

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

Nguyễn Trọng Hoan

**ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT PHÂN TÍCH HỆ THỐNG,
TỐI ƯU HÓA KHI THIẾT KẾ BỐ TRÍ MẶT BẰNG
THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI,
THỦY ĐIỆN Ở VIỆT NAM**

Chuyên ngành: Xây dựng công trình thủy

Mã số: 62 - 58 - 40 - 01

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Hà Nội – 2010

Công trình được hoàn thành tại Trường Đại Học Thủy Lợi - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

Người hướng dẫn khoa học: NGND. GS. TS. Lê Kim Truyền

**Phản biện 1: GS.TS Trương Đình Dụ
Hội Thủy lợi**

**Phản biện 2: GS.TS Nguyễn Xuân Đặng
Trường Đại học Xây dựng**

**Phản biện 3: PGS.TS Trần Quốc Thưởng
Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam**

Luận án sẽ được bảo vệ trước hội đồng chấm luận án cấp Nhà nước họp tại Trường Đại học Thủy lợi.

175 Tây Sơn - Đống Đa – Hà Nội

Vào hồi 8 giờ 00 ngày 19 tháng 6 năm 2010

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện Quốc gia Hà Nội và thư viện Trường Đại học Thủy lợi

1. Tính cấp thiết của đề tài

Xây dựng các công trình thủy lợi, thủy điện không thể thiếu được công tác thiết kế bố trí mặt bằng công trường xây dựng (MBCTXD). Trong thiết kế bố trí MBCTXD cần phải quan tâm đặc biệt đến hệ thống đường vận chuyển trên công trường, vì nó chiếm một phần lớn trong giá thành xây dựng công trình đáp ứng các mục tiêu: công trình hoàn thành đúng tiến độ, chất lượng cao, an toàn và giá thành thấp.

Trong thiết kế bố trí MBCTXD nhiệm vụ quan trọng và ảnh hưởng nhiều đến giá thành xây dựng công trình là hệ thống giao thông trên công trường và công tác tổ chức vận chuyển.

Cho đến nay quan điểm về thiết kế bố trí MBCTXD là dựa vào địa hình và phương pháp tính toán thiết kế truyền thống để quy hoạch, thiết kế hệ thống đường vận chuyển trên công trường mà chưa đưa ra được luận cứ khoa học để lựa chọn hệ thống đường vận chuyển, nên năng lực vận chuyển của đường thi công chưa được đánh giá (có thể thiếu, có thể thừa) và như vậy sẽ dẫn đến gây thiệt hại không nhỏ, mặt khác chưa có phương pháp tính giá cước vận chuyển sát thực trên công trường để làm cơ sở so sánh lựa chọn tuyến đường vận chuyển, vị trí xí nghiệp sản xuất phụ, kho bãi, nên chưa đủ cơ sở về kinh tế để so sánh các phương án bố trí MBCTXD.

Để có cơ sở so sánh các phương án MBCTXD, giảm chi phí trong quá trình xây dựng và đáp ứng yêu cầu về chất lượng, tiến độ và an toàn trong thi công, việc nghiên cứu ứng dụng các tiến bộ khoa học trong việc thiết kế bố trí tối ưu MBCTXD là rất cần thiết. Đề tài **“Ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hóa khi thiết kế bố trí mặt bằng thi công các công trình thủy lợi, thủy điện ở Việt Nam”** được đề xuất trong luận án là một trong những nghiên cứu nhằm góp phần giải quyết một số yêu cầu cấp thiết trong thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện ở nước ta hiện nay mà phạm vi nghiên cứu là đề xuất phương pháp lựa chọn hệ thống đường vận chuyển, tính toán cước phí vận chuyển và tìm phương án vận chuyển tối ưu cho các công tác vận chuyển trên công trường..

2. Mục đích nghiên cứu

Từ đặc điểm tổ chức thi công công trình thủy lợi, thủy điện, tầm quan trọng của công tác vận chuyển trên công trường, nghiên cứu ứng dụng phương pháp phân tích hệ thống, tối ưu hóa để đề xuất phương pháp lựa chọn tuyến đường vận chuyển tối ưu và tính toán cước phí vận chuyển trên công trường làm cơ sở xác định vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ, tính toán lựa chọn phương án vận chuyển tối ưu, nhằm mục tiêu tối ưu MBCTXD (giảm chi phí vận chuyển trên công trường, giảm giá thành xây dựng công trình).

Từ thực tiễn các công trình xây dựng thủy lợi, thủy điện hiện nay và qua phân tích đưa ra một số các tiêu chí để lựa chọn MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hoá ứng dụng trong thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện ở Việt Nam.

Phạm vi nghiên cứu ứng dụng phân tích hệ thống, tối ưu hoá trong thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện ở Việt Nam mà phần đi sâu chủ yếu là lựa chọn hệ

thống tuyến giao thông tối ưu, tính toán cước phí vận chuyển cho từng tuyến đường trên công trường.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa: Nghiên cứu những công trình khoa học, lý thuyết đã có, tìm tòi những vấn đề cần hoàn thiện, bổ sung để áp dụng vào điều kiện cụ thể của đề tài.
- Phương pháp ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hóa: Nghiên cứu ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hóa trong thiết kế bố trí MBCTXD;
- Phương pháp tổng kết phân tích thực tế: Trên cơ sở các tổng kết, phân tích trong thực tiễn thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện để đề xuất phương pháp lựa chọn tuyến giao thông hợp lý trên công trường và tính toán cước phí vận chuyển;
- Phương pháp nghiên cứu điển hình: Tác giả nghiên cứu phân tích thực trạng bố trí mặt bằng một số công trình thủy lợi, thủy điện ở Việt nam, tìm ra những vấn đề chưa hợp lý và hợp lý để đặt bài toán giải quyết vấn đề nhằm gợi ý làm mẫu cho các nhà tư vấn thiết kế có thể áp dụng kết quả nghiên cứu của tác giả.

4. Giá trị khoa học và thực tiễn

a. Giá trị khoa học

- Ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hoá để xây dựng được mô hình và phương pháp lựa chọn tuyến giao thông, tính đơn giá cước vận chuyển trên công trường, làm cơ sở để giải các bài toán tối ưu công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện ở Việt Nam
- Đưa ra phương pháp tính giá thành vận chuyển trên công trường để làm cơ sở so sánh lựa chọn MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện.

b. Giá trị thực tiễn

- Dựa trên nền tảng phương pháp phân tích hệ thống, tối ưu hóa để xây dựng bài toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển và tính cước phí vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện;
- Ứng dụng tiềm năng tin học hoá để lập trình tạo công cụ tính toán so sánh được nhiều phương án lựa chọn tuyến đường vận chuyển hợp lý và tính cước phí vận chuyển trên công trường;
- Dựa vào các tiêu chí lựa chọn MBCTXD tạo điều kiện cho những nhà quản lý và thiết kế có cơ sở phân tích để lựa chọn phương án bố trí MBCTXD hợp lý.
- Thông qua việc tính toán cho công trường Cửa Đạt (Thanh Hóa) để khẳng định với các nhà chuyên môn làm công tác thiết kế tổ chức thi công xây dựng công trình về phương pháp tính toán, sử dụng chương trình máy tính làm công cụ tính toán có thể áp dụng cho tất cả các công trình xây dựng thủy lợi, thủy điện, nhằm thực hiện mục tiêu giảm giá thành xây dựng trong đấu thầu xây lắp và trong quá trình thi công.

c. Những đóng góp mới của luận án

1/ Áp dụng phương pháp luận phân tích hệ thống, tối ưu hóa vào thiết kế bố trí mặt bằng công trường xây dựng, coi mặt bằng công trường xây dựng là hệ thống sản xuất, các hoạt

động trên công trường được xem xét trong tổng thể chung của công trường; từ đó lựa chọn phương án tối ưu cả hệ thống trong việc bố trí mặt bằng công trường.

2/ Ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hóa để xây dựng bài toán “ Lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển trên công trường” trên quan điểm giá thành vận chuyển trên công trường xây dựng gồm hai thành phần đó là chi phí cho công tác xây dựng tuyến giao thông và chi phí cho công tác vận chuyển trên công trường.

3/ Đề xuất phương pháp tính toán cước phí vận chuyển cho từng tuyến đường trên công trường dựa trên quan điểm tính giá thành vận chuyển.

4/ Đề xuất các sơ đồ, quy trình và phần mềm tính toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển trên công trường để làm cơ sở tối ưu mặt bằng công trường xây dựng.

5/ Đề xuất các tiêu chí để đánh giá, lựa chọn mặt bằng công trường xây dựng.

5. Cấu trúc của luận án

Gồm phần mở đầu, 4 chương chính và kết luận. Ngoài ra còn có phần: các tài liệu khoa học tác giả luận án đã công bố; tài liệu tham khảo; phụ lục.

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ BỐ TRÍ MẶT BẰNG CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI, THỦY ĐIỆN

1.1. CƠ SỞ LÝ LUẬN THIẾT KẾ BỐ TRÍ MẶT BẰNG CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI, THỦY ĐIỆN

1.1.1. Tầm quan trọng của mặt bằng công trường xây dựng (MBCTXD) trong tổ chức sản xuất xây dựng

Chi phí MBCTXD và công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện chiếm tỷ trọng khá lớn trong giá thành xây dựng công trình. Thế nhưng thực trạng hiện nay cho thấy việc nghiên cứu đánh giá, lựa chọn MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện chưa được quan tâm đúng mức. Đánh giá tổng quan về thiết kế tổ chức MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện để nghiên cứu giải pháp tối ưu hoá thiết kế tổ chức MBCTXD là cần thiết.

1.1.2. Nội dung cơ bản thiết kế bố trí mặt bằng công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Các nội dung chính thiết kế bố trí MBCTXD là giải quyết các vấn đề sau:

- Lựa chọn và thiết kế hệ thống giao thông trên công trường;
- Thiết kế và xác định vị trí các loại kho, bãi chứa vật liệu và cấu kiện, bãi thải phế liệu đất, đá;
- Thiết kế nhà tạm trên công trường;
- Thiết kế các xưởng sản xuất phụ trợ, mỏ vật liệu;
- Thiết kế và tổ chức hệ thống cấp thoát nước;
- Thiết kế và tổ chức hệ thống cấp điện hơi ép, nhiên liệu;
- Thiết kế hệ thống kỹ thuật an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

1.1.3. Nguyên tắc cơ bản khi thiết kế bố trí mặt bằng công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Muốn thiết kế bố trí MBCTXD trước hết phải dựa vào các nguyên tắc cơ bản. Trong luận án nêu lên 13 nguyên tắc bắt buộc cần phải đề cập khi thiết kế bố trí MBCTXD.

1.2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ MBCTXD TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM

1.2.1 Tình hình nghiên cứu MBCTXD trên thế giới

- MBCTXD là một hệ thống sản xuất xây dựng. Thiết kế bố trí tối ưu MBCTXD là bài toán có nhiều ràng buộc, có thể mô tả bài toán bằng một quan hệ hàm số với nhiều biến.
- Việc khảo sát hàm mục tiêu trên, để tìm lời giải tối ưu đa mục tiêu là một vấn đề cần thiết. Bài toán mà trong thực tế trên thế giới cho đến nay vẫn chưa có giải pháp để giải quyết triệt để.
- Phương hướng giải bài toán tối ưu MBCTXD là từ bài toán tổng quát được phân thành các bài toán theo các mục tiêu riêng rẽ có xét đến ảnh hưởng của các ràng buộc khác có liên quan, mỗi bài toán là giải quyết tối ưu một vấn đề trong nội dung thiết kế bố trí MBCTXD.
- Tác giả đề xuất nghiên cứu phương pháp lựa chọn tuyến đường vận chuyển tối ưu và đưa chi phí đường vào giá thành công tác vận chuyển để làm tiêu chí so sánh lựa chọn.

1.2.2 Tình hình nghiên cứu thiết kế MBCTXD ở Việt Nam

Các nhà khoa học trong nước đã đầu tư nghiên cứu ứng dụng lý thuyết toán học để giải quyết một số các bài toán trong thiết kế tối ưu MBCTXD, bao gồm:

- Bài toán đường đi
- Bài toán chọn vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ:
- Bài toán vận tải:
- Bài toán tìm đường đi ngắn nhất:
- Bài toán bố trí máy thi công:
- Bài toán lựa chọn phương án công trình tạm:
- Bài toán phân bổ tài nguyên:
- Bài toán lập kế hoạch sản xuất trên công trường;

Nhận xét:

- Các bài toán nêu trên có thể ứng dụng để tính toán các chỉ tiêu làm cơ sở để lựa chọn MBCTXD hợp lý.
- Các bài toán nêu trên vẫn nặng về lý thuyết, còn để ứng dụng vào thực tiễn trong sản xuất cần phải được đưa vào mô hình toán đầy đủ các thông tin cần thiết phản ánh thực tế sản xuất xây dựng trên công trường.
- Do đặc thù riêng của MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện, đòi hỏi hệ thống đường vận chuyển, thiết bị vận chuyển và phương án vận chuyển như thế nào để đảm bảo mục tiêu trong việc thực hiện tiến độ, chất lượng công trình, an toàn trong thi công và giá thành công trình. Thực tế hiện tại vẫn chưa có một bài toán nào để giải quyết vấn đề đó một cách trọn vẹn, cho nên cần xây dựng bài toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển tối ưu trên công trường.

Qua nghiên cứu tình hình xây dựng, thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện trên thế giới và ở Việt Nam đã bộc lộ các tồn tại sau:

- Chưa nhận thức đầy đủ tầm quan trọng của MBCTXD và ảnh hưởng của nó khi thi công công trình thủy lợi, thủy điện;

- Xây dựng các phương án bố trí MBCTXD còn đơn giản chưa có nhiều phương án và công cụ tính toán còn đơn sơ;
- Hệ thống giao thông, mạng lưới kỹ thuật thường xảy ra tình trạng quá tải trong thời kỳ thi công cao điểm và thừa công suất trong điều kiện thi công bình thường;
- Quan niệm về ứng dụng phân tích hệ thống, tối ưu hoá trong thiết kế tổ chức MBCTXD còn hạn chế, chưa khẳng định được vị thế trong tính toán thiết kế;
- Công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện ảnh hưởng rất lớn đến tiến độ, giá thành xây dựng công trình, nhưng chưa được nghiên cứu cụ thể để đưa ra phương án tối ưu cho công tác vận chuyển;
- Quan niệm chưa đầy đủ về giá thành công tác vận chuyển trên công trường nên đường vận chuyển được coi như một hạng mục công trình phụ trợ, chưa có sự lựa chọn phương án tối ưu và chưa đánh giá được ảnh hưởng của chi phí xây dựng đường vận chuyển đến giá thành công tác vận chuyển.

1.3. KẾT LUẬN CHƯƠNG 1

1. MBCTXD là một hệ thống sản xuất lớn, khi thiết kế bố trí, lựa chọn cần phải dựa vào các nguyên tắc cơ bản và xem xét cân nhắc các yếu tố như: điều kiện tự nhiên, bố trí, kết cấu, quy mô công trình và điều kiện thị trường, khả năng vốn, năng lực nhà thầu, v.v...
2. Thiết kế bố trí MBCTXD có ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công, giá thành công trình, chất lượng công trình và an toàn trong lao động, vì vậy việc nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật trong thiết kế MBCTXD nhằm giảm chi phí, nâng cao hiệu quả đầu tư xây dựng là rất cần thiết.
3. Thực trạng hiện nay cho thấy rằng hệ thống đường giao thông và công tác vận chuyển trên công trường chưa được đánh giá về sự hợp lý giữa cung và cầu nên có thể xảy ra tình trạng cung vượt cầu sẽ gây lãng phí và cũng có thể cung không đáp ứng cầu sẽ gây ảnh hưởng đến tổ chức thi công.
4. Việc nghiên cứu đề xuất phương pháp lựa chọn tuyến đường vận chuyển hợp lý trên công trường và xác định cước phí vận chuyển, xác định vị trí xí nghiệp phụ có ý nghĩa lớn trong việc tối ưu hoá MBCTXD.
5. Việc thiết kế bố trí MBCTXD hiện nay còn đơn giản, chưa có nhiều phương án để so sánh và chưa đưa ra được các tiêu chí cụ thể để đánh giá so sánh lựa chọn phương án.
6. Việc ứng dụng các bài toán phân tích hệ thống, tối ưu hóa trong thiết kế bố trí MBCTXD thủy lợi, thủy điện ở trên thế giới và ở Việt Nam còn nhiều hạn chế, cần được tiếp tục nghiên cứu đưa ra mô hình tính toán sát thực với thực tế trên công trường.

Chương 2

ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT PHÂN TÍCH HỆ THỐNG, TỐI ƯU HOÁ VÀO THIẾT KẾ MẶT BẰNG VÀ CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI, THỦY ĐIỆN

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT PHÂN TÍCH HỆ THỐNG (PTHT), TỐI ƯU HOÁ

2.1. Mục tiêu cần đạt được khi ứng dụng PTHT, tối ưu hoá

Ứng dụng lý thuyết PTHT, tối ưu hoá lập hàm mục tiêu $F(x)$, trong đó hàm mục tiêu chứa một hoặc nhiều biến có thể điều khiển được hệ thống đang xét đạt được mục tiêu đề ra

cho một hệ thống phải được tương thích với một mô hình toán phản ánh hàm mục tiêu phải đạt tới cực trị khi mục tiêu đề ra ($F(x) \longrightarrow \min$).

2.1.1. Giới thiệu chung về phương pháp phân tích hệ thống, tối ưu hoá

Phương pháp phân tích hệ thống ra đời do nhu cầu phát triển của hệ thống sản xuất. Phương pháp PTHT là xem xét các hoạt động của các sự vật trong một hệ thống có quan hệ chặt chẽ với nhau tạo thành thể thống nhất, mà không xem xét các hoạt động của sự vật một cách tách rời. Phương pháp PTHT, tối ưu hoá MBCTXD là coi đó là một hệ thống sản xuất, mà hệ thống đó đưa lại hiệu quả tốt nhất đó là ứng dụng lý thuyết PTHT, tối ưu hoá vào thiết kế bố trí MBCTXD.

Khi thiết kế bố trí MBCTXD chúng ta phải nghiên cứu phân tích các yếu tố liên quan đến bố trí quy mô công trình, các dây chuyền công nghệ xây dựng, các điều kiện tự nhiên khu vực xây dựng công trình, các luật định, quy phạm xây dựng và cơ cấu tổ chức công trường, các yếu tố đó có quan hệ với nhau chặt chẽ tạo thành thể thống nhất; Chính nhận thức đó đã là ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống vào bố trí MBCTXD.

Khi nghiên cứu hệ thống về công tác vận chuyển trên công trường thủy lợi, thủy điện như: Các vấn đề quy hoạch thiết kế hệ thống đường vận chuyển liên quan đến xác định vị trí, khối lượng yêu cầu vận chuyển, năng lực vận chuyển của đường, lựa chọn tuyến, các vấn đề liên quan đến thiết bị vận chuyển như loại xe vận chuyển, giá ca xe và số lượng ca xe để đáp ứng khối lượng yêu cầu theo cường độ thi công... cách xem xét đó chính là vận dụng lý thuyết phân tích hệ thống vào quy hoạch thiết kế đường vận chuyển.

Khi tính giá thành vận chuyển, chúng ta phải xem xét cả yếu tố xây dựng hệ thống giao thông trên công trường và chi phí thiết bị cho công tác vận chuyển, chính quan điểm đó là ứng dụng phương pháp phân tích hệ thống vào thực tiễn trên công trường.

2.1.2. Các đặc điểm chính của PTHT và tối ưu hóa

2.1.3. Phương pháp phân tích hệ thống, tối ưu hoá công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Trình tự tiến hành PTHT, tối ưu hoá

- Phát biểu vấn đề (đặt bài toán);
- Nhận dạng, thiết kế và sàng lọc các phương án có thể;
- Dự báo các bối cảnh hoặc trạng thái tương lai của hoàn cảnh xung quanh;
- Xây dựng mô hình và ứng dụng để dự báo kết quả;
- So sánh và xếp hạng phương án;
- Phân tích, đánh giá kết quả.

Phương pháp quy hoạch tuyến tính (QHTT) trong thiết kế bố trí MBCTXD

Mô hình toán học của bài toán QHTT dạng tổng quát gồm hàm mục tiêu đạt tới Max hoặc Min; hệ các điều kiện ràng buộc gồm các bất đẳng thức và đẳng thức, điều kiện tất yếu. Giải bài toán QHTT có nghĩa là xác định các giá trị x_1, x_2, \dots, x_n sao cho thoả mãn các điều kiện ràng buộc và các điều kiện tất yếu.

Dạng tổng quát của bài toán QHTT

Hàm mục tiêu:

$$F(x) = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n \longrightarrow \text{Min (Max)} \quad (2.1)$$

Các điều kiện ràng buộc:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n < (=, >) b_1 \quad (2.2)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n < (=, >) b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n < (=, >) b_m$$

Điều kiện tất yếu:

$$x_1, x_2, x_n \geq 0 \quad (2.3)$$

Trong đó:

x_j ($j = 1 \dots n$);

C_j là các hệ số hàm mục tiêu (hằng số);

b_i ($i = 1 \dots m$) là các số hạng tự do (hằng số);

a_{ij} là hệ số ở vế trái của hệ ràng buộc.

2.2. Mô hình hoá các bài toán xác định vị trí xí nghiệp sản xuất phụ và tối ưu công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi thủy điện

2.2.1. Bài toán tìm vị trí xí nghiệp sản xuất phụ trên công trường xây dựng

- Bài toán xác định vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ khi mặt bằng xây dựng chưa có đường giao thông

$$\text{Hàm mục tiêu: } F = \sum_{i=1}^n c \cdot Q_i \sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2} \longrightarrow \min \quad (2.4)$$

F: tổng giá thành vận chuyển từ nơi cung cấp đến nơi tiêu thụ [đ]; c: cước phí vận chuyển [đ/T. km]; Q_i : khối lượng vật liệu cần chuyển trên mỗi tuyến đường; L_i : cự li vận chuyển (km); n: số điểm tiêu thụ; x,y là toạ độ A(x,y) điểm cung cấp tối ưu cần tìm; x_i, y_i là toạ độ các điểm tiêu thụ đã biết $A_i(x_i, y_i)$;

+ Giải theo phương pháp giải tích

+ Giải bài toán bằng phương pháp Gradient

+ Giải bài toán bằng phương pháp gần đúng

Nhận xét:

- Bài toán xác định vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ khi trên MBCTXD chưa có đường vận chuyển là bài toán tối ưu mang tính lý thuyết và phần nào nó có thể ứng dụng cho MBCTXD công trình dân dụng công nghiệp.

- Trong thực tế các công trình xây dựng thủy lợi, thủy điện thường có địa hình phức tạp, đường vận chuyển trên công trường phụ thuộc nhiều yếu tố như: điều kiện địa hình, điều kiện thủy văn, do vậy bài toán nêu trên là không phù hợp để áp dụng khi thiết kế MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện.

a) Bài toán tìm vị trí xí nghiệp phụ khi trên MBCTXD đã có đường vận chuyển.

- Trường hợp hệ thống đường vận chuyển (đồ thị) là dạng nhánh

Nếu trong đồ thị G (đồ thị không có chu trình) có một đỉnh nào đó mà có trọng số $Q_k \geq \frac{1}{2} \sum Q_i$ thì đó là trọng tâm của đồ thị.

- Trường hợp đường vận chuyển (đồ thị) là dạng vòng (đồ thị có chu trình).

Bước I: Dồn trọng số từ các đỉnh treo.

Bước II: Xoá bỏ cạnh thừa trong đồ thị.

Bước III: Lập ma trận khoảng cách.

Tổng mômen của mỗi đỉnh B_i : $m_{A_i} = \sum q_i d(B_i, B_j) = \sum m_{ij}$

Hàm mục tiêu :
$$F = \sum_{j=1}^n c_{ij} L_{ij} Q_{ij} \longrightarrow \min \quad (2.5)$$

Nhận xét :

- Bằng lý thuyết tìm trọng tâm của đồ thị, vị trí xây dựng xí nghiệp sản xuất phụ tối ưu sẽ cho phương án vận chuyển vật liệu đến các hạng mục công trình theo yêu cầu có giá thành vận chuyển là nhỏ nhất.

- Trong hàm mục tiêu khối lượng vận chuyển đến các điểm nhận (hạng mục công trình) (Q_j) theo yêu cầu là không thay đổi, hàm mục tiêu muốn đạt tới cực trị (nhỏ nhất) phụ thuộc vào chiều dài tuyến đường (L_{ij}) và cước phí vận chuyển (c_{ij}). Như vậy để ứng dụng bài toán này cho MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện trước tiên phải xây dựng bài toán “Lựa chọn tuyến đường, và tính toán cước phí vận chuyển” (đề cập ở chương 3).

2.2.2. Bài toán tìm phương án vận chuyển tối ưu trên MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện

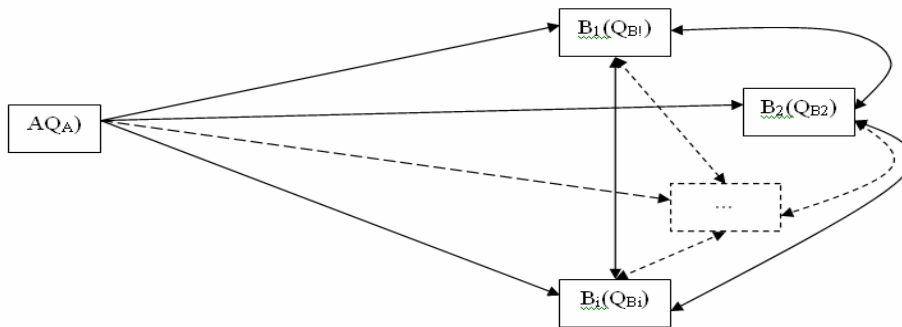
2.2.2.1. Bài toán tìm phương án vận chuyển tối ưu khi trên công trường có một điểm cấp, cấp cho nhiều điểm nhận

Sơ đồ hoá (Hình 2.6)

Hàm mục tiêu:
$$F = \sum_{i=1}^n c_{ki} L_{ki} Q_{B_i} \longrightarrow \min \quad (2.6)$$

Điều kiện ràng buộc:
$$\sum_{i=1}^n Q_{B_i} = Q_A \quad (2.7)$$

Xét hàm mục tiêu ta thấy khối lượng vận chuyển theo yêu cầu Q_{B_i} là đã được xác định và không thay đổi; c_{ki} , L_{ki} cần phải xác định theo quan điểm tổng chi phí cho công tác vận chuyển là nhỏ nhất



Hình 2.6: Sơ đồ vận chuyển từ 1 điểm cấp đến nhiều điểm nhận

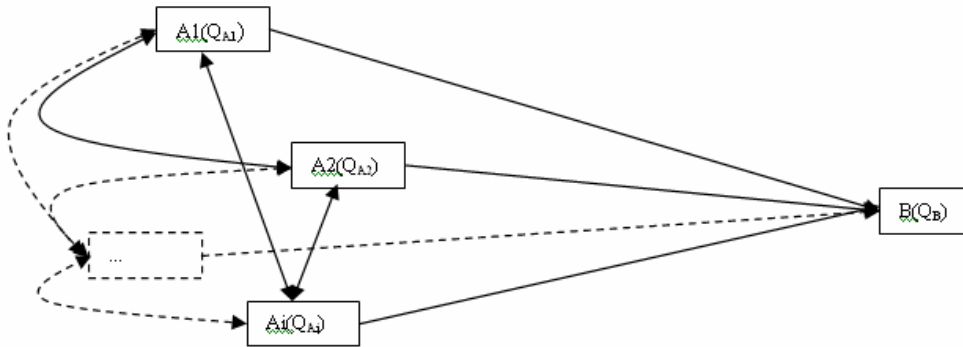
2.2.2.2. Bài toán tìm phương án vận chuyển tối ưu trên công trường khi có nhiều điểm cấp vận chuyển đến một điểm tiêu thụ.

Sơ đồ hoá (Hình 2.7)

Hàm mục tiêu:
$$F = \sum_{i=1}^n c_{ki} L_{ki} Q_{A_i} \longrightarrow \min \quad (2.8)$$

Điều kiện ràng buộc:
$$\sum_{i=1}^n Q_{A_i} = Q_B \quad (2.9)$$

Xét hàm mục tiêu, ta thấy khối lượng vận chuyển theo yêu cầu Q_{A1} là không đổi và đã được xác định, giá trị cần tìm đó là c_{ki}, L_{ki} .



Hình 2.7: Sơ đồ vận chuyển từ các điểm cấp đến một điểm nhận

2.2.2.3. Bài toán tìm phương án vận chuyển tối ưu trên công trường khi có nhiều điểm cấp vận chuyển đến nhiều điểm nhận.

Dựa trên nền tảng lý thuyết đồ thị và lý thuyết quy hoạch tuyến tính bài toán vận tải.

Sơ đồ hoá (Hình 2.8)

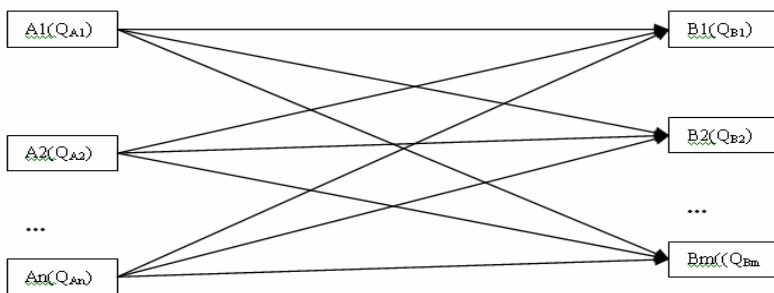
$$\text{Hàm mục tiêu: } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} L_{ij} Q_{ij} \text{ hoặc } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} Q_{ij} \quad (2.10)$$

$$\text{Điều kiện ràng buộc: } \sum_{i=1}^m Q_{Ai} = \sum_{j=1}^n Q_{Bj}; \sum_{i=1}^m Q_{ij} = Q_{Ai}, (i = 1, \dots, m); \quad (2.11)$$

$$\sum_{j=1}^n Q_{ij} = Q_{Bj}, (j = 1, \dots, n); Q_{ij} \geq 0 \quad (2.12)$$

Q_{Ai} : khối lượng chuyển đi; Q_{Bj} : khối lượng chuyển đến; c_{ij} cước phí vận chuyển; L_{ij} : cự ly vận chuyển; Q_{ij} : Lượng vật liệu vận chuyển trên tuyến ij .

Bài toán vận tải cho ta một mô hình về hệ thống, sau khi đã biết các thông số đầu vào ($Q_{Ai}, Q_{Bj}, c_{ij}, L_{ij}$), với mọi i, j bằng các phương pháp thích hợp tìm thông số đầu ra Q_{ij} để lập phương án vận chuyển tối ưu, phương án có giá thành vận chuyển nhỏ nhất.



Hình 2.8: Sơ đồ vận chuyển từ một số điểm cấp đến một số điểm nhận

Nhận xét :

- Ba bài toán nêu trên là các bài toán vận chuyển điển hình để tìm phương án vận chuyển tối ưu trên các công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện. Để giải các bài toán đó, cần phải lựa chọn được hệ thống đường vận chuyển tối ưu, xác định được cự ly tuyến đường (L_{ij}) và tính toán được cước phí vận chuyển (c_{ij}).

- Mỗi bài toán nêu trên chỉ để giải quyết tìm phương án vận chuyển tối ưu cho một công tác vận chuyển. Trong thực tế trên công trường một tuyến đường có thể phục vụ cho nhiều công tác vận chuyển, do vậy việc nghiên cứu phương pháp lựa chọn tuyến đường và tính toán cước phí vận chuyển sẽ được đề cập cho tất cả các loại công tác vận chuyển trên tuyến đường đó.

Do chưa lựa chọn được tuyến đường và chưa tính được cước phí vận chuyển trên công trường nên các bài toán “Xác định vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ”, “Tìm phương án vận chuyển tối ưu” nêu trên vẫn chưa thể giải quyết được. Vấn đề đặt ra sẽ nghiên cứu ở chương tiếp theo (chương 3) đó là ứng dụng lý thuyết PHTT, tối ưu hoá đề xuất phương pháp “Lựa chọn tuyến đường và tính toán cước phí vận chuyển trên công trường”.

2.3. Kết luận chương 2

1/ Phương pháp phân tích hệ thống là phương pháp nghiên cứu, phân tích các yếu tố của sự việc có quan hệ với nhau chặt chẽ làm thành hệ thống; Phương pháp đã và đang được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực khoa học để lựa chọn một giải pháp tốt nhất.

2/ Mặt bằng xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện là một hệ thống phức tạp bị ràng buộc bởi nhiều yếu tố về điều kiện tự nhiên, điều kiện về dân sinh, kinh tế xã hội, tính chất phức tạp của công trình, quy mô công trình, do vậy việc nghiên cứu tối ưu MBCTXD bằng phương pháp ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hoá là định hướng có cơ sở khoa học và mang lại kết quả cao khi ứng dụng vào thực tiễn trong sản xuất xây dựng.

3/ Trên cơ sở lý thuyết PHTT, tối ưu hoá, nghiên cứu các đặc điểm, các đặc trưng khi ứng dụng vào thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện để xây dựng mô hình toán, lựa chọn tuyến đường vận chuyển, xác định vị trí xí nghiệp sản xuất phụ, tìm phương án vận chuyển tối ưu trên công trường.

4/ Ứng dụng lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hoá để nghiên cứu các dạng đường vận chuyển trên công trường, xây dựng bài toán tìm vị trí tối ưu xí nghiệp sản xuất phụ, bài toán tìm phương án tối ưu công tác vận chuyển trên công trường thủy lợi, thủy điện.

5/ Phương pháp QHTT là cơ sở lý thuyết để ứng dụng nó vào vào việc mô hình hoá các bài toán vận chuyển vật liệu theo yêu cầu và điều kiện cụ thể trên công trường như: bài toán vận chuyển từ một điểm cấp để cấp cho nhiều điểm tiêu thụ, bài toán vận chuyển từ nhiều điểm cấp để cấp cho một điểm tiêu thụ và bài toán nhiều điểm cấp để cấp cho nhiều điểm tiêu thụ, đồng thời nghiên cứu các phương pháp giải các bài toán cụ thể, để tìm ra lời giải tối ưu cho công tác vận chuyển trên MBCTXD.

6/ Các bài toán đã được mô hình hoá trong chương này có thể ứng dụng vào các công trình cụ thể để xác định các chỉ tiêu cho việc tối ưu hoá MBCTXD khi đã lựa chọn được tuyến đường và tính toán được cước phí vận chuyển trên công trường..

Chương 3

LỰA CHỌN TUYẾN ĐƯỜNG VÀ TÍNH TOÁN CƯỚC PHÍ VẬN CHUYỂN TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI, THỦY ĐIỆN

3.1. Mở đầu

Giá thành vận chuyển của tuyến đường phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có hai yếu tố chính đó là: Chi phí cho đầu tư xây dựng tuyến giao thông và chi phí cho công tác vận chuyển; Cho nên khi so sánh giá thành vận chuyển cần phải đưa ra được càng nhiều phương án thì khả năng lựa chọn được phương án hợp lý càng cao và đây là điều rất cần thiết để lựa chọn tuyến đường vận chuyển cho công trường.

3.2. Đặc điểm của công tác vận chuyển trên công trường thủy lợi, thủy điện

3.2.1. Đặc điểm tự nhiên

- Địa hình phân bố rộng, không bằng phẳng, đồi núi, nhấp nhô. Mặt bằng bị chia cắt bởi đồi núi và sông suối;
- Địa chất khu vực công trình thường là núi đá và có nhiều địa tầng phức tạp, các mỏ vật liệu phân tán trên diện rộng, (ví dụ: mỏ cát ở công trình Cửa Đạt) có khi cách xa nhau hàng chục km;
- Thủy văn ảnh hưởng của dòng chảy, đặc biệt sau khi ngăn dòng làm thay đổi lớn mực nước thượng lưu, nếu không xác định đúng cao trình đường sẽ dẫn đến ngập lụt.

3.2.2. Bố trí các hạng mục công trình chính và công trình tạm

Hạng mục công trình chính được bố trí trong phạm vi rộng, nhiều hạng mục công trình như: đập, cống, tràn, tuy nèn, nhà máy thủy điện, nhà quản lý ... mỗi hạng mục công trình yêu cầu các loại vật liệu khác nhau, khối lượng lớn, thời gian thi công kéo dài trong nhiều năm (Định Bình 6 năm, Cửa Đạt 5 năm, Sơn La 10 năm ...)

3.2.3. Đặc điểm về mạng lưới giao thông trên công trường

- Vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện phần lớn vận chuyển vật liệu thô nên phương tiện vận chuyển ở đây là bằng ô tô;
- Đường vận chuyển chủ yếu là đường tạm, sau khi hoàn thành công trình thì bỏ đi;
- Do địa hình phức tạp nên chi phí đầu tư để xây dựng đường rất lớn.

3.2.4. Đặc điểm về thời gian sử dụng và khối lượng vận chuyển

- Thời gian sử dụng phụ thuộc vào yêu cầu công tác vận chuyển theo tiến độ xây dựng;
- Tuyến đường đa dạng, có thể có rất nhiều phương án lựa chọn luồng vận chuyển khác nhau, Vì vậy cần thiết phải đưa ra nhiều phương án để lựa chọn tuyến đường vận chuyển có giá thành vận chuyển là nhỏ nhất.

3.3. Xác định khối lượng vận chuyển và thiết bị vận chuyển

3.3.1. Xác định khối lượng vật liệu vận chuyển trên các tuyến đường và trên công trường

Khối lượng vận chuyển trên từng tuyến đường được tính toán căn cứ vào khối lượng yêu cầu vận chuyển của tất cả các loại vật liệu, thiết bị xây dựng và thiết bị lắp đặt vào công trình vận chuyển qua tuyến đường đó.

3.3.2. Xác định thiết bị vận chuyển trên công trường

Xác định số xe cần thiết chở hàng trong 1 ca làm việc:

$$n_x = \frac{V}{qm}; \quad N_x = \frac{n_x}{k_{x1}k_{x2}k_{x3}}; \quad N_x = \frac{V_x}{qm k_{x1}k_{x2}k_{x3}} \quad (3.1)$$

n_x : số xe trực tiếp chuyên chở trong một ca; N_x : số xe cần thiết trên công trường trong một ca làm việc; V : khối lượng yêu cầu vận chuyển trong ca (cường độ vận chuyển trong ca); q : trọng tải của xe (tấn), phụ thuộc vào loại xe chọn; k_{x1} : hệ số kể đến sự không tận dụng hết thời gian theo tính toán của xe trên đường; k_{x2} : hệ số kể đến sự không tận dụng hết trọng tải của xe; k_{x3} : hệ số kể đến xe nằm trong xưởng sửa chữa, duy tu bảo dưỡng.

Xác định số ca xe để chuyên chở khối lượng vật liệu yêu cầu:

$$N_{cx} = N_x \cdot T \quad (3.2)$$

N_{cx} : Số ca xe; T : thời gian vận chuyển (ca).

3.4. Quy hoạch, thiết kế hệ thống đường vận chuyển trên công trường

3.4.1. Các nguyên tắc để quy hoạch thiết kế đường vận chuyển

Công trình thủy lợi, thủy điện có những đặc thù riêng nên khi quy hoạch thiết kế đường vận chuyển cần phải dựa trên các nguyên tắc để thực hiện.

3.4.2. Xác định vị trí vận chuyển

Vị trí nhận (vận chuyển đến) trên mặt bằng công trường được xác định căn cứ vị trí các công trình đơn vị, xí nghiệp phụ, các công trình phụ trợ, các mỏ vật liệu và các bãi chứa, thải vật liệu.

3.4.3. Quy hoạch đường vận chuyển trên công trường

Quy hoạch mạng lưới đường vận chuyển trên công trường có vai trò rất quan trọng là một bộ phận của cơ sở hạ tầng trên tổng mặt bằng công trường nhằm đảm bảo công tác vận chuyển trên công trường phục vụ thi công công trình đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng, an toàn trong sản xuất và giảm giá thành công trình.

3.4.4. Xác định yêu cầu và năng lực vận chuyển của tuyến đường

Xác định năng lực vận chuyển của đường (QN)

Năng lực vận chuyển của tuyến đường phải lớn hơn mức độ yêu cầu vận chuyển

$$Q_N > Q_{YC}. \quad (3.3)$$

$Q_{Y/C}$: Cường độ yêu cầu vận chuyển lớn nhất trong một ngày đêm (trong 1 ca).

Năng lực vận chuyển tuyến đường có thể tính như sau:

$$Q_N = \sum_{i=1}^n N_i q_i; \quad N = \frac{t_{av}}{t}; \quad t = \frac{1}{V}; \quad N > N_x. \quad (3.4)$$

Như vậy năng lực vận chuyển của tuyến đường được xác định dựa trên lưu lượng xe đi qua mặt cắt bất kỳ của tuyến đường và khả năng chuyên chở của xe.

3.4.5. Thiết kế hệ thống đường vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Dựa trên cơ sở điều kiện địa hình, địa chất, khả năng cung cấp vật liệu địa phương, thiết bị vận chuyển lựa chọn để xác định loại đường cho phù hợp, đảm bảo giá thành xây dựng đường là thấp nhất.

3.5. Giá thành vận chuyển trên công trường

Giá thành vận chuyển	=	Chi phí xây dựng tuyến giao thông	+	Chi phí cho công tác vận chuyển
-----------------------------	---	--	---	--

3.5.1. Chi phí xây dựng tuyến giao thông (G_{i1})

- Chi phí xây dựng tuyến đường (đường và các công trình trên đường) (G_{i11});
- Chi phí duy tu bảo dưỡng (G_{i12});
- Chi phí khác (G_{i13}): để duy trì điều kiện làm việc bình thường của tuyến đường (như chi phí dọn vật liệu rơi vãi, sự cố về thiết bị khi chạy trên đường hàng ngày...)

$$G_{i1} = G_{i11} + G_{i12} + G_{i13} \quad (3.5)$$

3.5.2. Chi phí xây dựng tuyến đường (G_{i11})

Chi phí xây dựng tuyến đường được tính toán bằng phương pháp lập dự toán chi phí xây dựng công trình.

$$G_{i11} = \sum_{j=1}^n z_{ij} c_{XDj} \quad (3.6)$$

z_{ij} : Khối lượng công tác xây lắp thứ j thuộc tuyến đường thứ i ; c_{XDj} : Đơn giá xây dựng (bao gồm chi phí trực tiếp, chi phí gián tiếp và thuế) của loại công tác xây lắp thứ j .

3.5.3. Chi phí duy tu, bảo dưỡng tuyến đường (G_{i12})

Chi phí duy tu bảo dưỡng và quản lý đường có thể xác định theo mức quy định tỷ lệ phần trăm so với chi phí xây dựng ban đầu.

Ký hiệu p_1 là hệ số kể đến mức chi phí duy tu, bảo dưỡng thì $G_{i12} = p_1 G_{i11}$

3.5.4. Chi phí khác (G_{i13})

Chi phí khác có thể tính theo định mức tỷ lệ phần trăm vốn đầu tư ban đầu.

Ký hiệu p_2 là hệ số kể đến mức chi phí khác thì $G_{i13} = p_2 G_{i11}$.

3.5.5. Chi phí cho công tác vận chuyển (thiết bị vận chuyển) (G_{i2})

Chi phí để thực hiện công tác vận chuyển khối lượng vật liệu gồm các thành phần: chi phí khấu hao xe, chi phí sửa chữa, chi phí nhiên liệu, tiền lương thợ lái xe và chi phí khác.

Chi phí thiết bị vận chuyển cho toàn bộ khối lượng được xác định theo công thức sau:

$$G_{i2} = N_{cx} G_{cx} ; \quad N_{cx} = N_x T \quad (3.7)$$

Phương pháp tính số ca xe đã trình bày tại mục 3.3.2.2

$$G_{cx} = G_{i21} + G_{i22} + G_{i23} + G_{i24} + G_{i25} \quad (3.8)$$

Phương pháp tính toán từng thành phần của giá ca xe:

- Chi phí khấu hao xe:
$$G_{i21} = \frac{(G_x - G_{TL}) D_{KH}}{T_{cx}} \quad (3.9)$$

- Chi phí sửa chữa:
$$G_{i22} = \frac{G_x D_{SC}}{T_{cx}} \quad (3.10)$$

- Chi phí nhiên liệu:
$$G_{i23} = v_{NL} g_{NL} \quad (3.11)$$

- Chi phí lương thợ lái xe: $G_{i24} = \frac{L_{LX}}{t_{th}}$ (3.12)

- Chi phí khác: $G_{i25} = \frac{G_x \cdot D_K}{T_{cx}}$ (3.13)

$$G_i = G_{i1} + G_{i2} \quad (3.14)$$

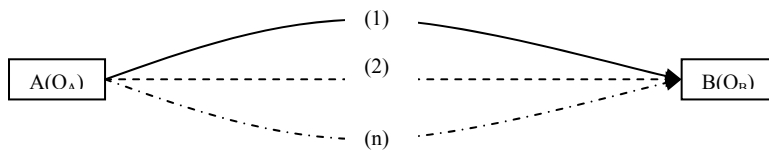
$$G_i = (G_{i11} + G_{i12} + G_{i13}) + N_{cx}(G_{i21} + G_{i22} + G_{i23} + G_{i24} + G_{i25}) \quad (3.21)$$

$$G_i = (1+p_1)(1+p_2)G_{i11} + N_{cx}G_{cx} \quad (3.15)$$

3.6. Lựa chọn tuyến đường vận chuyển trên công trường

3.6.1. Xây dựng hàm mục tiêu lựa chọn tuyến đường vận chuyển trên công trường

Trên cơ sở đặc điểm của công tác vận chuyển trên công trường, các nguyên tắc quy hoạch thiết kế đường vận chuyển như đã nêu trên, chúng ta có thể đưa ra nhiều tuyến để so sánh lựa chọn tuyến có giá thành vận chuyển thấp nhất (Hình 3-2).



Hình 3.2: Sơ đồ vận chuyển từ 1 điểm cấp đến 1 điểm nhận

Mục tiêu đặt ra là tìm đường vận chuyển trên công trường có chi phí vận chuyển là nhỏ nhất (G_k).

$$G_k = \min G_i \quad (3.16)$$

Hàm mục tiêu:

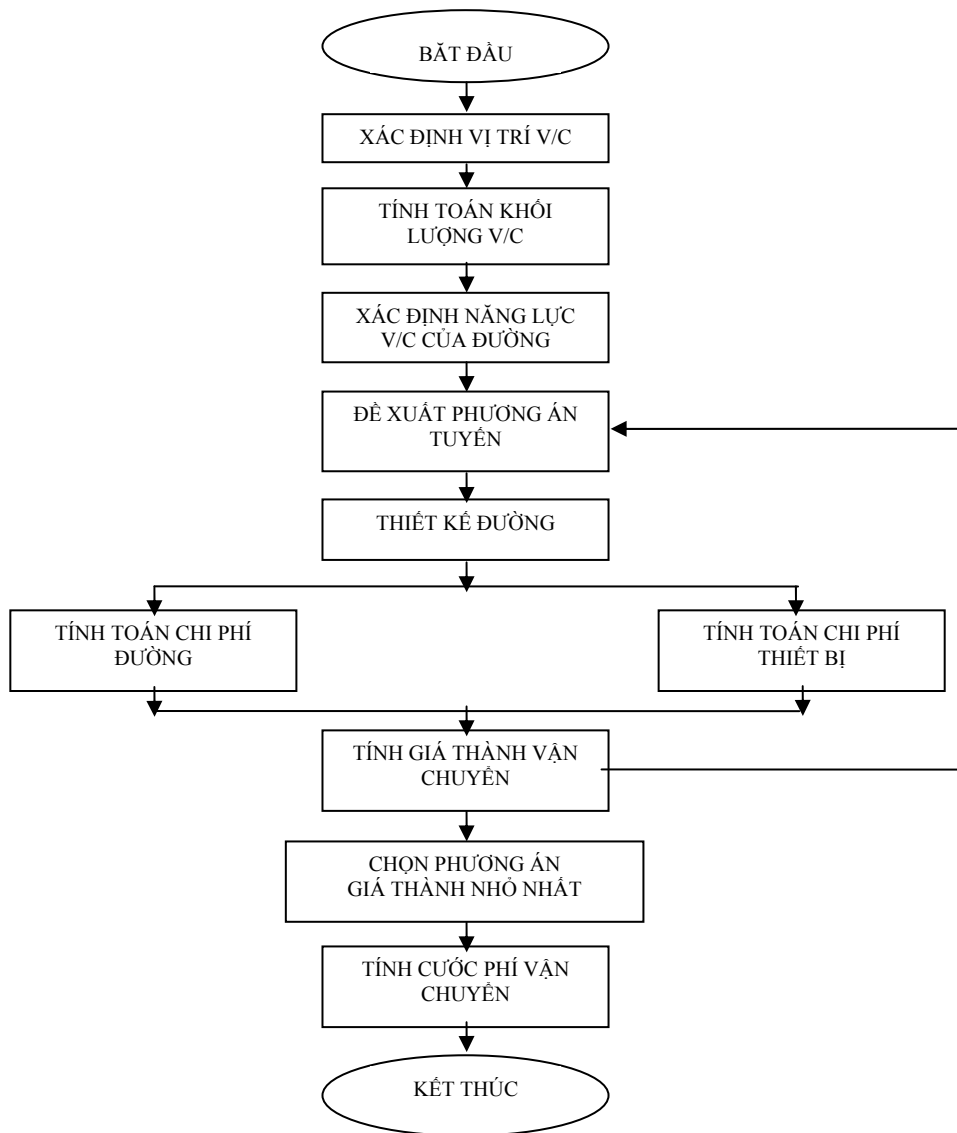
$$F = (G_{i11} + G_{i12} + G_{i13}) + N_{cx}(G_{i21} + G_{i22} + G_{i23} + G_{i24} + G_{i25}) \longrightarrow \min \quad (3.17)$$

$$F(z_{ij}, L_i, q_i) = (1+p_1)(1+p_2)G_{i11} + N_{cx}G_{cx} \longrightarrow \min \quad (3.18)$$

$$F = (1+p_1)(1+p_2) \sum_{j=1}^n c_{ij} z_{ij} \frac{Q \cdot T}{q_i m k_{x1} k_{x2} k_{x3}} \left[\frac{(G_x - G_{TL}) D_{KH}}{T_{cx}} + \frac{G_x D_{SC}}{T_{cx}} + v_{NL} g_{NL} + \frac{L_{LX}}{t_{th}} + \frac{G_{KH}}{T_{cx}} \right] \longrightarrow \min \quad (3.19)$$

3.6.2. Trình tự các bước lựa chọn tuyến đường vận chuyển

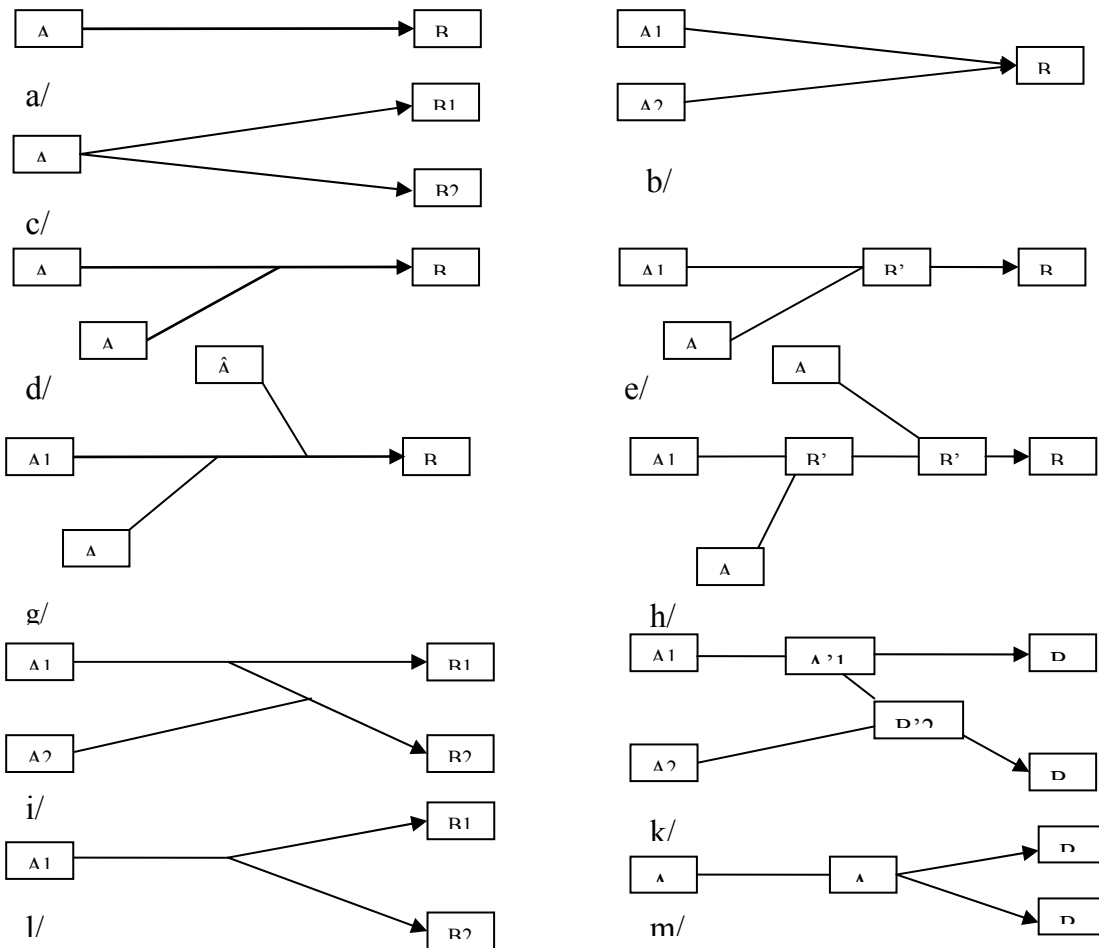
- Xác định vị trí vận chuyển;
- Tính toán khối lượng vận chuyển trên tuyến đường;
- Xác định năng lực vận chuyển của đường;
- Đề xuất các phương án của tuyến;
- Thiết kế tuyến đường;
- Tính chi phí xây dựng tuyến đường, chi phí duy tu bảo dưỡng;
- Tính chi phí thiết bị vận chuyển;
- Tính giá thành tuyến đường;
- So sánh lựa chọn tuyến đường.



Hình 3.3: Sơ đồ trình tự thực hiện lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển

3.6.3 Nghiên cứu các dạng tuyến đường thường gặp trên công trường:

Trên MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện công tác vận chuyển được tiến hành theo yêu cầu sản xuất của từng hạng mục công trình khác nhau và phụ thuộc vào vị trí vận chuyển, điều kiện địa hình mà các tuyến đường vận chuyển có dạng tuyến như sau: (Hình 3.5).



Chú thích: A là điểm cấp; A', A'' là điểm cấp giả (sự kiện giả); B là điểm nhận; B', B'' là điểm nhận giả (sự kiện giả).

Hình 3.4: Các dạng tuyến đường vận chuyển trên công trường

3.7. Kiến nghị phương pháp tính cước phí (đơn giá cước) vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Cước phí vận chuyển được tính toán cho từng tuyến đường như sau:

$$c_{ij} = \frac{G_{ij}}{Q_{ij} \cdot L_{ij}} \quad (3.20)$$

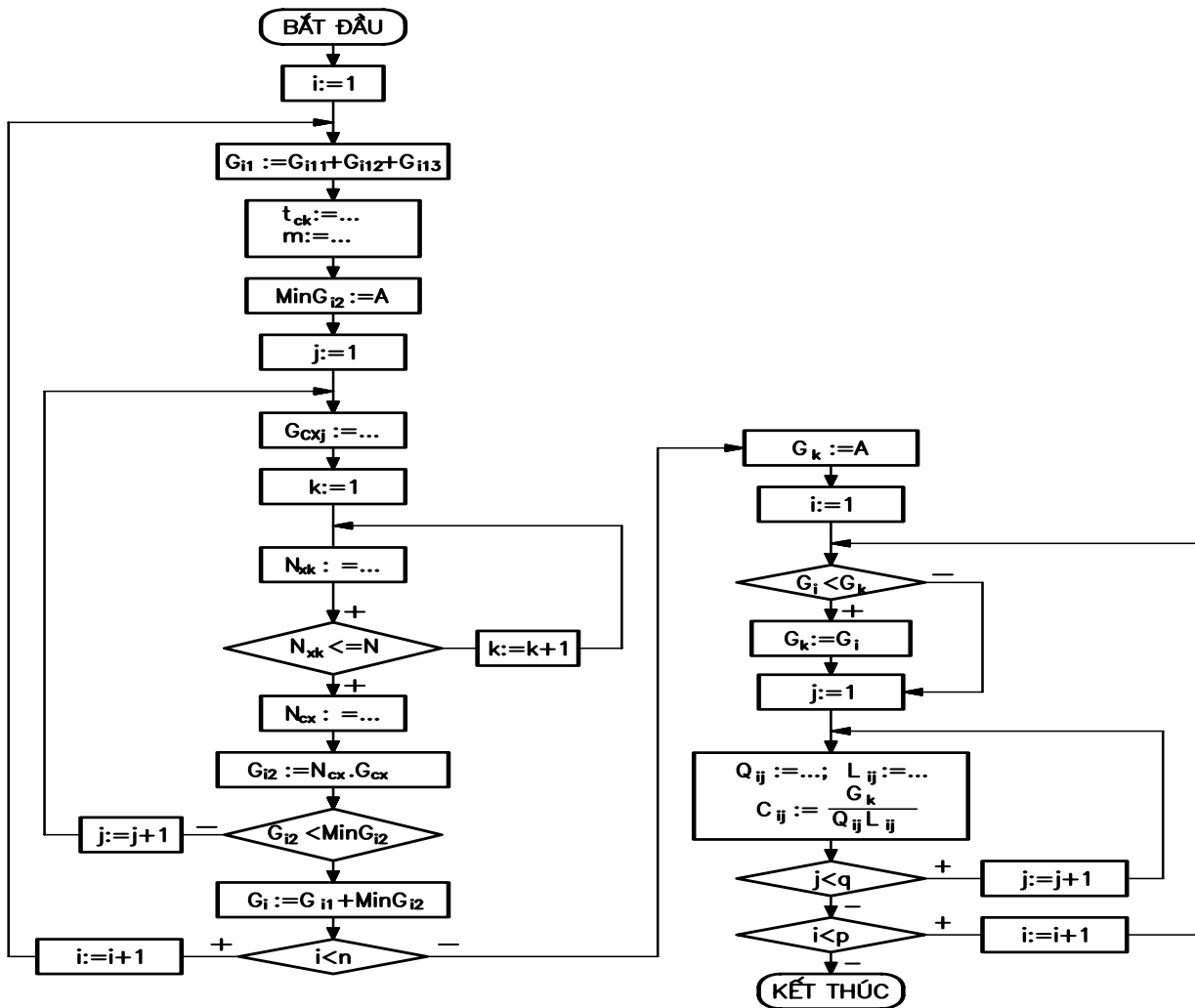
c_{ij} : Cước phí vận chuyển tuyến đường từ i đến j, đơn vị tính (đ/tấn 100m); G_{ij} : tổng chi phí vận chuyển tuyến đường từ i đến j, đơn vị tính là đồng (đ); Q_{ij} : tổng khối lượng vận chuyển trên tuyến đường từ i đến j, đơn vị tính là tấn (t); L_{ij} : Chiều dài tuyến đường từ i đến j, đơn vị tính là 100m.

Sơ đồ hóa mạng đường vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện.

3.8. Lập chương trình tính toán “Lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển” trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện

Chương trình “Lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển” được lập dựa trên ngôn ngữ C# (sharp) có sự hỗ trợ phần mềm Visual studio 2008 và chạy trên nền Net 2.0.

- Sơ đồ tính toán (Hình 3.6)



Hình 3.6: Sơ đồ tính toán “Lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển”

3.9. Kết luận chương 3

1. Mạng lưới giao thông trên công trường thủy lợi, thủy điện có những đặc điểm riêng, các đặc điểm đó ít nhiều chi phối đến mạng lưới đường vận chuyển trên công trường. Khi lựa chọn tuyến giao thông không thể không đề cập đến những đặc điểm đó, nó ảnh hưởng rất lớn đến giá thành vận chuyển trên công trường.
2. Khi xác định tuyến giao thông trên công trường cần phải tuân thủ các nguyên tắc để quy hoạch mạng lưới giao thông và đề ra các phương án có khả năng xảy ra trên công trường để lựa chọn tìm ra phương án tối ưu.
3. Khi quy hoạch thiết kế mạng lưới giao thông trên công trường phải đảm bảo điều kiện kỹ thuật, đáp ứng năng lực vận chuyển theo tiến độ thi công, đồng thời giảm chi phí được nhiều nhất.
4. Đề xuất quan điểm tính giá thành vận chuyển trên công trường bao gồm các thành phần: chi phí xây dựng đường, duy tu bảo dưỡng, duy trì hoạt động của đường và chi phí cho công tác vận chuyển trên tuyến đường.
5. Trong thực tế trên công trường từ một điểm cấp đến một điểm nhận có thể có nhiều đường đi khác nhau. Quan điểm lựa chọn tuyến đường vận chuyển tối ưu là tuyến đường có giá thành vận chuyển thấp nhất, đáp ứng yêu cầu vận chuyển trên công trường, sự liên kết các tuyến đường tạo thành mạng đường vận chuyển tối ưu.

6. Dựa trên phương pháp phân tích hệ thống, tối ưu hoá, sử dụng mô hình QHTT để xây dựng hàm mục tiêu cho việc lựa chọn tuyến đường vận chuyển tối ưu với các điều kiện ràng buộc từ các điều kiện thực tế.
7. Kiến nghị phương pháp tính đơn giá cước vận chuyển trên công trường với quan điểm đưa chi phí xây dựng tuyến giao thông trực tiếp vào trong cước phí vận chuyển.
8. Đề xuất trình tự các bước thực hiện, ứng dụng tin học hiện đại lập chương trình tính toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển.

Chương 4

VẬN DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỂ GIẢI QUYẾT NHỮNG BÀI TOÁN THỰC TẾ TRÊN CÔNG TRƯỜNG THỦY LỢI, THỦY ĐIỆN Ở VIỆT NAM VÀ ĐỀ XUẤT NHỮNG TIÊU CHÍ LỰA CHỌN MBCTXD

3.1. Mở đầu

Để làm sáng tỏ cho những quan điểm, luận cứ đã trình bày ở chương 2, 3, nội dung chương này tác ứng dụng kết quả nghiên cứu vào công trình Cửa Đạt – Thanh Hoá

3.2. Gợi thiệu về công trình cửa đạt – Thanh Hóa

Công trình đầu mối trên sông Chu, thuộc địa phận xã Xuân Mỹ, huyện Thường Xuân, tỉnh Thanh Hoá, là công trình thủy lợi, thủy điện có quy mô lớn ở Việt Nam.

3.3. Tính toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển

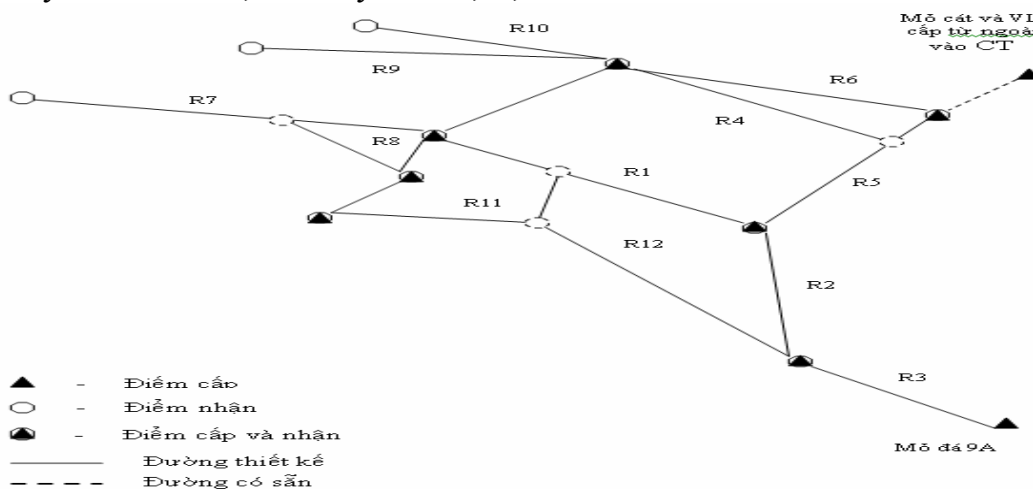
- 1/ Xác định vị trí tuyến đường và đề xuất phương án tuyến;
- 2/ Xác định khối lượng vật liệu vận chuyển trên tuyến đường;
- 3/ Thiết kế tuyến đường;
- 4/ Tính toán năng lực vận chuyển của đường;

5/ Tính toán giá thành vận chuyển từng phương án, so sánh lựa chọn tuyến đường và tính cước phí vận chuyển;

4.4.2.1 Lập phương án hệ thống đường vận chuyển

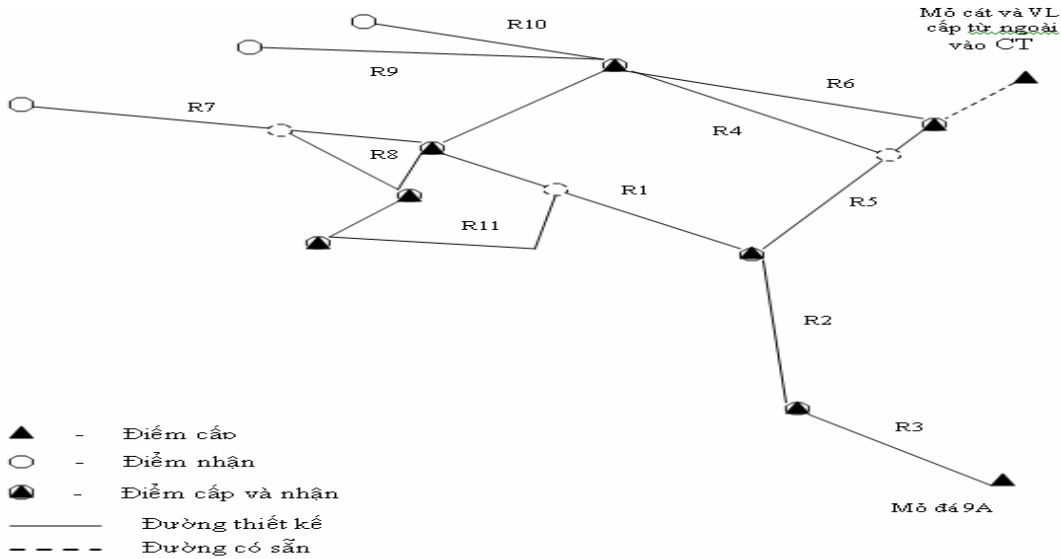
a) **Phương án đã có:** Hệ thống đường vận chuyển gồm 12 tuyến đường: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12.

b) **Phương án A:** Hệ thống đường vận chuyển gồm 12 tuyến đường: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, được sơ đồ hoá (Hình 4.1). Mỗi tuyến đường có 3 phương án tuyến khác nhau, được ký hiệu: I, II, III.



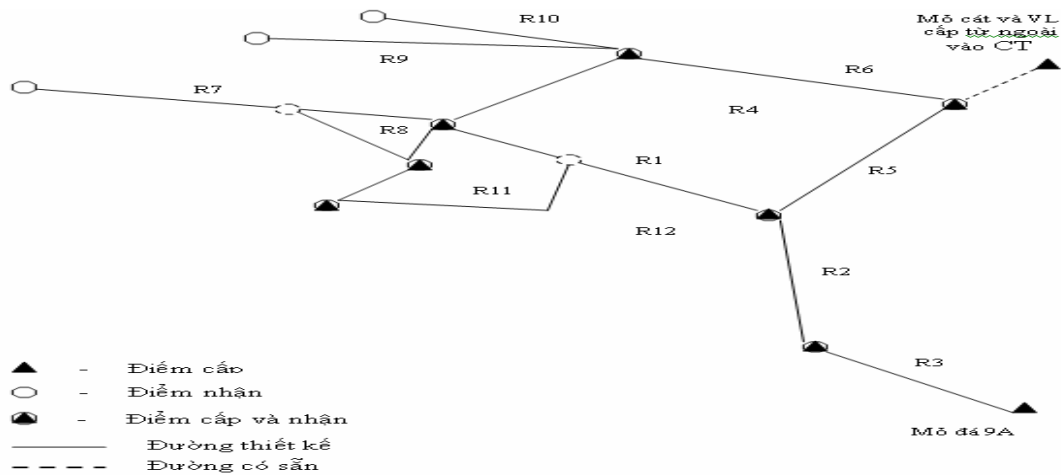
Hình 4.1: Sơ đồ hóa hệ thống đường vận chuyển phương án A

b) **Phương án B:** Hệ thống đường vận chuyển gồm 11 tuyến (bỏ tuyến R12): R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R1. Mỗi tuyến có 3 phương án tuyến khác nhau (I, II, III).



Hình 4.2: Sơ đồ hóa hệ thống đường vận chuyển phương án B

c) **Phương án C:** hệ thống đường vận chuyển gồm 10 tuyến (bỏ tuyến R4, R12): R1, R2, R3, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11. Mỗi tuyến có 3 phương án tuyến khác nhau (I, II, III).



Hình 4.3: Sơ đồ hóa hệ thống đường vận chuyển phương án C

Kết quả tính toán

Bảng 4.4: Kết quả phương án đã có A(I)

TT	Tuyến	PA	L(100m)	Gi1 (đồng)	Gi2 (đồng)	Gi (đồng)	ci (đ/t100m)
1	R1	I	14.26	10,527,441,726	25,585,739,435	36,113,181,162	411
2	R2	I	7.89	2,300,101,772	26,044,141,294	28,344,243,020	448
3	R3	I	39.70	9,411,482,226	82,296,825,951	93,708,308,177	218
4	R4	I	6.58	2,977,139,829	11,548,446,675	14,525,586,504	585
5	R5	I	5.64	505,963,449	21,800,142,262	22,306,105,711	530
6	R6	I	5.55	1,792,289,390	16,488,433,799	18,280,721,189	581
7	R7	I	25.60	9,614,262,443	68,162,556,249	77,776,818,693	257
8	R8	I	8.50	27,660,577,279	24,419,236,053	52,079,903,332	836
9	R9	I	7.20	2,975,598,107	20,223,574,033	23,199,172,140	501
10	R10	I	6.57	1,962,591,816	13,522,224,518	15,484,816,335	533

11	R11	I	18.03	13,573,123,622	53,447,064,735	67,020,197,357	327
12	R12	I	40.09	25,850,609,079	20,709,226,732	46,559,875,810	440
			185.61	109,151,180,738	384,247,611,736	495,398,929,430	

Bảng 4.5: Phương án chọn tuyến của phương án A

TT	Tuyến	PA	L(100m)	Gi1 (đồng)	Gi2 (đồng)	Gi (đồng)	ci (đ/t100m)
1	R1	II	12.12	11,537,302,244	23,702,085,177	35,239,387,421	472
2	R2	III	7.10	2,193,971,105	25,137,667,087	27,331,638,193	480
3	R3	II	33.75	9,399,784,363	75,095,076,745	84,494,861,109	231
4	R4	III	5.26	3,357,315,337	10,835,702,664	14,193,018,001	715
5	R5	I	5.64	505,963,449	21,800,142,262	22,306,105,711	530
6	R6	III	4.44	2,236,784,969	15,589,404,516	17,826,189,485	709
7	R7	II	21.77	10,005,078,233	61,686,575,038	71,691,653,271	279
8	R8	I	8.50	27,660,577,279	24,419,326,053	52,079,903,332	836
9	R9	III	5.76	3,296,586,369	18,900,311,866	22,196,898,235	600
10	R10	III	7.88	1,042,212,001	14,350,850,633	15,393,062,634	442
11	R11	II	17.13	12,894,475,991	51,982,212,766	64,876,688,756	333
12	R12	III	48.11	20,209,023,155	23,734,682,049	43,943,705,204	346
			177.46	104,339,074,495	367,234,036,856	471,573,111,352	

Bảng 4.6: Phương án chọn tuyến của phương án B

TT	Tuyến	PA	L(100m)	Gi1 (đồng)	Gi2 (đồng)	Gi (đồng)	ci (đ/t100m)
1	R1	II	12.12	11,537,302,244	33,860,121,681	45,397,423,925	426
2	R2	III	7.10	2,193,971,105	33,401,988,826	35,595,959,931	470
3	R3	II	33.75	9,399,784,363	75,095,076,745	84,494,861,108	231
4	R4	III	5.26	3,357,315,337	10,835,702,664	14,193,018,001	715
5	R5	I	5.64	505,963,449	21,800,142,262	22,306,105,711	530
6	R6	III	4.44	2,236,784,969	15,589,404,516	17,826,189,485	700
7	R7	II	21.77	10,005,078,233	61,686,575,038	71,691,653,271	279
8	R8	I	8.50	27,660,577,279	24,419,326,053	52,079,903,332	836
9	R9	III	5.76	3,296,586,369	18,900,311,866	22,196,898,235	600
10	R10	III	7.88	1,042,212,001	14,350,850,633	15,393,062,634	442
11	R11	II	17.13	12,894,475,991	51,982,212,766	64,876,688,757	333
			129.35	84,130,051,340	361,921,713,050	446,051,764,391	440

Bảng 4.7: Phương án chọn tuyến của phương án C

TT	Tuyến	PA	L	Gi1 (đồng)	Gi2 (đồng)	Gi (đồng)	ci (đ/t100m)
1	R1	II	12.12	11,537,302,244	33,860,121,681	45,397,423,925	426
2	R2	III	7.10	2,193,971,105	33,401,988,826	35,595,959,931	470
3	R3	II	33.75	9,399,784,363	75,095,076,745	84,494,861,108	231
5	R5	I	5.64	505,963,449	21,800,142,262	22,306,105,711	530
6	R6	III	7.00	3,192,074,269	29,438,069,034	32,630,143,303	494
7	R7	II	21.77	10,005,078,233	61,686,575,038	71,691,653,271	279

8	R8	I	8.50	27,660,577,279	24,419,326,053	52,079,903,332	836
9	R9	III	5.76	3,296,586,369	18,900,311,866	22,196,898,235	600
10	R10	III	7.88	1,042,212,001	14,350,850,633	15,393,062,634	442
11	R11	II	17.13	12,894,475,991	51,982,212,766	64,876,688,757	333
			126.65	81,728,025,303	364,934,674,904	446,662,700,209	

Bảng 4.8: Bảng so sánh kết quả các phương án

Phương án		$\Sigma Gi1$ (đồng)	$\Sigma Gi2$ (đồng)	ΣGi (đồng)
AI		109,151,180,738	384,247,611,736	495,398,929,430
A chọn		104,339,074,495	367,234,036,857	471,573,111,352
B chọn		84,130,051,340	361,921,713,050	446,051,764,391
C chọn		81,728,025,303	364,934,647,904	446,662,700,209
A chọn với AI	AI A chọn	4,812,106,243	17,013,574,879	23,825,818,078
		4.41%	4.43%	4.81%
B chọn với AI	AI B chọn	25,021,129,398	22,325,898,686	49,347,165,039
		22.92%	5.81%	9.96%
C chọn với AI	AI C chọn	27,423,155,435	19,312,963,832	48,736,229,221
		25.12%	5.03%	9.84%
Chọn A với chọn B	A B	20,209,023,155	5,312,323,807	25,521,346,961
	%	19.37%	1.45%	5.41%
Chọn A với chọn C	A C	22,611,049,192	2,299,388,953	24,910,411,143
	%	21.67%	0.63%	5.28%
Chọn B với chọn C	B C	2,402,026,037	-3,012,934,854	-610,935,818
	%	2.94%	-0.83%	-0.14%

Nhận xét:

Từ bảng so sánh kết quả tính toán của các phương án (bảng 4.8) cho thấy:

Phương án A so với phương án ban đầu A (I) có tổng giá thành vận chuyển của hệ thống nhỏ hơn là 4,81%.

Phương án B so với phương án ban đầu A (I) có tổng giá thành vận chuyển của hệ thống nhỏ hơn là 9,96%.

Phương án C so với phương án ban đầu A (I) có tổng giá thành vận chuyển của hệ thống nhỏ hơn là 9,84%.

Phương án B có tổng giá thành vận chuyển thấp hơn so với phương án ban đầu là 9,96%. Xét riêng chi phí xây dựng tuyến giao thông thì phương án B thấp hơn phương án đã có 22,92%.

Qua phân tích kết quả cho ta thấy bằng phương pháp lựa chọn tuyến đường vận chuyển chúng ta có thể chọn được hệ thống mạng đường vận chuyển tối ưu trên công trường, giảm được lượng lớn kinh phí đầu.

3.4. Đề xuất các chỉ tiêu để so sánh lựa chọn mbctxd công trình thủy lợi, thủy điện.

3.4.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

a) Đáp ứng được cường độ thi công không chế và bảo đảm được chất lượng sản phẩm.

b) Bố trí các xí nghiệp phụ, thuận lợi cho việc bốc xếp, tạo điều kiện cho việc cơ giới hoá, hiện đại hóa các quá trình sản xuất, phù hợp với công nghệ sản xuất.

- c) Bố trí các công trình tạm phải thể hiện được các giai đoạn dẫn dòng thi công, đến tiến độ xây dựng công trình và thời hạn đưa công trình vào hoạt động
- d) Khả năng và thời gian thực hiện phương án thiết kế MBCTXD.

3.4.2. Nhóm chỉ tiêu kinh tế

a) So sánh về chi phí vận chuyển trên công trường:

$$\text{Hệ số chi phí vận chuyển: } k_{vc} = \frac{\sum_{i=1}^n G_{vc}}{G_{CT}} \quad (4-1)$$

k_{vc} : hệ số chi phí vận chuyển so với công trình chính; G_{vc} : Chi phí vận chuyển

b) So sánh về khối lượng và chi phí xây dựng nhà tạm

$$\text{Hệ số chi phí nhà tạm: } k_{tam} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i G_{(tam)i}}{G_{CT}} \quad (4-2)$$

k_{tam} : hệ số chi phí công trình tạm so với công trình chính, $k_{tam} < 1$ và càng bé càng tốt;
 $G_{(tam)i}$: chi phí xây dựng công trình tạm thứ i để phục vụ cho xây dựng công trình chính; P_i : hệ số kể đến mức độ sử dụng công trình tạm cho thi công công trình chính. G_{CT} : Chi phí xây dựng công trình chính.

c) So sánh về khối lượng và chi phí phương án dẫn dòng thi công

$$\text{Hệ số chi phí dẫn dòng: } k_{dd} = \frac{\sum_{i=1}^n G_{dd}}{G_{CT}} \quad (4-3)$$

k_{dd} : hệ số chi phí dẫn dòng so với công trình chính; G_{dd} : Chi phí xây dựng công trình dẫn dòng thi công

d) So sánh khối lượng và chi phí san lấp mặt bằng

$$\text{Hệ số chi phí san lấp mặt bằng: } k_{slmb} = \frac{\sum_{i=1}^n G_{slmb_i}}{G_{CT}} \quad (4-4)$$

k_{slmb} : Hệ số chi phí san lấp mặt bằng; G_{slmb_i} : Chi phí san lấp mặt bằng vị trí thứ i ;

e) So sánh diện tích chiếm đất của MBCTXD

3.4.3. Các chỉ tiêu về an toàn công trình, an toàn lao động và vệ sinh môi trường

- a) An toàn công trình
- b) An toàn lao động trên công trường
- c) Vệ sinh môi trường

3.4.4. Các chỉ tiêu về quy hoạch, kiến trúc và khả năng thực hiện bố trí MBCTXD

- a) Về quy hoạch
- b) Chỉ tiêu về kiến trúc
- c) Khả năng thực hiện phương án thiết kế MBCTXD
- d) Đánh giá về các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng khi thiết kế MBCTXD

3.5. Kết luận chương 4

Hồ chứa nước Cửa Đạt – Thanh Hoá. là công trình thuộc loại lớn và đầy đủ các hạng mục công trình, gần như một mô hình thủy lợi, thủy điện điển hình ở Việt Nam hiện nay.

Tác giả luận án đã ứng dụng kết quả nghiên cứu của mình vào công trình Cửa Đạt - Thanh Hoá để kiểm nghiệm và có thể khẳng định như sau:

- 1) Đề tài luận án được nghiên cứu từ lý thuyết phân tích hệ thống, tối ưu hoá để có thể ứng dụng vào thực tiễn sản xuất khi thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện.

- 2) Thông qua phương pháp tính toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển, cước phí vận chuyển và đưa ra các phương án vận chuyển tối ưu trên công trường Cửa Đạt để khẳng định việc ứng dụng phân tích hệ thống, tối ưu hoá vào tính toán chọn phương án tối ưu khi thiết kế MBCTXD sẽ tiết kiệm được lượng vốn đầu tư cho công tác vận chuyển khá lớn (gần 10% so với phương án đã có).
- 3) Phương pháp phân tích hệ thống và tối ưu hoá có sự hỗ trợ đặc lực của công cụ tin học hiện đại đó là các phần mềm của Microsoft như: Visual studio 2008, C#, Net 2.0 và các phần mềm khác mà tác giả đề tài đã ứng dụng lập trình tính toán để xử lý thông tin nhanh chóng và cho kết quả đáng tin cậy.
- 4) Thông qua kết quả tính toán để khẳng định quan điểm đưa chi phí xây dựng đường thi công, chi phí công tác vận chuyển vào giá thành vận chuyển trên công trường để làm cơ sở so sánh lựa chọn tuyến đường của tác giả là đúng đắn.
- 5) Kết quả tính toán cước phí vận chuyển cho từng tuyến đường làm cơ sở để lựa chọn phương án vận chuyển đã khẳng định quan điểm đề xuất pháp tính của tác giả luận án.
- 6) Thông qua hệ thống một số các chỉ tiêu đánh giá MBCTXD mà tác giả đề tài đề xuất nhằm gợi ý, tư vấn cho các nhà thiết kế MBCTXD quan tâm khi thực hiện các dự án đầu tư xây dựng các công trình thủy lợi, thủy điện.

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ TỒN TẠI

1. Kết luận

1/ Thiết kế MBCTXD là một nhiệm vụ không thể thiếu được trong thiết kế tổ chức thi công; Nó là một hệ thống sản xuất lớn để tạo ra các sản phẩm chính là các công trình thủy lợi, thủy điện và nó chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố trên công trường, cho nên cần phải xem xét nghiên cứu thiết kế bố trí MBCTXD theo quan điểm hệ thống.

2/ Thông qua nghiên cứu và phân tích thực trạng về thiết kế bố trí MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện ở trên Thế Giới và ở Việt Nam, để rút ra được những tồn tại và trên cơ sở đó để nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật vào thực tiễn góp phần khắc phục một số tồn tại cấp thiết.

3/ Ứng dụng phương pháp PTHT, tối ưu hoá vào thiết kế bố trí MBCTXD là xem xét phân tích các yếu tố trên công trường có mối quan hệ với nhau chặt chẽ làm thành hệ thống, mà không xem xét tách rời từng cá thể. Đây là phương pháp khoa học đã và đang được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khoa học để lựa chọn giải pháp tốt nhất; Việc ứng dụng nó vào thiết kế bố trí MBCTXD là khả thi và có nhiều triển vọng, mang lại hiệu quả kinh tế cao.

4/ Dựa vào thực tế công tác vận chuyển trên công trường thủy lợi, thủy điện để sơ đồ hóa mạng lưới giao thông, xây dựng mô hình toán theo phương pháp QHTT để xác định vị trí xí nghiệp sản xuất phụ, tìm phương án vận chuyển tối ưu trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện.

5/ Đề xuất phương pháp tính giá thành vận chuyển từ chi phí xây dựng tuyến giao thông và chi phí cho công tác vận chuyển đã đưa chi phí xây dựng đường vào giá thành vận chuyển làm cơ sở để lựa chọn tuyến đường vận chuyển và hệ thống giao thông trên công trường.

6/ Mạng lưới giao thông trên công trường thủy lợi, thủy điện là hạng mục chủ yếu và quan trọng. Việc nghiên cứu ứng dụng lý thuyết PTHT, tối ưu hoá để đưa ra trình tự các bước quy hoạch, thiết kế, đồng thời xây dựng mô hình toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển,

mạng lưới giao thông tối ưu và tính toán cước phí vận chuyển cho từng tuyến đường làm cơ sở để xác định vị trí xí nghiệp sản xuất phụ và tìm phương án vận chuyển tối ưu trên công trường là những đóng góp của luận án.

7/ Mô hình toán lựa chọn tuyến đường vận chuyển trên công trường được xây dựng dựa trên phương pháp QHTT với quan điểm giá thành vận chuyển nhỏ nhất làm công cụ để tối ưu hoá công tác vận chuyển trên công trường. Bài toán được thể hiện qua công thức 3.38.

8/ Phương pháp xác định cước phí vận chuyển của từng tuyến đường trên công trường đã bao gồm cả chi phí xây dựng đường và chi phí công tác vận chuyển đã đưa ra thông số tính toán có đầy đủ căn cứ làm cơ sở cho việc tìm phương án vận chuyển tối ưu.

9/ Công cụ để giải bài toán tìm phương án tối ưu, tác giả đã sử dụng các công cụ tin học, các phần mềm của Microsoft như: Visual studio 2008, ngôn ngữ C#, Net 2.0 và các phần mềm khác để lập trình tính toán. Chương trình được lập là công cụ tính toán và cho ra kết quả có độ tin cậy cao.

10/ Tác giả đã ứng dụng những kết quả nghiên cứu vào công trường Cửa Đạt - Thanh Hoá. Qua kết quả tính toán cho công trình Cửa Đạt, tác giả luận án đã khẳng định:

- Phương pháp phân tích hệ thống và tối ưu hoá hoàn toàn có thể áp dụng vào thực tế trong việc thiết kế bố trí MBCTXD các công trình xây dựng ở nước ta;
- Quan điểm tính toán đưa chi phí xây dựng tuyến đường và chi phí cho công tác vận chuyển vào việc tính toán giá thành, cước phí vận chuyển là đúng đắn;
- Thông qua kết quả tính toán lựa chọn phương án tuyến vận chuyển và mạng lưới giao thông trên công trường cho thấy nếu áp dụng kết quả nghiên cứu có thể giảm được một lượng vốn đầu tư khá lớn (khoảng 10% chi phí cho công tác vận chuyển so với phương án đã có);
- Qua tính toán cho ta thấy những quan điểm trong luận án vừa có tính chất lý thuyết nhưng cũng có giá trị thực tiễn cao, có thể áp dụng vào thực tế sản xuất xây dựng;

11/ Tác giả đã nghiên cứu xây dựng 4 nhóm chỉ tiêu có căn cứ khoa học để lựa chọn MBCTXD công trình thủy lợi, thủy điện.

2. KIẾN NGHỊ

1/ Những kết quả nghiên cứu của luận án có thể được tham khảo cho công tác thiết kế MBCTXD các công trường thủy lợi, thủy điện ở nước ta.

2/ Cần có những quy định, hướng dẫn khi thiết kế MBCTXD để lựa chọn được phương án MBCTXD hợp lý (theo các tiêu chuẩn đề ra trong luận án) tránh việc lựa chọn cảm tính gây lãng phí.

3/ Cần được đầu tư nghiên cứu tiếp việc áp dụng phương pháp PHTT, tối ưu hoá vào thực tiễn các công trình thủy lợi, thủy điện ở nước ta để mang lại hiệu quả kinh tế cao cho dự án.

3. TỒN TẠI

1/ Do thời gian có hạn và tính phức tạp của hệ thống giao thông trên công trường nên việc tính toán tổng chi phí vận chuyển, đơn giá cước, tác giả mới chú ý đề cập đến phương pháp tính toán mà chưa đi sâu vào chi tiết của từng phương án.

2/ Việc tính tổng chi phí vận chuyển và đơn giá cước vận chuyển chỉ để so sánh các phương án trên cùng một mặt bằng giá chứ không có nghĩa là tổng chi phí vận chuyển hoặc đơn giá cước vận chuyển thực tế trên công trường.

CÁC TÀI LIỆU KHOA HỌC

TÁC GIẢ LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

I. Sách chuyên môn:

1/ Nguyễn Trọng Hoan (2003), Định mức kỹ thuật và Đơn giá – dự toán trong xây dựng, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

2/ Nguyễn Trọng Hoan (2005), Tổ chức sản xuất và quản lý thi công, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

II. Bài báo và công trình đã công bố

1/ Nguyễn Trọng Hoan (2005), Một số các giải pháp định hướng trong tối ưu hoá thiết kế bố trí mặt bằng xây dựng – Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, số 8, trang 39-43.

2/ Nguyễn Trọng Hoan, Dương Văn Bá (2007), Đề xuất một số giải pháp tổ chức quản lý nhằm nâng cao hiệu quả đầu tư khi thi công công trình thủy lợi, thủy điện – Tạp chí Khoa học thủy lợi kỹ thuật và Môi trường, số 17, trang 48-53.

3/ Nguyễn Trọng Hoan (2009), Kiến nghị phương pháp tính toán đơn giá cước vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện – Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và Môi trường, số 24, trang 126-130.

4/ Nguyễn Trọng Hoan (2009), Ứng dụng phân tích hệ thống, tối ưu hoá vào công tác vận chuyển trên công trường xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện – Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn số 5, trang 73-79.

5/ Nguyễn Trọng Hoan (2009), Đề tài NCKH cấp cơ sở “Tổ chức mặt bằng xây dựng công trình hồ chứa nước Cửa Đạt – Thanh Hoá” (Đã được nghiệm thu theo biên bản đánh giá ngày 25/2/2009).