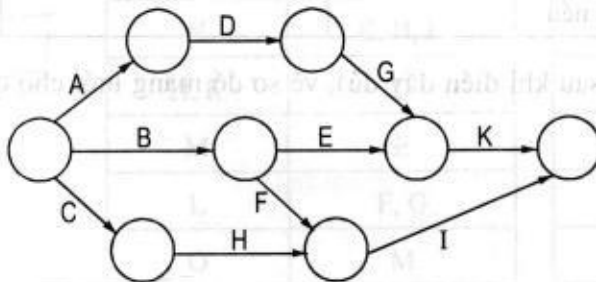
18. Lấy một công tác xây lắp làm thí dụ để giải thích tại sao khi rút ngắn thời gian thì phải tăng chi phí?

19. Trình bày cách tiếp cận để rút ngắn đường găng mà tăng chi phí ít nhất.
20. Lập sơ đồ quy trình (algorit) tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới theo chỉ tiêu nhân lực.
21. Các phần tử của mạng AOA? Mỗi liên hệ logic trong mạng này có được coi là công việc không?
22. Dùng sơ đồ AON để thể hiện điều kiện sau:
- Công việc B chỉ được bắt đầu sớm nhất là 2 ngày sau khi công việc A kết thúc ;
 - Công việc B phải bắt đầu không muộn hơn 2 ngày sau khi công việc A kết thúc ;
 - Công việc B phải bắt đầu đúng 1 ngày sau ngày bắt đầu của việc A;
 - Hai công việc A và B cùng kết thúc;
 - Việc A bắt đầu trước B nhưng kết thúc sau B.
- Cho biết từng trường hợp được ứng dụng trong phương pháp nào?
23. Có thể thay hình vuông trong mạng AON bằng các hình tròn được không? Lý giải.
24. Theo phương pháp PDM/MPM thì $T_{\text{công việc A}}^{\text{KM}}$ = "min" của hiệu số giữa đường găng và đường dài nhất sau A phải không? Phân tích ý kiến.
25. Vì sao trong PERT dùng đường găng lại xác định được xác suất hoàn thành toàn bộ quá trình sản xuất?

BÀI TẬP:

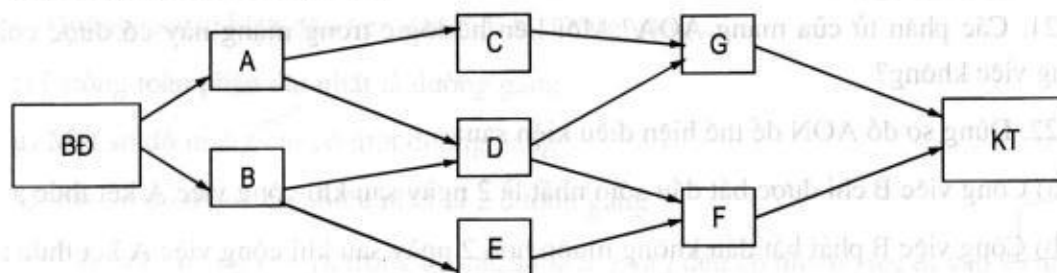
1. Chuyển sơ đồ mạng lưới “mũi tên-công việc” cho ở hình bên thành sơ đồ mạng lưới dạng “nút - công việc”.

(Các chữ cái là tên công việc).



Hình 4.10. Sơ đồ mạng lưới AOA
(cho bài tập 1)

2. Hãy chuyển sơ đồ mạng nút-công việc dưới đây sang dạng sơ đồ mạng cung-công việc.
(Các chữ cái là tên công việc).



Hình 4.11. Sơ đồ mạng lưới AON (cho bài tập 2)

3. Điền các công việc vào cột “Các công việc tiếp trước” ở bảng “đầu vào” của mạng sau đây thể hiện quá trình thi công móng bê tông cốt thép tại chỗ của 3 đơn nguyên nhà cho từng trường hợp:

- Các quá trình được thực hiện tuần tự, dứt điểm trên toàn bộ mặt bằng;
- Các quá trình được thực hiện kiểu cuốn chiếu trên từng phần của mặt bằng, tức là tổ chức theo dây chuyền (tự chọn số lượng phân đoạn)

TT	Mã CV	Tên công việc	Công việc tiếp trước
1	A	Đào đất bằng máy	
2	B	Sửa hố móng bằng thủ công	
3	C	Đổ lớp bê tông lót	
4	D	Lắp đặt cốt thép	
5	E	Lắp dựng khuôn	
6	F	Đổ bê tông	
7	G	Tháo khuôn	
7	H	Lấp đất lần 1	
8	I	Xây cổ móng và thi công chân cột	
9	K	Lấp đất lần 2 và tôn nền	

4. Dùng số liệu câu b bài tập trên (sau khi điền đầy đủ), vẽ sơ đồ mạng lưới cho quá trình ở dạng:

- Mạng (i - j) (hay AOA)
- Mạng AON.

5. Một quá trình được thực hiện theo trình tự như sau:

A, B và C được bắt đầu ngay;

D sau A;

B trước E;

E sau C;

A, B và C được bắt đầu ngay;

D sau A;

B trước E;

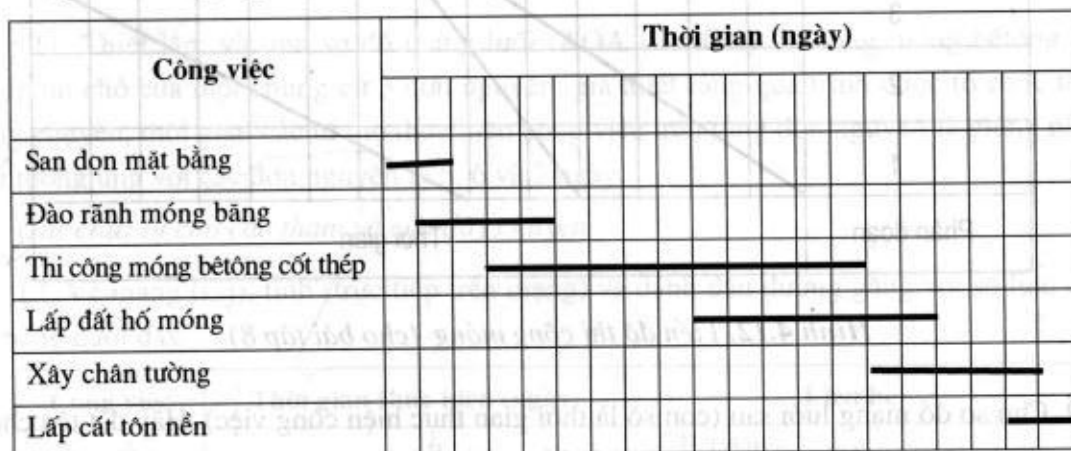
E sau C.

Hãy thiết lập mô hình mạng lưới cho quá trình trên ở dạng:

a) Mũi tên-công việc

b) Nút-công việc

5. Quá trình xây lắp được thể hiện bằng sơ đồ ngang như sau:



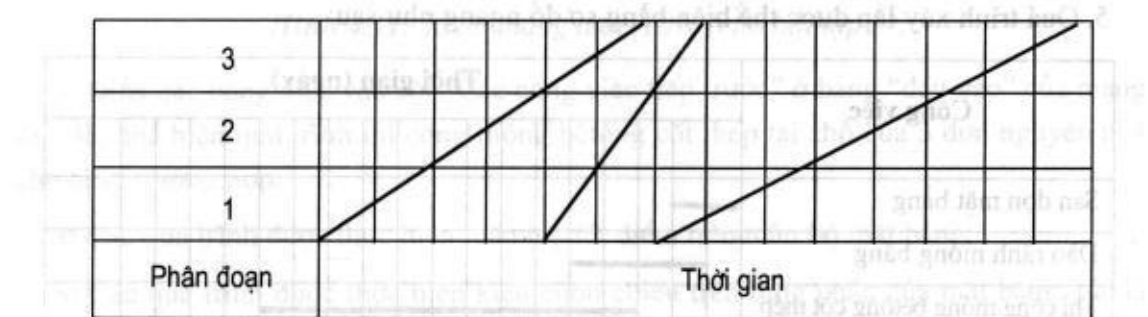
Hãy chuyển sơ đồ ngang trên thành một phương án sơ đồ mạng lưới nút - công việc.

7. Cho tổ hợp công việc sau:

Công việc	Việc kế trước
A, B, C, D	Không
E	A, B
F	B
G	C
N	E, H, L
H, K	D
M	E
L	F, G
O	M

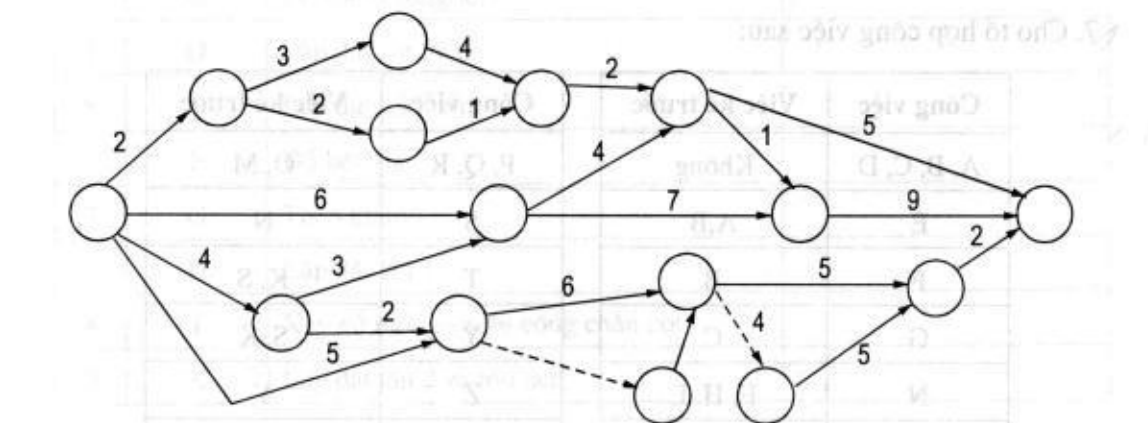
Công việc	Việc kế trước
P, Q, R	O, M
S	N
T	K, S
Y	S, K
Z	Y
U	P
V	Q
W	R
X	V, U

công việc (AOA).



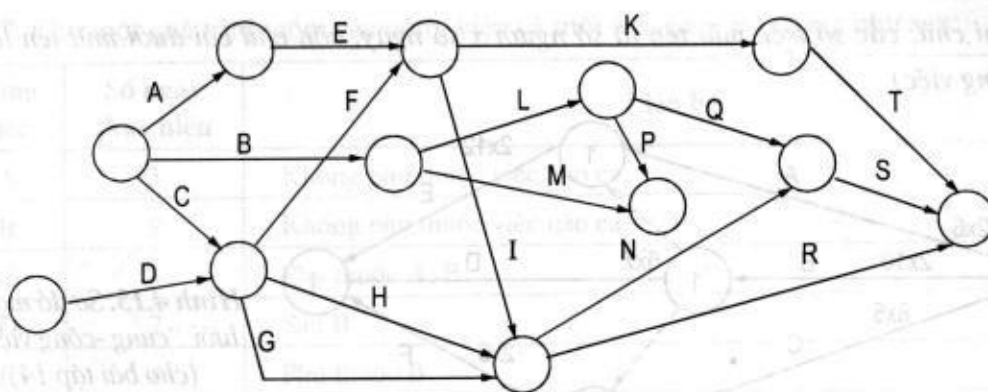
Hình 4.12. Tiến độ thi công móng (cho bài tập 8)

Vẽ lại mạng mới rồi tính thời hạn của các sự kiện.



Hình 4.13. Sơ đồ mạng lưới AOA (cho bài tập 9)

thực hiện từng công việc để tính các thông số thời gian của các sự kiện.



Hình 4.14. Sơ đồ mạng lưới AOA (cho bài tập 10)

11. Thiết lập và tính sơ đồ mạng lưới (AOA và AON) thi công móng bê tông cốt thép tại chỗ của một chung cư 3 đơn nguyên, giả thiết rằng quá trình được tổ chức theo dây chuyền, thời gian các tổ thợ thực hiện công việc trên từng đơn nguyên là giống nhau và tương ứng với các đơn nguyên là 5, 6 và 2 ngày.

Ghi chú: tự cho các tham số của dây chuyền

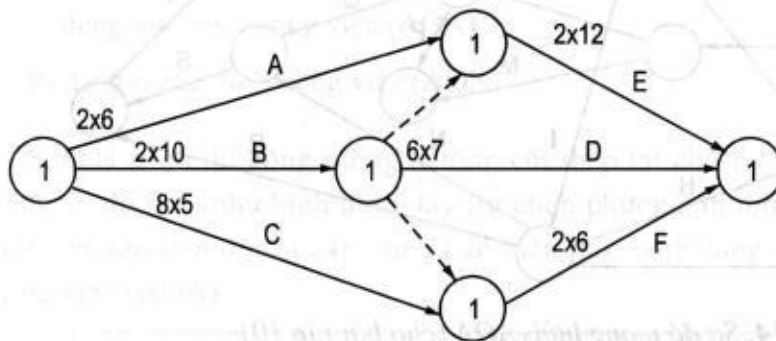
12. Vẽ mạng (i-j), tính (trực tiếp trên mạng) và đánh dấu đường găng với số liệu cho ở bảng dưới đây.

Công việc	Thời gian thực hiện (ngày)	Liên hệ
A	6	Bắt đầu
B	3	Phụ thuộc A
C	4	Phụ thuộc A
D	9	Phụ thuộc A
E	12	Không phụ thuộc việc nào cả
F	8	Không phụ thuộc việc nào cả
G	3	Sau B và D
H	6	Sau C, D
I	4	Sau C
J	4	Sau E
K	3	Phụ thuộc E
L	1	Phụ thuộc E
M	6	Phụ thuộc G, H
N	7	Sau H
O	4	Sau N, I, J
P	2	Phụ thuộc K, L

13. Dùng số liệu của bài tập trên, tính sơ đồ mạng lưới bằng phương pháp bảng.

14. Cho sơ đồ mạng lưới như hình dưới, hãy thực hiện tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới ấy sao cho số người trên công trường là tối thiểu.

(Ghi chú: các số trên mũi tên là số người x số ngày, còn chữ cái dưới mũi tên là mã tên công việc)

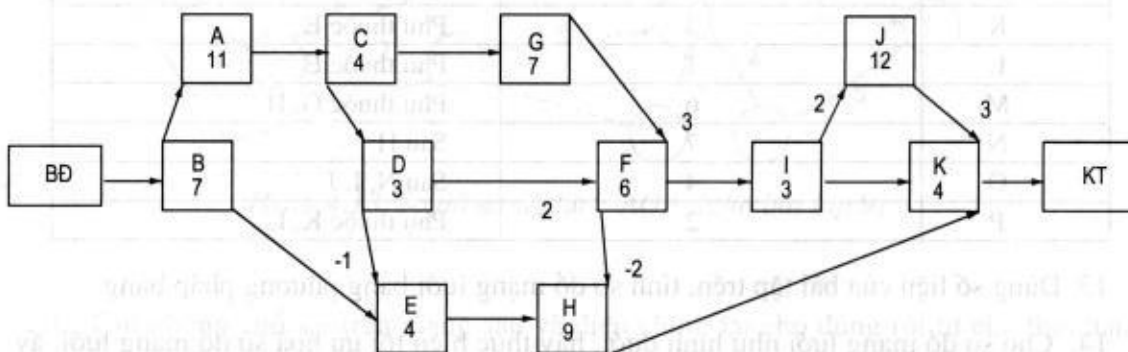


Hình 4.15. Sơ đồ mạng lưới "cung-công việc" (cho bài tập 14)

15. Dùng số liệu tổng hợp trong bảng dưới đây để dựng sơ đồ mạng lưới "mũi tên - công việc" sau đó tính mạng (trực tiếp trên sơ đồ) và chỉ rõ đường cận găng. Sau C và J có gián đoạn 2 ngày.

Công việc	Thời gian thực hiện (ngày)	Việc kế sau
A	22	D, J
B	10	C, F
C	13	D, J
D	8	-
E	15	C, F, G
F	17	H, I, K
G	15	H, I, K
H	6	D, J
I	11	J
J	12	-
K	20	-

16. Tính các thông số và xác định đường găng của mạng sau bằng phương pháp trực tiếp trên sơ đồ:



Hình 4.16. Sơ đồ mạng lưới "nút-công việc" (cho bài tập 16)

17. Cho một quá trình gồm các công việc và mối liên hệ giữa chúng như sau:

Công việc	Số ngày thực hiện	Liên hệ
A	3	Không phụ thuộc việc nào cả
B	9	Không phụ thuộc việc nào cả
C	4	Phụ thuộc A, B
D	7	Sau B
E	4	Phụ thuộc B
F	4	Phụ thuộc B
G	7	Sau C, D
H	4	Sau E và sau khi G bắt đầu được 2 ngày
I	5	Sau E, G
J	4	Sau E, G
K	3	Sau E và sau khi G kết thúc được 1 ngày
L	5	Phụ thuộc vào I
M	5	Phụ thuộc vào N
N	5	Phụ thuộc vào H, K
P	4	Sau I, J

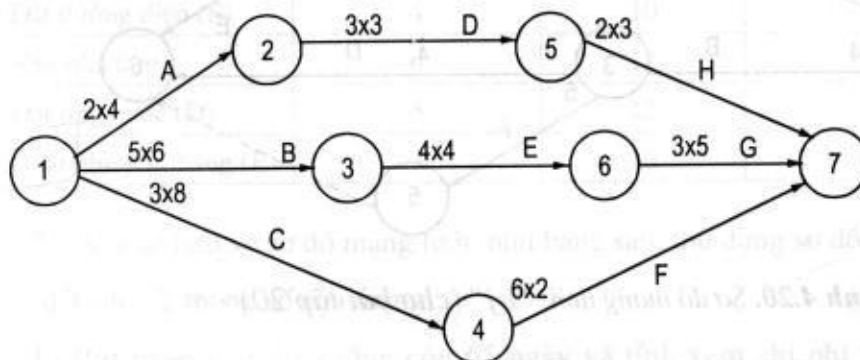
Biết thêm: sau các việc C và H đều có gián đoạn 2 ngày.

Hãy dựng và tính sơ đồ mạng lưới ở trường hợp:

a) Theo phương pháp CPM với mạng AOA

b) Theo phương pháp PDM với mạng AON.

18. Cho sơ đồ mạng lưới sau (các số trên mũi tên là số người x số ngày, còn chữ cái cạnh mũi tên là mã tên công việc).



Hình 4.18. Sơ đồ mạng lưới AOA (cho bài tập 19)

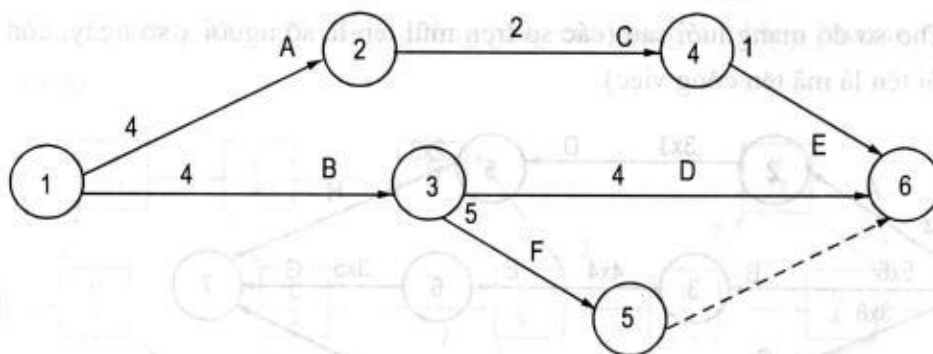
- a) Tính sơ đồ mạng lưới trên theo phương pháp trực tiếp trên sơ đồ;
 b) Dựng biểu đồ nhân lực;
 c) Tối ưu hoá sơ đồ mạng lưới, sao cho hệ số điều hoà không vượt quá 1,2.

19. Tiến độ của một quá trình thi công có số liệu như trong bảng dưới đây. Hãy thiết lập sơ đồ mạng lưới “mũi tên-công việc” cho quá trình, sau đó thực hiện các yêu cầu sau:

Công việc	Thời gian thực hiện (ngày)	Việc kế sau
A	22	D, J
B	10	C, F
C	13	D, J
D	8	-
E	15	C, F, G
F	17	H, I, K
G	15	H, I, K
H	6	D, J
I	11	J
J	12	-
K	20	-

- a) Tính sơ đồ mạng lưới theo phương pháp trực tiếp trên sơ đồ và chỉ rõ đường cận găng
 b) Trình bày các phương án có thể thực hiện để rút ngắn đường găng 3 ngày.

20. Cho sơ đồ mạng lưới với thời hạn bình thường như sau (hình vẽ):



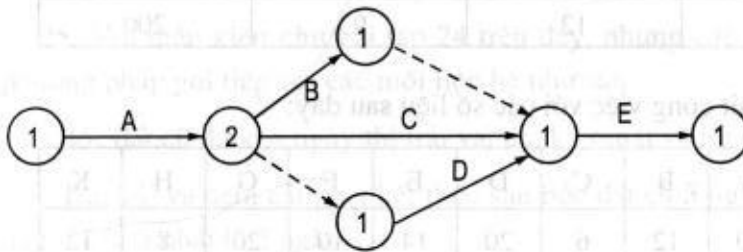
Hình 4.20. Sơ đồ mạng lưới “i-j” (cho bài tập 20)

Dùng bảng dưới đây để lên các phương án đẩy nhanh tiến độ đến giới hạn.

Công việc	Thời gian thực hiện bình thường (ngày)	Thời gian ngắn nhất (ngày)	Chi phí bình thường (ng.đ)	Chi phí giới hạn /ngày (ng.đ)
A	4	3	100	25
B	4	3	250	150
C	2	1	150	150
D	4	1	450	150
E	1	1	200	400
F	5	2	200	50

21. Quá trình chuẩn bị công trường được thể hiện bằng sơ đồ mạng lưới như hình dưới đây, trong đó các công việc có số liệu cho trong bảng kèm theo.

Hãy xác định thời gian ngắn nhất có thể hoàn thành toàn bộ các công việc với chi phí tăng thêm ít nhất.



Hình 4.22. Sơ đồ mạng lưới chuẩn bị công trường (cho bài tập 21)

Công việc	Trạng thái bình thường		Trạng thái giới hạn	
	Thời gian (thg)	Chi phí (tr.đ)	T.g.(thg)	Chi phí (tr.đ)
V.C. vật liệu (A)	5	30	4	40
Đặt đường điện (B)	4	10	3	18
Xây nhà tạm	6	12	2	20
Đặt ống nước (D)	5	12	3	20
Hoàn thiện m.bằng (E)	3	10	3	-

22. Với số liệu về sơ đồ mạng lưới như bảng sau, thử dựng sơ đồ dạng AON sau đó

- Tính các thông số của mạng;
- Rút ngắn tiến độ xuống còn 65 ngày và tính xem chi phí tăng thêm ít nhất là bao nhiêu?

Công việc	Việc theo sau	Thời gian thực hiện (ngày)		S (ng.d/ngày)
		Bình thường	"Min"	
A	B, E, F	7	5	200
B	K	9	5	450
C	H, D	8	7	400
D	I, N	11	4	100
E	G, M	9	6	400
F	L	8	7	500
G	C	7	5	200
H	I, N	6	2	200
I	-	12	9	200
J	E, E	10	8	600
K	G	14	10	350
L	M	18	16	700
M	C	9	8	550
N	-	12	9	200

23. Thiết lập sơ đồ mạng nút công việc với các số liệu sau đây:

Công việc	A	B	C	D	E	F	G	H	K
Thời gian (ngày)	10	12	6	20	14	10	20	8	12

Trong đó:

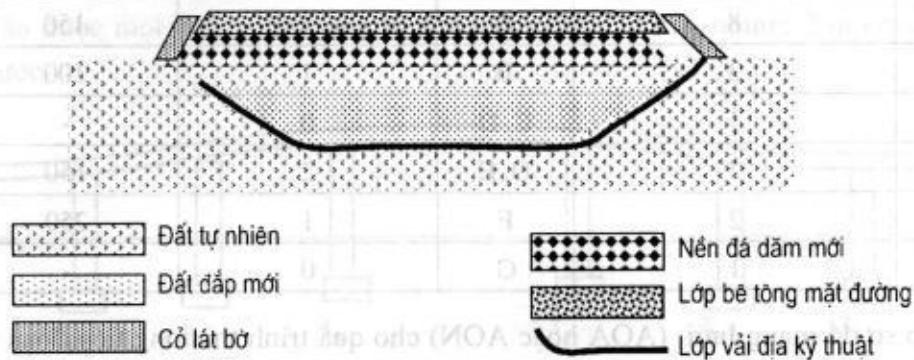
- A và B mở đầu dự án
- C sau A
- D sau B
- F sau B
- E có thể hoàn thành trước D
- H sau C và D
- F có thể bắt đầu sau khi E triển khai
- G sau F
- K sau G và H

Yêu cầu:

- a) Tính sơ đồ mạng lưới
- b) Khi thời gian thực hiện việc E giảm xuống 8 ngày và các việc A và H giảm xuống còn 12 ngày thì thời gian hoàn thành công trình là bao nhiêu?

24. Thiết lập và tính toán (theo phương pháp trực tiếp trên sơ đồ) sơ đồ mạng lưới (AOA/AON) thi công một đoạn đường có cấu tạo như sau:

Cho rằng đoạn đường dài 1km; các công việc (gồm bóc lớp đất mặt, tạo bờ đường và lát cỏ, trải vải địa kỹ thuật và đổ đệm cát, lót đá nền đường, lớp áo mặt đường) được tổ chức theo dây chuyền với nhịp điệu như nhau, biết rằng mỗi tuần họ làm được 250m.



Hình 4.23. Cấu tạo đoạn đường bộ (trong bài tập 24, 25)

25. Với điều kiện như bài tập 24 trên đây, nhưng các quá trình được thực hiện theo phương pháp gối tiếp với các mối liên hệ như sau:

- Bóc đất cũ được 4 ngày thì trải vải địa kỹ thuật và lót cát;
- Trải vải và đệm cát phải kết thúc sau bóc đất cũ 5 ngày, nhưng trước khi bắt đầu đổ đá lót nền ít nhất là 2 ngày;
- Việc tạo bờ, lát cỏ không được muộn hơn 2 ngày sau khi trải lớp vải và lót cát xong và phải hoàn tất trước khi đổ đá dăm xong muộn nhất là 2 ngày;
- Hai việc tạo bờ, lát cỏ và đổ đá dăm lót nền đường phải hoàn thành trước khi rải mặt đường 1 ngày.

a) Hãy lập tiến độ thi công đoạn đường trên theo phương pháp CPM

b) Tự cho thời hạn thực hiện từng công việc, sau đó tính toán mạng đã lập.

26. Với điều kiện như bài tập số 25, hãy lập và tính toán tiến độ thi công đoạn đường trên theo phương pháp MPM.

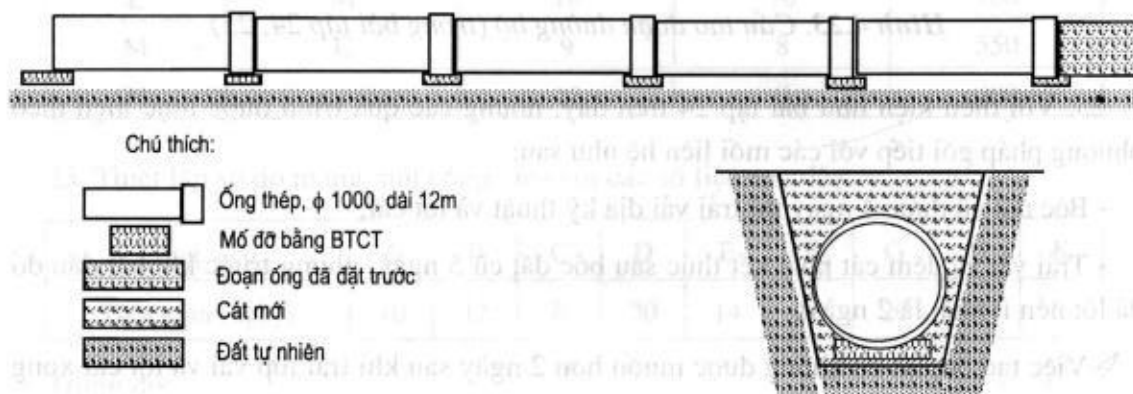
27. Tiến độ thi công một dự án có các số liệu như trong bảng dưới đây.

Đề xuất cách rút ngắn thời gian hoàn thành dự án 2 ngày sao cho đạt chi phí tăng thêm là tối thiểu (không tính đến phụ phí dự án và chi phí nộp phạt).

Cho biết các việc cần phải giảm thời gian đến giới hạn khi thực hiện phương án đó.

Công việc	Thời gian hoàn thành (ngày)	Việc kế trước	Giới hạn về	
			Thời hạn (ngày)	Chi phí (ng.đ)
A	6	-	1	100
B	11	-	3	150
C	9	A	1	200
D	8	A	1	150
E	3	B	1	100
F	1	C, D	0	-
G	3	D, E	2	150
H	2	F	1	250
I	1	G	0	-

28. Lập sơ đồ mạng lưới (AOA hoặc AON) cho quá trình thi công tiếp đoạn đường ống nước trong khu nhà máy dệt, biết sơ đồ đường ống như hình dưới đây:



Hình 4.24. Sơ đồ mặt bên và mặt cắt ngang đường ống nước (cho bài tập 28)

Các công việc bao gồm: đào rãnh, thi công móng bê tông cốt thép, lắp đặt ống, lấp rãnh.

(Tự tổ chức quá trình trên theo dây chuyền, hãy giả định thời hạn thực hiện từng công việc để xác định tổng thời gian hoàn thành đoạn đường ống nói trên).

29. Một quá trình thi công được tổ chức theo dây chuyền có nhịp điệu như ma trận bên cạnh.

Thể hiện sơ đồ mạng lưới thi công quá trình ấy sau đó tính các thông số của mạng cho trường hợp:

a) Mạng i-j

b) Mạng AON

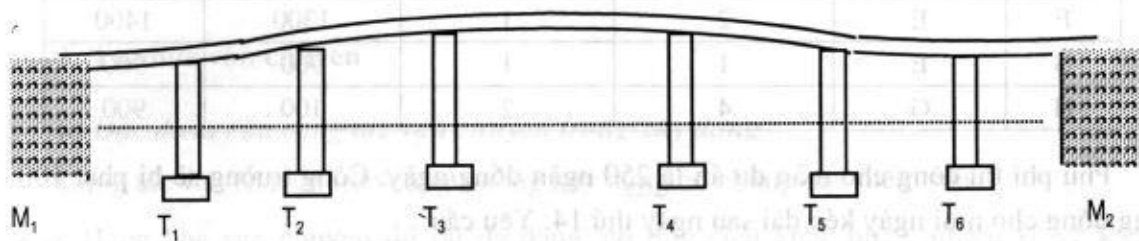
$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 2 \\ & t_{gd} = 3 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

30. Cần thi công một cái cầu qua sông như hình vẽ dưới đây.

Các công việc được khuyếch đại thành thi công mố cầu, thi công trụ cầu, lao nhịp cầu và thi công mặt cầu để thực hiện theo phương pháp dây chuyền.

Hãy thiết lập sơ đồ mạng lưới (nút-công việc hoặc cung - công việc) cái cầu này khi:

- Cầu do hai đơn vị thi công từ hai đầu cầu vào giữa;
- Cầu được một đơn vị thi công từ đầu này sang đầu kia, nhưng 2 mố cầu được thi công trước.



Hình 4.25. Sơ đồ các bộ phận của cầu (trong bài tập 31)

31. Bảng dưới đây là số liệu về tổng tiến độ thi công một công trình.

- Lập sơ đồ tiến độ dưới dạng sơ đồ mạng lưới nút công việc;
- Tính mạng và xác định đường găng;
- Tính xác suất hoàn thành công trình trong 32 tháng?

Công việc	Việc tiếp trước	Thời gian thực hiện ở điều kiện		
		Lạc quan	Thông thường	Bi quan
A	-	1	2	3
B	A	2	4	6
C	-	3	6	12
D	A, C	2	6	10
E	B	2	4	8
F	B, C	3	6	9
G	D, F	1	2	4
H	E	3	5	9
I	D, F	4	6	10
J	G, I, K	1	1	2
K	H	2	3	6
L	G, I	1	2	3
M	J	4	7	10
N	L	5	6	7
P	K, M, N	1	2	5

32. Số liệu về tiến độ của một dự án cho ở bảng dưới đây.

Công việc	Việc tiếp trước	Thời gian thực hiện (ngày)		Chi phí (ng.đ.)	
		Bình thường	Giới hạn	Bình thường	Giới hạn
A	-	4	3	1000	1100
B	-	6	3	800	2000
C	A, B	3	2	600	800
D	B	2	1	1500	2000
E	C, D	5	3	700	1200
F	E	2	1	1300	1400
G	E	1	1	900	900
H	G	4	2	100	900

Phụ phí thi công cho toàn dự án là 250 ngàn đồng/ngày. Công trường sẽ bị phạt 100 ng.đồng cho mỗi ngày kéo dài sau ngày thứ 14. Yêu cầu:

- Lập sơ đồ mạng lưới tổng tiến độ thi công dự án trên;
- Nếu áp dụng thời hạn bình thường thì dự án kéo dài bao lâu?
- Đề xuất thời hạn hợp lý cho dự án
- Xác định đường găng cho phương án đề xuất ở câu c trên đây.

Nội dung 5. TỔ CHỨC CƠ SỞ VẬT CHẤT KỸ THUẬT CHO CÔNG TRƯỜNG

TÓM TẮT NỘI DUNG

1. Tổ chức vận chuyển

a) Đặc điểm của công tác vận chuyển trong xây dựng

Công tác vận chuyển trên công trường xây dựng có những đặc điểm sau:

- Hàng hoá vận chuyển thì rất đa dạng, có tính chất khác nhau, nhiều về về kích thước, bao bì...
- Thời gian tiêu dùng vật tư kéo dài nhưng mức dùng thì không đều;
- Nguồn cung cấp vật tư phong phú về loại hàng, về vị trí, về giá cả, về điều kiện cung cấp...

b) Nội dung của hoạt động tổ chức vận chuyển trên công trường

Tổ chức vận chuyển là hoạt động tổ chức quản lý quá trình sản xuất, bao gồm:

- Xác định đúng luồng hàng và phân bố kế hoạch vận chuyển tối ưu
- Lựa chọn hợp lý phương tiện vận chuyển về loại và số lượng
- Lập kế hoạch vận chuyển khả thi
- Tổ chức xếp, dỡ vật liệu nhanh, an toàn.

c) Xác định luồng hàng và chọn phương tiện vận chuyển

- Luồng hàng và khả năng lưu thông của tuyến đường.

Luồng hàng là lượng hàng hoá được chuyên chở từ điểm cung đến điểm cầu

Khả năng lưu thông của đường là lượng hàng hoá chở được qua đường đó sau một đơn vị thời gian (ca, ngày - đêm, tuần, tháng...).

- Chọn phương tiện vận chuyển

Trước hết cần dự kiến loại phương tiện vận chuyển, sau đó xác định số lượng phương tiện vận chuyển thích hợp.

Loại phương tiện vận chuyển có thể được định hướng để chọn lựa như sau:

Loại vật liệu	Yêu cầu chuyên chở	Phương tiện
Trơ, rời như cát, đá, sỏi	Dễ nhanh, không rơi vãi,	Ô tô ben tự đổ
Cái nhỏ hoặc cuộn (gạch, ngói, sản phẩm gỗ, xi măng bao, thép...)	Tận dụng tốt dung tích của xe, an toàn	Ô tô thùng
Kết cấu tiền chế (btct, thép), .khoảng cách công kênh	Vừa đủ kích thước, đảm bảo tư thế xếp	Toa moóc chuyên dụng
Dạng bột, lỏng như xi măng bột, bê tông tươi ...	Hao hụt ít, vệ sinh, giữ tính chất của vật liệu	Xe chuyên dụng

Số lượng phương tiện vận chuyển có thể xác định bằng cách lấy nhu cầu vận chuyển chia năng suất xe, có tính đến khả năng lưu thông của đường, hoặc dựa vào điều kiện là máy chủ làm việc liên tục.

Phương án vận chuyển thường được quyết định thông qua việc so sánh và lựa chọn theo các chỉ tiêu kinh tế, mà thông thường là giá thành vận chuyển một tấn hàng.

d) Tổ chức mạng lưới giao thông phục vụ thi công

- Bố trí hệ thống đường giao thông nội bộ:

Mạng lưới đường ô tô tạm thời nội bộ (công trường và công trình) sẽ được trình bày kỹ trong phần tổng mặt bằng thi công.

- Cấu tạo đường vận chuyển

Tuỳ thuộc đặc điểm địa hình xây dựng và tính chất cơ lý của đất ở những nơi có đường đi qua mà đường có thể có nhiều loại như: đường đất, đường đất cải tiến, đường đá và đường bê tông cốt thép.

Ngoài ra, ở những nơi bùn lầy và sẵn gỗ, người ta có thể lát các khúc gỗ trên mặt đường đúng vào các vết xe đi.

2. Tổ chức các cơ sở sản xuất phụ trợ trên công trường

Nhóm công trình này bao gồm trung tâm chế trộn vữa bê tông, vữa xây, xưởng - bãi đúc cấu kiện bê tông cốt thép, xưởng gia công thép, gỗ... Chúng phải đáp ứng được yêu cầu chung là: đảm bảo kỹ thuật, thuận tiện, an toàn, vệ sinh môi trường và phòng hoả.

Các cơ sở sản xuất phụ trợ phải được bố trí liên hoàn cùng với kho nguyên, vật liệu và kho sản phẩm. Nếu dùng cần trục tháp để vận chuyển sản phẩm của các xưởng gia công lên cao thì xưởng phải đặt trong hoặc sát cạnh tầm với của cần trục. Khi vận chuyển bằng vận thăng thì chúng phải được bố trí cạnh vận thăng sao cho giảm thiểu đường vận chuyển trên mặt bằng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật-công nghệ xây dựng.

Nhìn chung, các xưởng phải bằng phẳng, khô ráo, dễ thoát nước và khó cháy sản phẩm (bán thành phẩm) của các cơ sở này phải được tập trung thành từng loại, theo từng vùng, làm thành từng tuyến có đầu vào, đầu ra.

3. Tổ chức kho bãi

a) Phân loại kho bãi và yêu cầu đối với kho, bãi.

- Theo vị trí đặt kho: kho trung tâm, kho trung chuyển, kho công trường và kho công trình.
- Theo hình thức và tính chất cất giữ vật liệu: lộ thiên, bán lộ thiên, kín và đặc biệt.

Kho cần phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, không làm giảm chất lượng của vật liệu được cất chứa, đảm bảo thuận tiện cho tổ chức thu nhận và cấp phát vật liệu

b) Nội dung của công tác tổ chức kho bãi

- Tính lượng vật liệu dự trữ

Lượng vật liệu dự trữ có thể lấy tung độ cực đại của biểu đồ vật liệu tồn kho hoặc nếu biểu đồ vật liệu tồn kho chưa lập thì sẽ được tính theo công thức:

$$Q_{dt} = q \times t_{dt} \times k_1 \times k_2 \quad (5.1)$$

Trong đó:

Q_{dt} - lượng vật liệu dự trữ tối ưu trong kho;

q - lượng vật liệu tiêu dùng hàng ngày;

t_{dt} - định mức thời gian dự trữ vật liệu;

k_1, k_2 - các hệ số tính đến công việc vận chuyển và tiêu dùng không đều. Đối với đường sắt: $k_1 = 1,1 - 1,2$; $k_2 = 1,3 - 1,5$; đường ô tô: k_1 và k_2 nhận bằng $1,3 - 1,5$.

$$q = V/T \quad (5.2)$$

Với:

V - khối lượng vật liệu cần dùng theo kế hoạch xây dựng.

T - thời gian sử dụng vật liệu theo kế hoạch.

- Tính diện tích kho, bãi

$$\text{Tổng diện tích yêu cầu của kho, bãi là: } S = S_{c.i} \cdot k_p \quad (5.3)$$

Trong đó:

$S_{c.i}$ - diện tích có ích (thực chứa đựng vật liệu)

K_p - hệ số tính đến diện tích phụ.

Diện tích có ích được xác định trên cơ sở định mức cất xếp vật liệu trên một đơn vị diện tích của kho bãi. Tùy thuộc dạng kho mà có cách tính phù hợp.

- Xác định kích thước mặt bằng của kho, bãi.

Chiều dài của các kho phải thỏa mãn:

$$L = n/l + a(n - 1) \quad (5.4)$$

Trong đó:

n - số lượng đơn vị phương tiện vận tải được bốc dỡ đồng thời

l - chiều dài của phương tiện vận tải

a - khoảng cách giữa các phương tiện vận tải khi đứng bốc dỡ.

- *Xác định số lượng phương tiện vận tải (n)*

+) Khi dùng ô tô vận chuyển

$$n_{\text{ôtô}} = k(V \times t_{\text{dỡ}} / p_{\text{ôtô}} \times t_{\text{ca}}) \quad (5.5)$$

Ở đây:

V - vật liệu cần vận chuyển trong ca;

$p_{\text{ôtô}}$ - trọng tải của ô tô;

$t_{\text{dỡ}}$ - thời gian dỡ vật liệu, giải phóng một ô tô khi vận chuyển đến;

t_{ca} - thời gian một ca làm việc;

k - hệ số tính đến sự không điều hoà của ô tô, được lấy bằng 1,15 – 1,20.

+) Khi vận chuyển bằng đường sắt, số lượng toa xe n được tính như sau:

$$n_{\text{toa}} = k(V / q m) \quad (5.6)$$

Trong đó:

V - lượng vật liệu cần chuyển trong một ngày đêm;

q - sức chở của một toa xe;

m - số lần vận chuyển đến kho trong một ngày đêm;

k - hệ số tàu đến không đều, bằng 1,5 – 2,0.

4. Tổ chức lán trại và nhà tạm:

a) Khái niệm và phân loại:

Tất cả các loại nhà được xây dựng lên nhằm phục vụ cho con người ăn ở, sinh hoạt và làm việc trên công trường trong giai đoạn thi công mà khi quá trình thi công kết thúc thì sẽ dỡ đi đều được coi là nhà tạm thời.

Nhà tạm thời được phân loại như sau:

Dùng cho sản xuất	Phục vụ quản lý	Phục vụ đời sống	Nhà kho
- Xưởng gia công	- Nhà ban chỉ huy	- Nhà ở (ngủ)	- Kho vật liệu
- Xưởng sửa chữa	- Phòng HC, NV	- Nhà thay quần áo	- Kho thiết bị
- Trạm điện	- Hội trường	- Nhà ăn	- Kho dụng cụ
- Nồi hơi	- Bảo vệ	- Nhà tắm	
- Trạm bơm		- Y tế	

b) Tính toán nhu cầu về nhà tạm phục vụ sinh hoạt

- *Cơ sở để tính:* từng nhóm dân số trên công trường và định mức về nhà tạm tương ứng cho các nhóm.

Dân số trên công trường xác định cho từng nhóm và tổng thể như sau:

Số lượng công nhân xây lắp chính: A lấy theo BĐNL

Số lượng công nhân ở các xưởng phụ trợ $B = A \times m_1$;

Số lượng nhân viên kỹ thuật $C = (A+B) \times m_2$;

Số lượng quản lý hành chính $D = (A+B+C) \times m_3$;

Số lượng khối phục vụ $E = (A+B+C+D) \times m_4$;

- *Cách tính:*

Diện tích nhà tạm cho nhóm dân số X là:

$$S_x = DS_x \times Đ_{n.t.} \quad (5.7)$$

Trong đó:

DS_x - số người thuộc nhóm dân số X ;

$Đ_{n.t.}$ - định mức nhà tạm cho đầu người nhóm X .

c) Chọn kiểu nhà tạm

Căn cứ vào quy mô, thời hạn, địa hình xây dựng, thời tiết, khí hậu ở địa điểm xây dựng mà chọn kiểu nhà thích hợp: các côngtenơ di động, kết cấu tháo dỡ nhanh hoặc xây lắp tĩnh tại (xây gạch...)

5. Tổ chức cung cấp nước và điện cho công trường

a) Đặc điểm và nhiệm vụ của công tác tổ chức cung cấp điện, nước.

Đặc điểm:

- Đối tượng tiêu thụ đa dạng, ở rải rác trên công trường và vị trí của chúng thay đổi theo tiến độ thi công,

- Nhu cầu rất khác nhau và không điều hoà. Mặt khác, các nhu cầu này mang tính chất tạm thời.

Nhiệm vụ:

- Xác định nhu cầu về điện, nước cho sản xuất và sinh hoạt trên công trường cũng như ở khu tạm trú (tập thể);

- Chọn nguồn cung cấp;

- Thiết kế mạng lưới cung cấp cho các điểm tiêu thụ.

b) Nguyên tắc tổ chức cung cấp điện, nước:

- Đáp ứng nhu cầu với chất lượng tốt
- Hệ thống đơn giản, dễ tháo lắp và cho phép di chuyển địa điểm; tổng chiều dài đường dây, đường ống phải ngắn.
- Tận dụng đến mức tối đa các hệ thống công trình dây, ống sẵn có trên công trường.
- Bố trí các điểm tiêu thụ trên mặt bằng một cách hợp lý, đảm bảo kinh tế, thuận tiện, an toàn và vệ sinh môi trường.

c) Cấp nước cho công trường

- Xác định nhu cầu về nước

+) Nước dùng cho sản xuất:

$$N_{sx} = 1,2 \sum Q_{sx} \times k_{sx} / (8 \times 3600) \quad [l/s] \quad (5.8)$$

Với $Q_{sx} = \sum V_i q_i$

Trong đó:

1,2- hệ số tổn thất nước trong mạng;

Q_{sx} - mức tiêu hao nước cho các việc xây lắp trong một ca, tính bằng lít;

V_i - khối lượng công việc i được hoàn thành trong một ca (đơn vị: m^3 , m^2 , cái);

q_i - lượng nước cần cho một đơn vị khối lượng công việc i ;

k_{sx} - hệ số dùng nước không đều, phụ thuộc vào đối tượng dùng nước.

+) Nước dùng cho sinh hoạt

Trên phạm vi công trường, trong ca làm việc, nước cần cho sinh hoạt được tính theo công thức:

$$N_{sh1} = (p_1 \times n_1 \times k_1) / (8 \times 3600) \quad [l/s] \quad (5.10)$$

Trong khi đó, nước dùng cho sinh hoạt trong khu tập thể (tạm trú) sẽ là:

$$N_{sh2} = (p_2 \times n_2 \times k_2) / (8 \times 2400) \quad [l/s] \quad (5.11)$$

Trong các công thức trên:

p_1, p_2 - tiêu chuẩn nước cho một người làm việc dùng trên công trường và trong khu tập thể

n_1, n_2 - dân số ở thời điểm đông nhất trên công trường và trong khu tập thể.

8.3600 và 24.3600 - thời gian dùng nước (tính ra giây) trên công trường (cho 1 ca làm việc) và trong khu tập thể (cho cả ngày đêm).

Như vậy tổng mức cần cho sinh hoạt sẽ là

$$N_{sh} = N_{sh1} + N_{sh2} \quad [l/s] \quad (5.12)$$

+ Nước chữa cháy:

Nước chữa cháy được quy định theo diện tích công trường

Tổng lưu lượng nước trung bình trong ca làm việc trên công trường được xác định với quan niệm là khi có hoả hoạn, quá trình sản xuất không ngừng hẳn mà chỉ giảm đi một nửa quy mô bình thường, do đó nước cần có đủ để cứu hoả vừa đủ đảm bảo 50% nhu cầu cho sản xuất. Cách tính như sau:

$$N = \max \{ [(N_{sx} + N_{sh})/2 + N_{ph}]; [N_{sx} + N_{sh}] \} \quad (5.13)$$

- Chọn nguồn nước và thiết kế đoạn đầu mối của hệ thống cấp nước

+) Chọn nguồn

Nguồn nước có thể là nước máy, nguồn thiên nhiên ở dạng lộ thiên hoặc ngầm.

+) Đoạn đầu mối: bao gồm các công trình thu nước, bơm nước, làm sạch nước và tháp nước, trong đó có việc chọn máy bơm và xác định độ cao tháp nước cung cấp cho toàn công trường.

- Thiết kế mạng đường ống tiêu thụ

+) Áp dụng 1 trong 3 sơ đồ: nhánh cụt, vòng kín hoặc phối hợp.

+) Đường kính đoạn ống tính như sau:

$$D = 2\sqrt{\frac{1000 \times l}{\pi v}} \quad (5.14)$$

Trong đó:

D - đường kính ống cần xác định, (mm)

l - nhu cầu dùng nước phía sau ống (l/s),

v - lưu tốc của nước chảy trong ống (m/s).

d) Cấp điện cho công trường

- Xác định nhu cầu của công trường về điện năng

Tổng công suất yêu cầu là:

$$P_{yc} = \alpha \times \left(k_1 \frac{\sum P_m}{\cos \varphi_1} + k_2 \frac{\sum P_l}{\cos \varphi_2} + k_3 \sum P_{s.tr} + k_4 \sum P_{s.ng} + k_5 \sum P_h \right) \quad (5.15)$$

Trong đó:

α - Hệ số tổn thất điện năng trong mạng;

P_m - Công suất các động cơ;

P_l - Điện năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật (công tác xây lắp);

$P_{s.tr}$, $P_{s.ng}$ - Điện năng cần cho thắp sáng tương ứng bên trong nhà và ngoài trời;

P_h - Công suất máy hàn;

$k_1, \dots, k_5$ - hệ số làm việc đồng thời tương ứng của các động cơ (mô tơ), của công tác kỹ thuật XL, của thiết bị thắp sáng trong, ngoài và của các máy hàn;

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ - hệ số công suất của nhóm thiết bị động lực và của nhóm kỹ thuật.

- Thiết kế mạng cấp điện

Việc thiết kế mạng đường dây cấp điện đến các phụ tải luôn tuân thủ theo các quy định của “kỹ thuật điện-điện tử”. Mạng dây có thể được bố trí kiểu hình sao hoặc hình tam giác.

CÂU HỎI

1. Thế nào là luồng hàng? Xác định luồng hàng để làm gì?
2. Hai công trường xây dựng sẽ chọn một trong 3 cơ sở cung cấp xi măng cho quá trình thi công công trình. Hỏi sẽ có bao nhiêu luồng hàng trong trường hợp này trước và sau khi chọn lựa?
3. Nêu công cụ để xác định luồng hàng khi có nhiều cơ sở cung cấp và tiêu thụ. Thử cho vài số liệu vào trường hợp ở bài 2, sau đó xác định luồng hàng đến từng công trường, biết rằng công trường có thể chọn nhiều cơ sở cung cấp, miễn là thu được hiệu quả kinh tế nhất.
4. Nói khả năng chuyên chở của một tuyến đường là Q tấn, nghĩa là thế nào? Yếu tố nào có ảnh hưởng quyết định đến đại lượng trên?
5. Phân biệt “luồng hàng” từ A đến B với “khả năng lưu thông” của đoạn đường AB.
6. Kể tên các loại phương tiện vận chuyển có thể được dùng trong xây dựng? Có phải mọi phương tiện vận chuyển đều có khả năng thực hiện được các loại vận chuyển không?

7. Cho biết ý kiến nào sau đây là đúng:
- Muốn tính số lượng xe vận chuyển nhất thiết phải biết năng suất của xe và lượng hàng cần chở
 - Đầu vào duy nhất để tính số xe là chu kỳ đi-về của xe ($T_{ck\ xe}$) và thời gian chất hàng lên xe (t_{xh})
 - Khi kết quả $T_{ck\ xe} / t_{xh}$ là số thập phân, nếu lấy $n < T_{ck\ xe} / t_{xh}$ thì phương tiện xếp dỡ (như cần trục...) sẽ có gián đoạn trong công việc? (Thử lý giải trên hình vẽ).
8. Các xưởng gia công, sản xuất phụ trợ trên công trường phải đáp ứng được những yêu cầu gì mà ta cần chú ý khi tổ chức các cơ sở này?
9. Nêu trình tự các bước trong công tác tổ chức kho bãi cho công trường xây dựng.
10. Khi đã lập tổng tiến độ thi công, làm thế nào để biết được khối lượng cần dự trữ trong kho đối với một loại vật liệu nào đó?
11. Có thể dùng một công thức tổng quát tính diện tích cho mọi loại kho được không? Giải thích.
12. Qua một thí dụ tự chọn, nêu các số liệu cơ sở để bố trí kho, bãi vật liệu trên công trường.
13. Hãy nêu các yêu cầu đối với nhà tạm trên công trường và các biện pháp để thỏa mãn các yêu cầu đó?
14. Trình tự công tác tổ chức nhà tạm trên công trường, những số liệu nào cần có để thực hiện các bước ấy?
15. Đáng lẽ phải phá dỡ một ngôi nhà cấp IV khi thi công công trình cao tầng, người ta lại giữ lại và dành cho công nhân sử dụng cho đến lúc thi công xong họ mới giải phóng mặt bằng. Hỏi ngôi nhà cấp IV đó có phải là công trình tạm thời không? Việc để lại như vậy có ưu, nhược điểm gì? Khi nào thì nên áp dụng?
16. Trên mặt bằng khu vực sẽ thi công nhà 4 tầng hiện có 2 căn nhà cấp IV, trong đó 2/3 diện tích mặt bằng một căn nằm gọn trong mặt bằng công trình sẽ thi công, căn khác cách công trình nhà 4 tầng 30 m nhưng sẽ thuộc khuôn viên của công trình sau này. Căn quyết định có nên san ủi toàn bộ mặt bằng trước khi thi công hay không? Để ra được quyết định, cần có những thông tin gì? Tự giả định một số trường hợp và nêu cách giải quyết.
17. Nhà tạm - côngtenơ thường sử dụng trong trường hợp nào? tại sao ở Việt Nam người ta ít dùng loại hình nhà tạm này?
18. Trình bày các yêu cầu đối với công tác tổ chức cung cấp điện, nước cho công trường.

19. Sơ lược trình tự công tác tổ chức cung cấp điện, nước cho công trường. Nêu tài liệu cơ sở trên từng bước.

20. Trình bày quan điểm về: tổng lưu lượng nước cho công trường bằng số cực đại trong hai giá trị $[(N_{sh} + N_{sx}) / 2 + N_{ph}]$ và $(N_{sh} + N_{sx})$

21. Thành phần của đoạn đầu mối của hệ thống cấp nước? Cơ sở để thiết kế đoạn đầu mối nói trên?

22. Khi tổ chức cung cấp nước cho công trường, người ta chọn máy bơm như thế nào?

23. Cho biết các ưu, nhược điểm của từng sơ đồ đường ống cấp nước trên công trường.

24. Điện cung cấp cho công trường để làm gì? Các yêu cầu cần chú ý đáp ứng khi tổ chức cung cấp điện cho công trường?

25. Nêu trình tự xác định nhu cầu của công trường về điện năng và cách chọn trạm biến áp hoặc máy phát điện cho công trường?

26. Cho biết các việc phải thực hiện khi tổ chức cấp điện cho công trường xây dựng.

BÀI TẬP

1. Hai công trường A và B của Công ty Xây dựng Delta hàng tuần dùng tương ứng là 210 và 280 m³ đá dăm cho công tác bê tông cốt thép. Công ty dự kiến sẽ lấy đá từ 3 cơ sở khai thác đá là C, D và E. Được biết khả năng hiện tại của các cơ sở này tương ứng là 120, 200 và 170 m³/tuần. Thử hỏi luồng hàng tối ưu đến các công trường sẽ như thế nào đối với công ty Delta, biết rằng giá cả từ các cơ sở đến từng công trường như trong bảng sau:

Giá 1 m³ đá từ cơ sở đến công trường (trọn gói) [ng.đồng]

	Công trường A	Công trường B
Cơ sở C	120	100
Cơ sở D	100	105
Cơ sở E	130	110

2. Công ty khai thác đang dẫn đo bán cát vàng lấy từ 3 điểm khai thác B1, B2, B3 cho 3 công trường C1, C2 và C3. Nhu cầu hàng tuần của các công trường tương ứng là 100 m³, 140 m³ và 160 m³. Trong khi đó, khả năng cung cấp của các điểm khai thác tương ứng là 160 m³, 130 và 120 m³. Giá bán tại công trường là như nhau, tuy rằng khoảng cách từ các điểm khai thác đến từng công trường có khác nhau (bảng sau).

Hãy giúp công ty xác định luồng hàng tối ưu cho các cơ sở trên.

Khoảng cách giữa các địa điểm (km)

	C1	C2	C3
B1	140	120	120
B2	100	60	100
B3	200	200	160

3. Suốt trong tháng tới (30 ngày), công ty sẽ mua thép của 3 nhà máy cán thép (N1, N2 và N3) với giá tại công trình tương ứng là 5 triệu, 4,5 triệu và 6 triệu đồng một tấn thép. Tuy các nhà máy có khả năng đáp ứng mọi yêu cầu của công ty, kể cả dự trữ trước dài ngày, nhưng công ty cũng chỉ dự kiến mua thép cho 2 công trường đang hoạt động hiện nay mà thôi, đó là C1 và C2, với số lượng tương ứng cho các công trường là 450 tấn và 540 tấn. Trước khi quyết định đặt hàng, công ty đã khảo sát và được biết là nếu lấy thép từ N1 thì mỗi ngày xe chạy được 3 chuyến cho C1, 10 chuyến cho C2, mà trên đoạn đường N1-C2 lại có một cái cầu cho xe có tải trọng 3,5 tấn đi qua; Nếu lấy thép từ N2 thì xe chạy được 2 chuyến/ngày cho C1 và 3 chuyến/ngày cho C2, nhưng trên tuyến N2-C2 cũng có cầu chỉ cho xe 5 tấn đi qua. Tóm lại chỉ có các tuyến từ N3 là không có cản trở gì. Công ty được nhà máy thông báo là để chở thép họ chỉ có hai loại xe chuyên dụng với trọng tải max là 3,5 và 5 tấn. Hãy xác định khối lượng thép nên đặt cho các nhà máy và phân phối cho các công trường sao cho Công ty Xây dựng có lợi nhất.

4. Để phục vụ máy xúc liên tục và dứt điểm chuyển đất đào lên trong ca, công trường có thể dùng loại xe IFA có một số tính chất như sau (xem bảng)

Tải trọng (tấn)	$V_{\max}$ (km/h)	V_{tb} (km/h)	Giá ca xe (ng.đ./ca)
3,5	100	70	300

Đất đào lên được chở đi đổ tại 2 điểm A và B. Tuyến đường đến A dài 25 km, là đường cao tốc, cho phép xe chạy tốc độ 120 km/h nhưng trên đường rẽ vào A có một cái cầu cho phép xe có tải trọng dưới 4 tấn đi qua; tuyến đến B dài 15 km thôi, nhưng gồm 2 đoạn, đoạn một dài 10 km, cho tốc độ tối đa là 40 km/h và đoạn hai dài 5 km, đi qua nội thị nên tốc độ cho phép tối đa là 20 km/h. Hãy xác định tuyến vận chuyển để có được chi phí cho công tác này là nhỏ nhất. Cho rằng đối thời gian quay đầu xe và thời gian đổ đất đều là 2 phút/lần; thời gian máy xúc chất đất lên xe là 4 phút.

5. Tương tự công việc và các điểm đào, đổ đất như ở trường hợp trên, nhưng công trường có thể dùng 2 loại xe như sau (xem bảng)

Loại xe	Tải trọng (tấn)	$V_{\max}$ (km/h)	V_{tb} (km/h)	Giá ca xe (ng.d./ca)
IFA	3,5	100	70	300
MAZ	6,0	160	100	500

Hãy chọn loại xe phục vụ máy xúc mà có được chi phí cho công tác này là nhỏ nhất. Cho rằng đối với 2 loại xe thời gian quay đầu xe và thời gian đổ đất đều là 2 phút/lần; thời gian máy xúc chất đất lên xe là 4 phút cho xe IFA và 6 phút cho xe MAZ.

6. Để thi công một cung văng hoá, công trường vừa phải đổ bê tông tại chỗ vừa phải lắp ghép một số cấu kiện. Cốt thép của các kết cấu bê tông cốt thép tại chỗ là các thanh dài 12,5 mét; các cấu kiện lắp ghép được làm sẵn từ dưới đất (nhưng trong xưởng của công trường) từ những thanh thép hình cũng có chiều dài tương tự, tuy vậy, trước khi lắp vào vị trí thiết kế, có cấu kiện như dầm mái khu sân khấu phải được khuếch đại từ hai khẩu độ 12m (để thành 24 m). Tổng lượng thép trong ngày tồn kho nhiều nhất là 15 tấn.

Hãy xác định kích thước và diện tích tối thiểu của kho sắt trên công trường?

7. Cho tiến độ thi công giai đoạn ngầm của một chung cư như sau:

Công việc	Số công nhân	Thời gian (ngày)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
San dọn mặt bằng	3	—	—																		
Đào rãnh móng băng	20			—	—	—	—	—													
Thi công móng BTCT	70			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Lắp đất hố móng	5													—	—	—	—				
Xây chân tường	30															—	—	—	—	—	
Lắp cát tôn nền	10																			—	—

Hãy bố trí nhà nghỉ tạm thời cho mọi người trên công trường (kể cả BCH) ở giai đoạn này, biết rằng toàn bộ các nhóm dân số đều phải nghỉ lại công trường, riêng số công nhân xây lắp chỉ có 2/3 là ở lại.

8. Một công trường ở huyện đảo có nhu cầu dùng Xi măng như sau:

Từ ngày 101 đến ngày 120 cần 25 tấn/ngày

Từ ngày 121 đến ngày 150 cần 50 tấn/ngày

Từ ngày 151 đến ngày 170 cần 30 tấn/ngày

Từ ngày 171 đến ngày 180 cần 10 tấn/ngày

Biết rằng, xi măng phải chở bằng tàu thủy, mỗi chuyến chở được 9 tấn và mỗi ngày có thể đi được 2 chuyến. Ngoài ra, một khi đã đặt hàng thì số chuyến trong ngày cũng như lượng hàng mỗi chuyến sẽ là không đổi, trừ ngày cuối cùng.

Cho định mức thời gian dự trữ xi măng trên công trường trong trường hợp này là 20 ngày.

Hãy đề xuất kế hoạch vận chuyển xi măng cho công trường, sao cho trong quá trình thi công, lượng vật liệu tồn kho không quá 1500 tấn (để có thể cất chứa trong kho được).

9. Với các số liệu như bài tập trên, cho biết:

a) Nếu tuân thủ điều kiện đó, diện tích kho tối thiểu là bao nhiêu?

b) Nếu đảm bảo việc vận chuyển liên tục thì diện tích kho cần phải là bao nhiêu mới đủ?

Cho rằng việc bốc xếp xi măng vào kho được thực hiện bằng thủ công.

10. Thời kỳ rầm rộ trong thi công phần thô là khi thi công đồng thời khung sàn bê tông cốt thép tầng 6 và tường gạch tầng 2, lúc đó công trường phải dùng một máy trộn bê tông dung tích 250 lít để cung cấp 24 m³ bê tông/ngày và một máy trộn vữa xây dung tích 150 lít để đảm bảo 10000 lít vữa xây. Hãy xác định lượng nước mà công trường cần có để phục vụ cho các công tác xây lắp nói trên.

Thông tin thêm: hàng ngày công trường cần có 2000 lít nước để tưới cho bê tông.

11. Trong giai đoạn thi công móng, công trường phải thực hiện một khối lượng công tác xây lắp theo tiến độ sau:

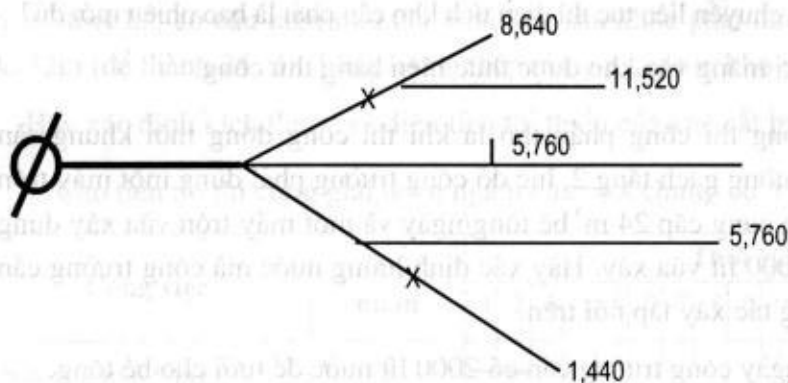
Công việc	Số công nhân	Thời gian (ngày)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
San dọn mặt bằng	5	■	■	■																	
Đào rãnh móng băng	30			■	■	■	■	■													
Thi công móng BTCT	70						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Lắp đất hố móng	15													■	■	■	■				
Xây chân tường	30															■	■	■	■	■	
Lắp cát tôn nền	10																			■	■

Tính lưu lượng nước tối thiểu cần thiết cho công trường trong ca làm việc, nếu nước cho sản xuất tính được là 15 l/s, nước phòng hoả là 14 l/s còn lượng nước cho sinh hoạt được tính trung bình theo đầu người với mức 10 lít/người/ngày.

12. Tại một công trường đã có một bể ngầm khá lớn được giữ lại để chứa nước phục vụ tạm thời cho quá trình thi công. Công trình cao 7 tầng, mỗi tầng cao 3,1 m. Thử hỏi, để phục vụ thi công

- Nếu xây dựng tháp chứa nước thì tháp phải cao bao nhiêu?
- Công trường phải chọn máy bơm như thế nào để cung cấp nước khi có tháp nước như trên?
- Nếu không xây tháp nước thì máy bơm như thế nào sẽ được chọn?

13. Các điểm cần bảo dưỡng bê tông trên công trường làm thành một mạng hình tia như hình vẽ (con số trên hình vẽ chỉ lượng nước cần thiết (m^3) cho từng đối tượng dùng nước khác nhau trong một ca làm việc). Hãy xác định đường kính nhỏ nhất của đoạn ống có đánh dấu X có thể dùng để đảm bảo nước cho các điểm tiêu thụ?



Hình 5.1. Mạng cấp nước (cho bài tập 13)

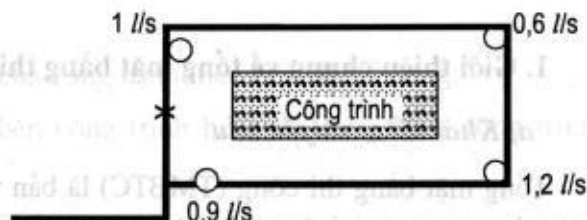
14. Tiến độ phân ngầm trên một công trường như sau:

Công việc	Nhu cầu LĐ (ngày công)	Thời gian (ngày)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Dọn mặt bằng	15	—																			
Đào đất	120		—	—	—	—	—														
Thi công móng	880				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Lắp đất hố móng	60													—	—	—					
Xây chân tường	150														—	—	—	—	—		
Đổ cát tôn nền	20																		—	—	

Hãy xác định diện tích nhà tạm cho công nhân sản xuất trực tiếp nghỉ trưa trong mỗi ca làm việc, biết rằng chỉ có 60% trong tổng số công nhân làm việc trên công trường là cần nghỉ trưa tại công trường.

15. Đường nước tạm thời trên tổng mặt bằng thi công có dạng như hình vẽ bên (các vòng tròn ở gần các góc là những điểm tiêu thụ nước với lưu lượng yêu cầu được ghi bên cạnh)

Hình 5.2. Mạng cấp nước khép kín
(cho bài tập số 15)



Hãy xác định đường kính tối thiểu cho đoạn ống có đánh dấu x để đảm bảo nước trong mọi trường hợp.

15. Theo phương án tiến độ thi công, vào lúc rầm rộ, lực lượng thi công trên công trường tính được như sau:

- Nhân lực: 120 người
- Xe máy thi công:

Loại máy	Công suất motor (kw)	Số lượng (cái)
Vận thăng	1,5	2
Trộn BT	3	1
Trộn vữa	2,5	1
Máy hàn	20	2
Máy đầm	1,5	6
Máy cắt thép	5	1

- Các công trình tạm:

- +) Nhà nghỉ: 2 nhà tạm với diện tích 40 m²/nhà. (cho 20 người ở lại công trường)
- +) Xưởng mộc và xưởng sắt kề nhau, diện tích 40 m²/xưởng
- +) Một gian cho BCH, giao ban, diện tích 16 m²
- +) Đường vòng quanh công trường: rộng 3,5 m, dài 400 m.

Yêu cầu:

a) Tính tổng nhu cầu của công trường về điện năng vào thời điểm nói trên, biết rằng công trường làm việc 1 ca trong ngày.

b) Đề xuất phương án chọn máy biến áp hoặc máy phát điện cho công trường.

Nội dung 6. **THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG**

TÓM TẮT NỘI DUNG

1. Giới thiệu chung về tổng mặt bằng thi công công trình xây dựng

a) Khái niệm và yêu cầu

Tổng mặt bằng thi công (TMBTC) là bản vẽ thể hiện mặt bằng toàn thể của khu vực xây dựng trong giai đoạn thi công, bao gồm các công trình (của dự án) đang và sẽ xây dựng, các công trình cũ có sẵn trên mặt bằng, các nhà và công trình tạm thời phục vụ thi công, đường di chuyển và vị trí đứng thao tác của mọi xe máy, thiết bị thi công.

Tổng mặt bằng thi công có thể thiết lập cho một giai đoạn, hoặc một bộ phận quan trọng của công trình.

Tổng mặt bằng thi công phải đảm bảo được các yêu cầu về kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, an toàn và vệ sinh môi trường.

b. Phân loại tổng mặt bằng thi công:

Cách phân loại thông dụng nhất là căn cứ theo nội dung thể hiện, theo đó, phân biệt hai loại là *tổng mặt bằng thi công công trình đơn vị* và *tổng mặt bằng thi công nhóm nhà và công trình*. Loại thứ nhất lập cho giai đoạn thi công một công trình đơn vị, thường có tỷ lệ 1/500 – 1/200. Loại thứ hai thể hiện giai đoạn thi công một nhóm nhà và công trình, có tỉ lệ nhỏ hơn.

2. Mặt bằng thi công công trình đơn vị

a) Tài liệu cơ sở

- Số liệu điều tra khảo sát kinh tế- kỹ thuật;
- Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác xây lắp và phương pháp tổ chức sản xuất, các kết quả tính toán về cơ sở vật chất kỹ thuật yêu cầu cho quá trình thi công;
- Các tiêu chuẩn, quy phạm của Nhà nước về công nghệ, chất lượng, an toàn lao động và phòng hoả

b) Các bước thiết lập:

- Xác định giai đoạn thi công mà tổng mặt bằng thể hiện
- Xác định vị trí các công trình vĩnh cửu lên mặt bằng, chỉ dẫn phương hướng và hướng gió chủ đạo...

- Bố trí máy móc thiết bị thi công, đường di chuyển máy móc....
- Đề xuất phương án đường sá, kho bãi và các cơ sở sản xuất phụ trợ
- Bố trí nhà tạm phục vụ sản xuất, quản lý và sinh hoạt
- Phân tích và đánh giá phương án tổng mặt bằng thi công

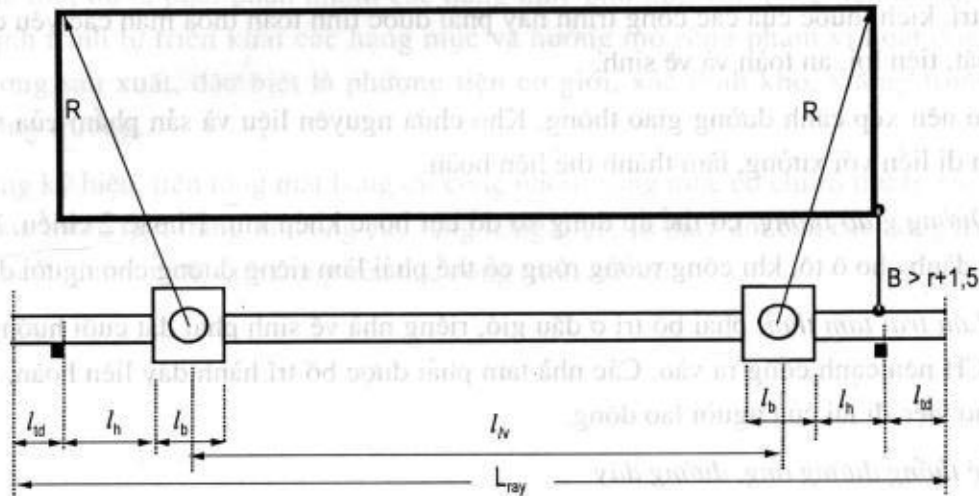
c) Cách tổ chức quy hoạch công trường

- Máy móc, thiết bị thi công
- + Cần trục thiếu nhi : đặt trên các tầng của công trình theo tiến độ thi công;
- + Cần trục tự hành: đi một hoặc hai bên công trình hoặc đi trong lòng công trình (khi thi công công trình một tầng)
- + Cần trục tháp:

*) Vị trí đường ray: mặt sau nhà, cách mép nhà:

$$a = r_{\text{quay của c.tr}} + 1,5 \text{ m} \quad (6.1)$$

*) Độ dài ray (tính theo sơ đồ trên hình 6.1):



Hình 6.1. Sơ đồ tính đường cần trục tháp

$$L > 2 \text{ khổ ray} \quad \text{và} \quad L = l_v + l_b + l_h + l_{td} \quad (6.2)$$

Với:

- l_v - khoảng cách giữa hai đầu của đoạn ray làm việc;
- l_b - khoảng cách giữa hai trục bánh xe của bộ cần trục;
- l_h - đoạn từ bánh xe khi cần trục ở vị trí giới hạn đến móc hãm trên ray ($> 1,5 \text{ m}$);
- l_{td} - khoảng ray tự do ($> 1,5 \text{ m}$).

*) Bán kính đường vòng từ 4 đến 25 mét;

*) Khoảng rộng dành cho đường cần trục:

$$B = B_{dct} + B_{bv} + 0,5 \quad (6.3)$$

Trong đó:

B_{dct} - chiều rộng đường cần trục, tính đến mép rãnh thoát nước, tùy theo loại đất mà $B_{dct} = 6 - 12$ mét;

B_{bv} - khoảng đất bảo vệ lề đường ($>1,5$ m)

+) Các thiết bị cơ giới khác (máy trộn, vận thăng, hàn...):

*) Máy trộn: đặt trên diện tích thoáng, rộng, gần phương tiện vận chuyển lên cao, phía trong đường giao thông, tại trung tâm các điểm tiêu thụ và sao cho lái cầu tháp (nếu dùng) dễ quan sát.

*) Máy vận thăng: dựng sao cho cửa vào bàn nâng song song với mép công trình; tháp được đính cố định với công trình.

- Kho bãi và các xưởng sản xuất gia công:

Vị trí, kích thước của các công trình này phải được tính toán thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật, tiện lợi, an toàn và vệ sinh.

Kho nên xếp cạnh đường giao thông. Kho chứa nguyên liệu và sản phẩm của xưởng thì nên đi liền với xưởng, làm thành thể liên hoàn.

- Đường giao thông: có thể áp dụng sơ đồ cụt hoặc khép kín, 1 hoặc 2 chiều. Ngoài đường dành cho ô tô, khi công trường rộng có thể phải làm riêng đường cho người đi bộ.

- Lán trại tạm thời: phải bố trí ở đầu gió, riêng nhà vệ sinh phải đặt cuối hướng gió; nhà BCH nên cạnh cổng ra vào. Các nhà tạm phải được bố trí hành dẫy liên hoàn, thuận tiện cho việc đi lại của người lao động.

- Hệ thống đường ống, đường dây

Mạng ống cấp nước trên công trường được thiết kế theo sơ đồ cụt hoặc vòng kín và chạy dọc theo đường đi lại. Phải có van (hoặc các bể chứa nước) cứu hỏa dọc theo tuyến ống. Đường ống không đặt dưới những nơi sẽ thi công, phải nằm sâu dưới đất khi băng qua đường giao thông và cách các công trình những khoảng nhất định.

Đường dây điện chạy dọc đường giao thông, nên đi phía sau công trình tạm; phải đảm bảo chiều cao an toàn, nhất là khi vượt qua đường ô tô.

- Các công trình tạm thời khác:

Nhiều công trình có khối lượng nhỏ nhưng không thể bỏ qua được như thoát nước, chứa rác, rào bảo vệ cũng phải đưa lên mặt bằng.

d) Đánh giá tổng mặt bằng thi công

- Đánh giá theo các chỉ tiêu kinh tế:

- +) Tỷ trọng của chi phí cho công trình tạm trong tổng dự toán ;
- +) Thời gian thi công các công trình tạm trong giai đoạn chuẩn bị;
- +) Chi phí xây dựng công trình tạm cho một héc-ta xây dựng;
- +) Hao phí lao động xây dựng công trình tạm cho một héc-ta xây dựng.

- Chỉ tiêu kiến trúc - quy hoạch:

+) Hệ số xây dựng: $k_{xd} = F_{\text{có mái}} / F_{\text{tmb}}$

+) Hệ số sử dụng diện tích: $k_{sd} = (F_{\text{ct}} + F_{\text{kho}} + F_{\text{đường}} + F_{\text{dây, ống}}) / F_{\text{tmb}}$

3. Tổng mặt bằng thi công nhóm nhà và công trình

Tuy cũng theo một trình tự công việc giống trường hợp thiết kế tổng mặt bằng thi công CTĐV nhưng việc thiết kế tổng mặt bằng thi công nhóm hạng mục có những nét đặc thù, đó là phải phân nhóm các hạng mục phù hợp với tổng tiến độ thi công, xác định trình tự triển khai các hạng mục và hướng mở rộng phạm vi hoạt động của lực lượng sản xuất, đặc biệt là phương tiện cơ giới, xác định kho, xưởng trung tâm của công trường...

Bảng ký hiệu, trên tổng mặt bằng thi công nhóm hạng mục có chỉ rõ thứ tự xây dựng các công trình, tình trạng thi công của từng hạng mục, sự thay đổi của các công trình kỹ thuật hạ tầng tạm thời, tình trạng của các công trình sẵn có...

CÂU HỎI

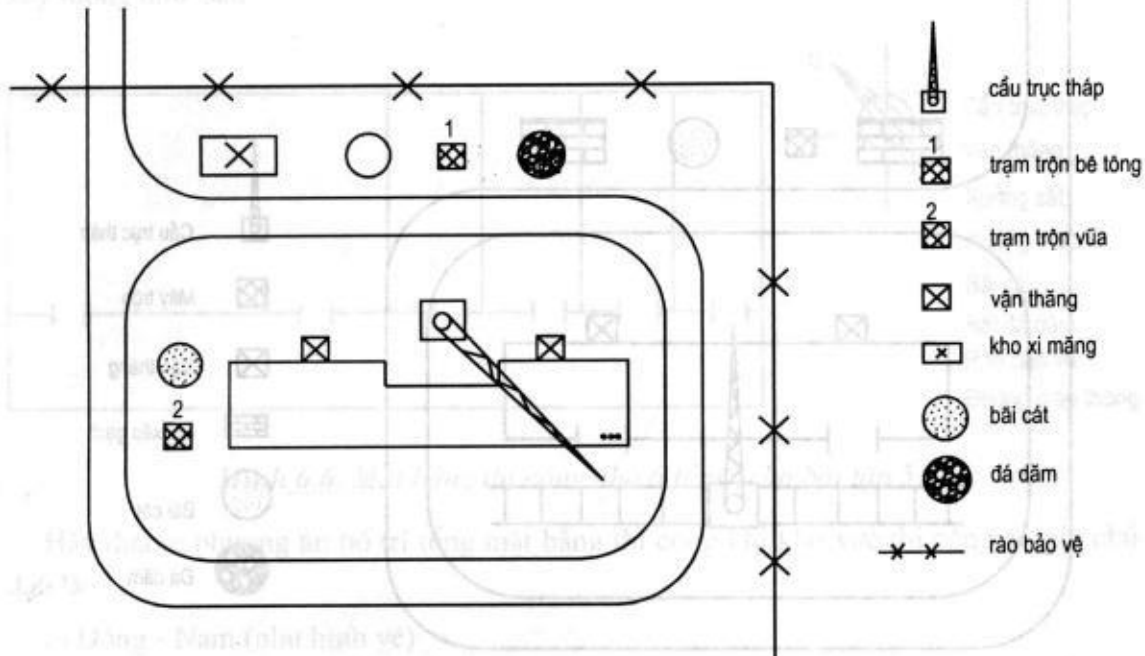
1. Đặc điểm gì phân biệt tổng mặt bằng công trình với tổng mặt bằng thi công công trình ?
2. Tổng mặt bằng thi công là gì? Tổng mặt bằng thi công công trình xây dựng có khác với tổng mặt bằng sản xuất của một nhà máy (thí dụ là đúc sẵn cấu kiện bê tông cốt thép) không?
3. Có gì khác nhau giữa mặt bằng thi công và tổng mặt bằng thi công? Giữa tổng mặt bằng thi công công trình đơn vị và tổng mặt bằng thi công nhóm hạng mục công trình?
4. Tại sao để xây dựng một công trình phải lập tổng mặt bằng thi công?
5. Tổng mặt bằng thi công được lập vào lúc nào, với những số liệu cơ sở gì?
6. Ý kiến nào sau đây đúng?
 - a) Một công trình chỉ có một tổng mặt bằng thi công;
 - b) Một công trình phải có nhiều tổng mặt bằng thi công tương ứng với từng thời điểm trên tổng tiến độ thi công.
 - c) Một công trình có 2 tổng mặt bằng thi công là cho phần ngầm và cho phần nổi.
7. Có những yêu cầu gì mà các công trình kỹ thuật hạ tầng tạm thời phải đáp ứng?
8. Giải thích mục đích và yêu cầu đối với tổng mặt bằng thi công.
9. Cho biết những vấn đề thực tế cần chú ý khi thiết lập sơ đồ hệ thống đường ống nước và đường dây điện tạm thời cho công trường xây dựng?
10. Yêu cầu thiết kế tổng mặt bằng thi công một nhà lớp học 4 tầng, có móng bê tông cốt thép tại chỗ, khung- sàn lắp ghép, tường gạch bao che. Biết rằng công tác hoàn thiện sẽ tiến hành từ trên xuống, sau khi phần thô của nhà được hoàn thành.

(Ghi chú: trình bày nội dung, số liệu sơ sở và nhiệm vụ của từng bước việc)

11. Trình bày nội dung, nhiệm vụ của từng bước việc phải thực hiện khi lập tổng mặt bằng thi công một nhà 4 tầng, có khung bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường xây gạch ứng với từng điều kiện sau:
 - a) Công trường nằm ở vùng đất mới, xa khu dân cư, chưa có cơ sở hạ tầng kỹ thuật; (thiết bị công nghệ thi công tự giả định).
 - b) Công trường nằm trong thành phố, có dùng một cần trục tháp và một vận thăng
 - c) Công trường nằm ở nội thành, chỉ dùng 2 vận thăng và một tời điện.
12. Để phục vụ thi công, công trường có thể dùng một máy phát điện, công suất 35KVA, nhưng cũng có thể dùng 2 máy phát, công suất mỗi máy là 18KVA. Phân tích ưu nhược điểm của từng phương án và đưa ra ý kiến tư vấn.

BÀI TẬP

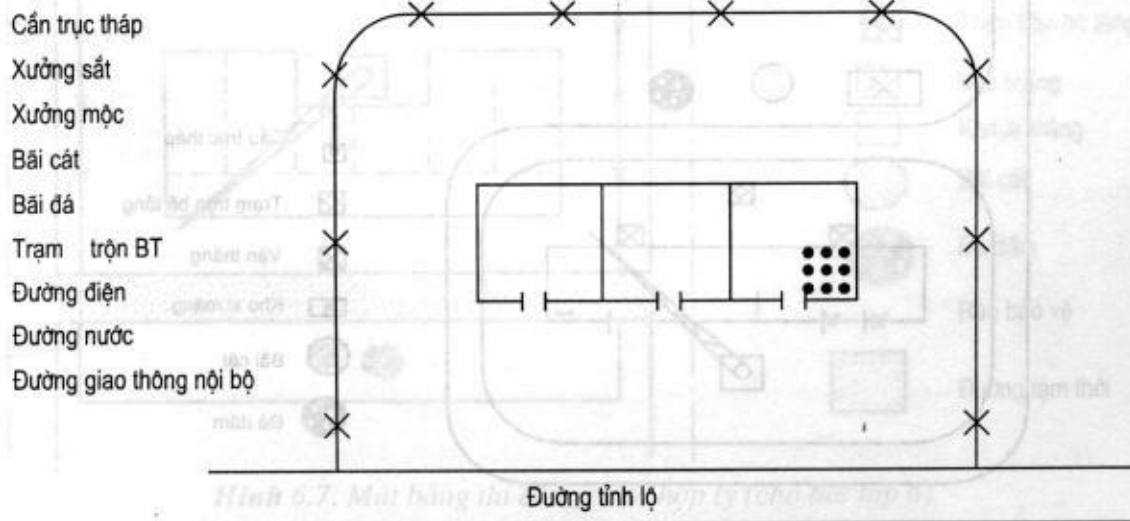
1. Phân tích cách bố trí các công trình phục vụ tạm thời trên TMBTC sau:



Hình 6.2. Tổng mặt bằng thi công (cho bài tập 1)

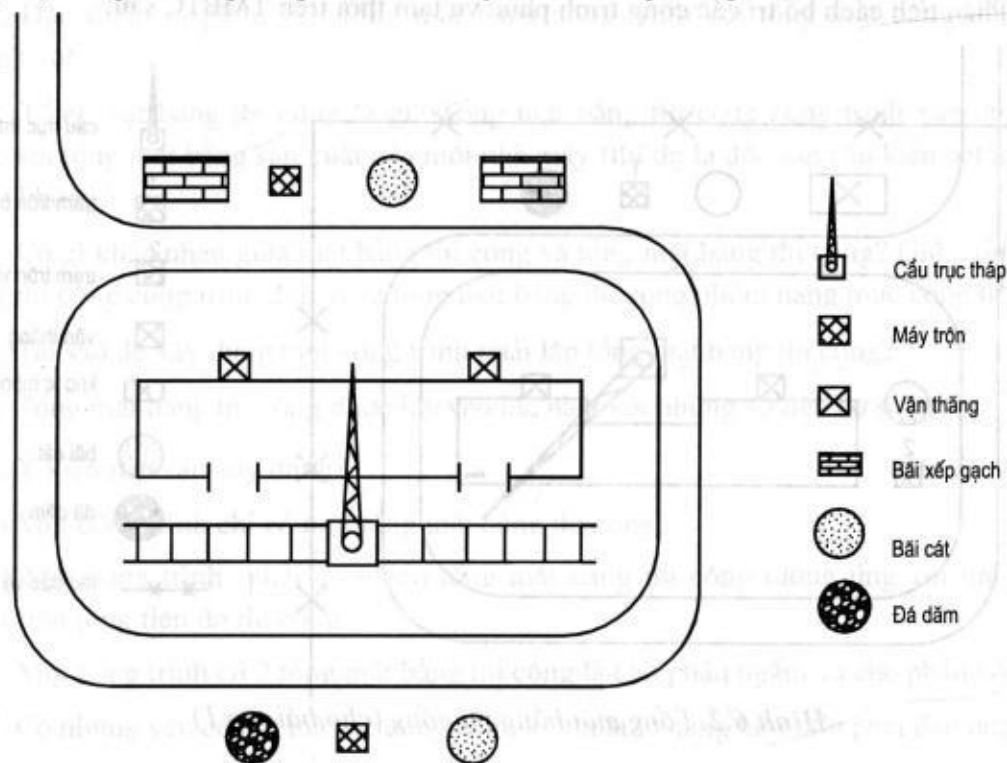
Đề xuất phương án hiệu chỉnh cho hợp lý hơn, bố trí thêm cả cổng ra vào công trường và nhà bảo vệ.

2. Trong phạm vi mặt bằng được giới hạn bởi hàng rào như hình vẽ dưới đây, hãy vẽ sơ đồ bố trí các công trình tạm thời (nếu dưới đây) lên tổng mặt bằng, nếu việc vận chuyển lên cao được thực hiện bằng cần trục tháp chạy trên ray.



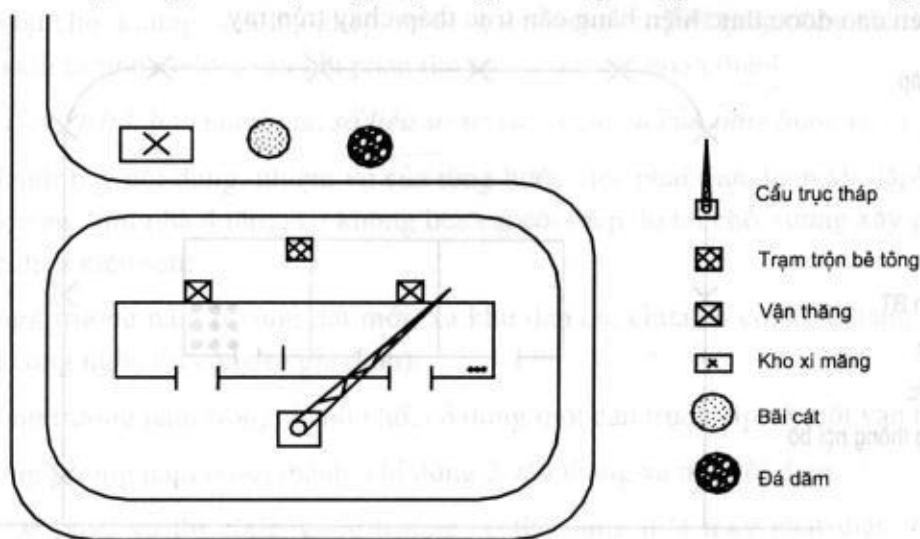
Hình 6.3. Giới hạn khu vực thi công (cho bài tập 2)

3. Xác định những “cái” chưa hợp lý trong cách bố trí một số công trình tạm thời trên tổng mặt bằng thi công công trình dưới đây và đề xuất phương án điều chỉnh.



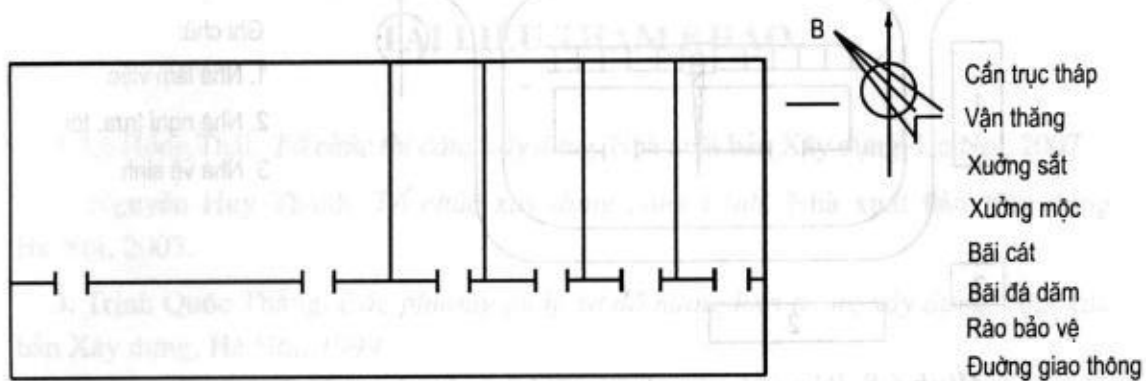
Hình 6.4. Mặt bằng thi công chưa hợp lý (cho bài tập 3)

4. Theo một phương án ban đầu, tổng mặt bằng thi công công trình được bố trí như hình vẽ dưới đây. Hãy bố trí lại tổng mặt bằng thi công công trình trên cho hợp lý hơn.



Hình 6.5. Mặt bằng thi công ban đầu (cho bài tập 4)

5. Căn lập tổng mặt bằng thi công cho một nhà làm việc 6 tầng có mặt bằng công trình và những công trình tạm thời phục vụ cho quá trình thi công bê tông cốt thép và xây tường như sau.



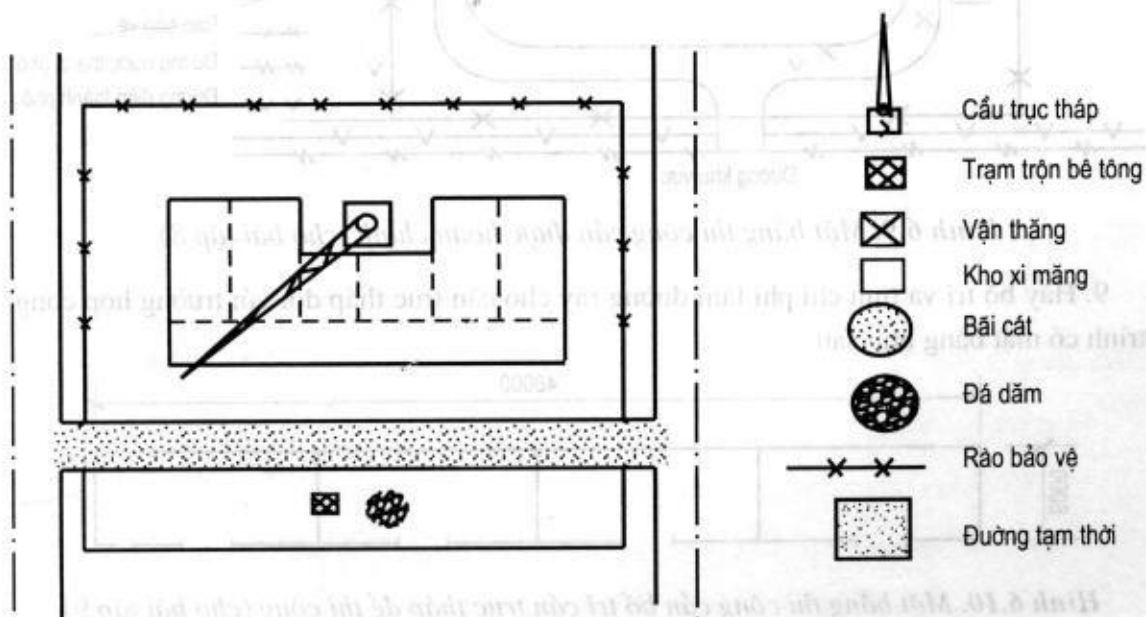
Hình 6.6. Mặt bằng thi công nhà 6 tầng (cho bài tập 5)

Hãy đưa ra phương án bố trí tổng mặt bằng thi công khi khu vực thi công có gió chủ đạo là:

a) Đông - Nam (như hình vẽ)

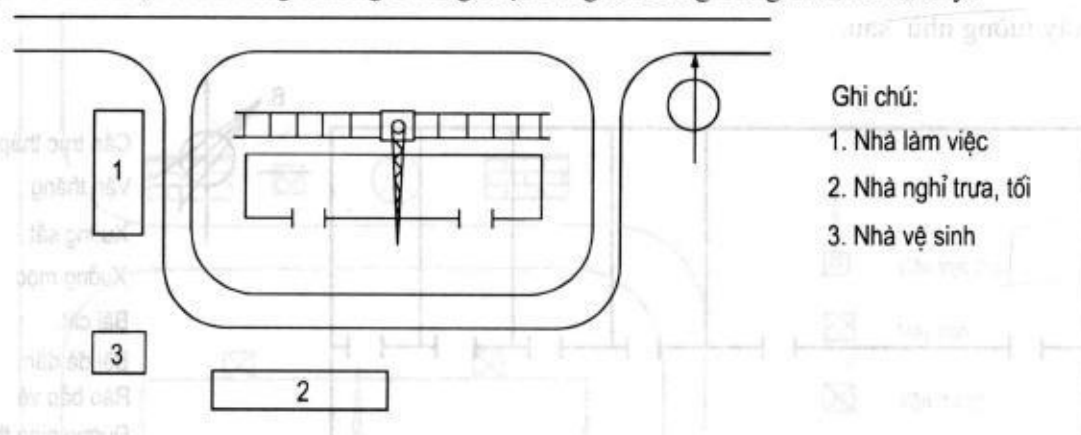
b) Tây - Nam

6. Xác định những điểm chưa hợp lý, sau đó điều chỉnh lại tổng mặt bằng thi công dưới đây:



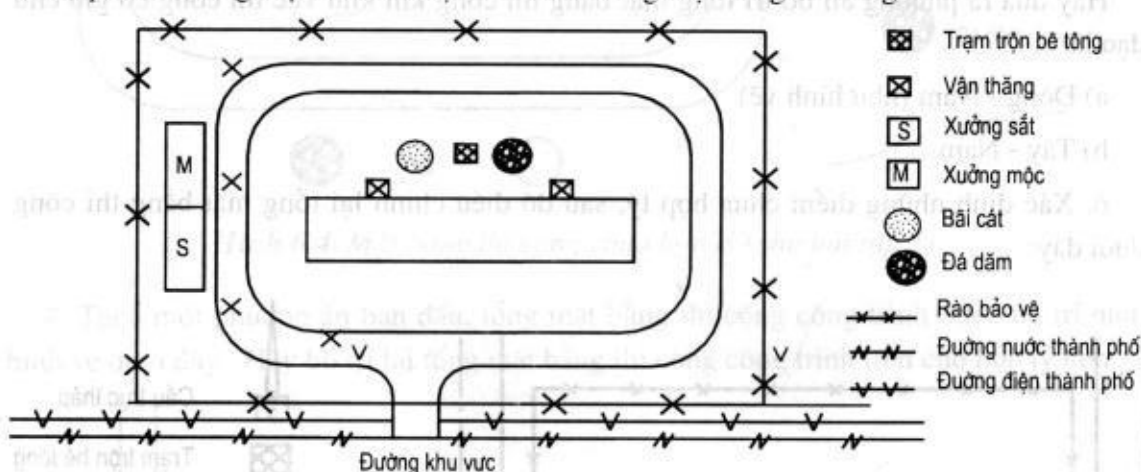
Hình 6.7. Mặt bằng thi công chưa hợp lý (cho bài tập 6)

7. Bằng cách cho thêm hướng gió, hãy nhận xét về vị trí của các nhà tạm phục vụ sinh hoạt và làm việc trên công trường ở tổng mặt bằng thi công công trình dưới đây.



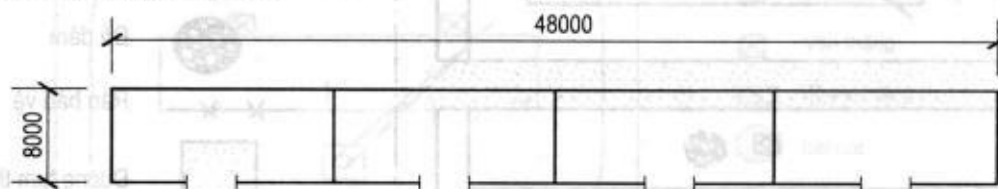
Hình 6.8. Bố trí nhà tạm trên mặt bằng thi công (cho bài tập 7)

8. Điền kích thước tối thiểu đường nội bộ 1 chiều, xác định vị trí “hạng nước”, trạm biến áp, các đường điện và nước tạm thời trên tổng mặt bằng thi công sau:



Hình 6.9. Mặt bằng thi công cần được hoàn chỉnh (cho bài tập 8)

9. Hãy bố trí và tính chi phí làm đường ray cho cần trục tháp đối với trường hợp công trình có mặt bằng như sau.



Hình 6.10. Mặt bằng thi công cần bố trí cần trục tháp để thi công (cho bài tập 9)

Biết: R cần trục: 20m, khổ đường ray: 4m, đối trọng ở dưới, với r quay là 2,5m và giá 1m đường hoàn chỉnh là 3 triệu đồng.

Tóm tắt nội dung

55

1. Khái niệm, phân loại sơ đồ mạng lưới

mạng lưới

TÀI LIỆU THAM KHẢO

55

2. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

56

1. Lê Hồng Thái. *Tổ chức thi công xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2007
2. Nguyễn Huy Thanh. *Tổ chức xây dựng công trình*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2003.
3. Trịnh Quốc Thắng. *Các phương pháp sơ đồ mạng lưới trong xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội. 1999.
4. Ngô Quang Tường. *Hỏi và đáp các vấn đề tổ chức thi công xây dựng*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 2003

Tóm tắt nội dung

58

1. Khái niệm, phân loại sơ đồ mạng lưới

Câu hỏi

2. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

3. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

4. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

5. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

6. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

7. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

8. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

9. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

10. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

11. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

12. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

13. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

14. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

15. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

16. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

17. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

18. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

19. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

20. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

21. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

22. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

23. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

24. Phương pháp đường găng với mạng lưới - công việc

Bài tập

MỤC LỤC

Nội dung 1. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XÂY DỰNG VÀ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

Tóm tắt lý thuyết	5
1. Đặc điểm của sản xuất xây dựng	5
2. Phân loại quá trình sản xuất xây dựng	5
3. Tổ chức quá trình sản xuất xây dựng và “Phương án thiết kế tổ chức thi công công trình”	5
Câu hỏi	9
Bài tập	10

Nội dung 2. TỔ CHỨC THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP DÂY CHUYỀN

Tóm tắt lý thuyết	16
1. Bản chất của phương pháp dây chuyền	16
2. Phân loại dây chuyền	17
3. Phương pháp tính dây chuyền	18
4. Đánh giá dây chuyền	21
5. Áp dụng phương pháp dây chuyền vào xây dựng	22
Câu hỏi	25
Bài tập	27

Nội dung 3. KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ TRONG XÂY DỰNG

Tóm tắt nội dung	40
1. Các khái niệm chung về kế hoạch tiến độ	40
2. Kế hoạch tiến độ thi công hay tổng tiến độ thi công (TTĐTC) công trình đơn vị	41
3. Tổng Tiến độ thi công nhóm nhà và công trình	44
Câu hỏi	46
Bài tập	48

Nội dung 4. LẬP VÀ QUẢN TRỊ TIẾN ĐỘ THI CÔNG BẰNG SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

Tóm tắt nội dung	55
1. Khái niệm, phân loại sơ đồ mạng lưới và các phương pháp lập tiến độ theo sơ đồ mạng lưới	55
2. Phương pháp đường găng với mạng mũi tên - công việc	56
3. Phương pháp sơ đồ mạng lưới nối tiếp với mạng nút công việc	62
4. Phương pháp thế vị (MPM) với mạng nút công việc	65
5. Phương pháp PERT	66
Câu hỏi	67
Bài tập	69

Nội dung 5. TỔ CHỨC CƠ SỞ VẬT CHẤT KỸ THUẬT CHO CÔNG TRƯỜNG

Tóm tắt nội dung	83
1. Tổ chức vận chuyển	83
2. Tổ chức các cơ sở sản xuất phụ trợ trên công trường	84
3. Tổ chức kho bãi	85
4. Tổ chức lán trại và nhà tạm	86
5. Tổ chức cung cấp nước và điện cho công trường	87
Câu hỏi	90
Bài tập	92

Nội dung 6. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

Tóm tắt nội dung	98
1. Giới thiệu chung về tổng mặt bằng thi công công trình xây dựng	98
2. Mặt bằng thi công công trình đơn vị	98
3. Tổng mặt bằng thi công nhóm nhà và công trình	98
Câu hỏi	102
Bài tập	103



**THƯ VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
XÂY DỰNG**

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THỰC HÀNH TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG

Chịu trách nhiệm xuất bản :

BÙI HỮU HẠNH

Biên tập : **NGUYỄN THỊ BÌNH**

Chế bản : **LÊ THỊ PHƯƠNG THẢO**

NGUYỄN THỊ BÌNH

Sửa bản in : **NGUYỄN THỊ BÌNH**

Bìa : **VŨ BÌNH MINH**

In 500 cuốn khổ 19×27cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 725-2007/CXB-04/76-XD, ngày 6/9/2007. In xong nộp lưu chiểu tháng 9-2007.