

# **PHÂN TÍCH YẾU TỐ RỦI RO TRONG VIỆC LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG ĐƯỜNG HẦM Ở GIAI ĐOẠN ĐẦU THẦU**

**Nguyễn Thị Thanh Huyền**  
*Cao học 15C1*

**Tóm tắt:** Mục đích của đấu thầu xây lắp là nhằm lựa chọn nhà thầu thích hợp, thực hiện gói thầu xây dựng, đáp ứng được các yêu cầu của chủ đầu tư về chi phí, chất lượng và thời gian thực hiện gói thầu, góp phần thực hiện tốt mục tiêu của dự án đầu tư xây dựng.

Để tăng cơ hội giành được thắng lợi trong đấu thầu thi công xây lắp, nhà thầu phải dựa trên các thông số kỹ thuật và kinh tế của hồ sơ mời thầu, lập ra các bài toán để chọn phương án đấu thầu ít rủi ro. Đối với công trình hở vấn đề liên quan đến rủi ro đã khó lường trước, thì với công trình đường hầm việc xác định rủi ro càng phức tạp hơn. Bên cạnh việc lựa chọn phương án đảm bảo tính khả thi về mặt kỹ thuật, phù hợp với năng lực của đơn vị, nhà thầu còn cần phải đưa ra được chi phí thi công hợp lý, nhỏ nhất có thể chấp nhận được, và đã xét tới chi phí rủi ro.

## **1. NHỮNG YẾU TỐ DẪN ĐẾN PHÁT SINH CHI PHÍ TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG ĐƯỜNG HẦM**

Đặc điểm chung của ngành xây dựng là một ngành đầy rủi ro, đặc biệt trong giai đoạn thi công. Giai đoạn thi công là rất nhạy cảm đối với tác động của rất nhiều yếu tố so với tất cả các giai đoạn khác của một dự án đầu tư xây dựng. Chủ đầu tư cũng gặp rủi ro khi không ước lượng đúng và phải mua đất và ngược lại Nhà thầu cũng vậy. Điều này sẽ gây khó khăn cho nhà thầu trong giai đoạn đấu thầu khi phải lựa chọn giá bỏ thầu mà rủi ro quá lớn đang ở trước mặt.

Những rủi ro này chủ yếu thuộc 2 loại: rủi ro do yếu tố kỹ thuật và rủi ro về tài chính.

Rủi ro về kỹ thuật trong thi công đường hầm thường thể hiện trong cơ chế gây ra sự cố khi đào đường hầm như cấu trúc địa chất, kích thước khối đào, phương pháp đào kết hợp với biện pháp chống đỡ gia cố và một số tác động khác.

Những rủi ro về tài chính trong một dự án xây dựng có liên quan đến nhiều khâu tạo nên dự án công trình. Đó là những thủ tục trong nghiệm thu, thanh toán, cấp vốn những biến động giá cả thị trường. Riêng đối với thi công đường hầm thuộc loại xây dựng đặc thù, rủi ro tài chính liên quan nhiều đến các loại thiết bị chuyên dùng, những vật liệu đặc chủng.

Ngoài ra rủi ro về tiến độ thi công do thay đổi thiết kế, do yêu cầu chống lũ cho công trình, do phục vụ mục đích chính trị... cũng chiếm phần lớn trong việc tăng chi phí thi công.

*1.1. Yếu tố kỹ thuật: địa chất, thiết bị và vật liệu thi công*

Khác với công trình xây dựng trên mặt đất, hầm nằm trong lòng đất nên chịu ảnh hưởng lớn của điều kiện địa chất của khối địa tầng.

Việc thi công đường hầm phụ thuộc rất nhiều vào tính chất cơ lý của đất đá, cấu trúc của các lớp đá, mức độ phong hoá và nước ngầm.

Đối với đá mềm như mác nơ, đá phấn, phiến sét... thì khả năng chịu lực kém cần phải tăng cường gia cố khối đào, do vậy phải tăng chi phí thi công. Với đá cứng nứt nẻ nhiều, nước ngầm rửa trôi các chất kết dính giữa các khe nứt, khiến cho khối đá mất ổn định. Những đứt gãy hở là đường dẫn duy nhất cho dòng nước ngầm do đó tạo điều kiện tăng quá trình xói mòn cơ học. Còn về xói mòn hoá học thì những đá có thành phần cacbonat như đá vôi, đá đolômit quá trình phá hoại diễn ra chậm, ngược lại đá có thành phần sunphat như đá anhydrite và thạch cao thì xói mòn diễn ra nhanh hơn. Do bất lợi nêu trên, người ta thường tránh tuyến hầm thủy điện qua vùng đá thạch cao hoặc anhydrite. Trường hợp phải đi qua loại đá đó thì phải có biện pháp ngăn dòng thấm như phụt vữa chống

thâm và tăng tiến độ đào hầm. Cả hai giải pháp đều phải tăng chi phí thi công so với dự toán ban đầu.

Trường hợp tuyển hầm gặp lớp đất mềm như phiến sét, macrơ với hàm lượng monmorilonit từ 5-10% dễ gặp đất trương nở. Sự trương nở có thể gây ra những vấn đề nghiêm trọng đến ổn định khối đào, phải tăng gia cố tạm thời, và tác dụng này đồng thời ảnh hưởng đến kết cấu vỏ hầm trong suốt giai đoạn vận hành. Giải pháp thiết thực nhất là phải chuyển tuyển hầm sang loại đất khác, tránh việc chi phí tăng do gia cố hầm rất lớn.

Hầu hết các tuyến đường hầm đều gặp những bất lợi về cấu trúc kiến tạo địa chất và gây tổn thất về tài chính và thời gian để xử lý như gặp đứt gãy lớn, vùng vỡ vụn và trượt; đá phân lớp thẳng đứng song song với tim hầm... Như thực tế tuyến đường hầm thủy điện Buôn Kuốp gặp đứt gãy lớn đã phải dừng thi công một tháng và chuyển tuyển hầm.

Về thiết bị và vật liệu thi công có liên quan đến phương pháp thi công, thí dụ thi công bằng khiên đào (Shield Machine – SM) hoặc máy đào (Tunnel Boring Machine – TBM) thì giá thành thiết bị chiếm tỷ trọng rất lớn trong giá thành công trình. Ngược lại thi công bằng phương pháp khoan- nổ thì chi phí thi công bị phụ thuộc nhiều vào thiết kế khoan- nổ, cụ thể khối đào sau nổ phá nếu không thích hợp với mặt cắt thiết kế thì phải tăng chi phí xử lý, tăng khối lượng bê tông phải đổ bù. Nếu thi công theo phương pháp thi công hầm mới của Áo (New Austrian Tunnelling Method – NATM) với địa chất đá yếu thì giá thành thi công phụ thuộc nhiều vào biện pháp đào phân đoạn và những kết cấu chống đỡ tạm thời.

### 1.2. Yếu tố tài chính

Trong thi công xây dựng hầm một số yếu tố bất lợi về tài chính thường gặp như sau:

a. Định mức xây dựng cơ bản chưa hoàn chỉnh, đặc biệt đối với công việc trong đường hầm. Thí dụ việc đào lẹm phải bù bê tông, chủ đầu tư chỉ cho phép thanh toán dưới 5% hoặc do tài liệu khảo sát không đạt gặp đứt gãy lớn phải chuyển tuyển đường hầm, thiết bị, nhân công

dừng hàng tháng, song không được bù dự toán v.v. (thủy điện Buôn Kuốp).

b. Lãi suất ngân hàng cao. Do yếu tố bất ổn của giá ngoại tệ, nên lãi suất cho vay của các ngân hàng cũng biến động theo, trong lúc nguồn tiền tạm ứng cho thi công bị hạn chế theo định mức.

c. Hạn chế việc điều chỉnh giá. Trong nhiều hợp đồng xây dựng, chủ đầu tư thiên về loại hợp đồng trọn gói, nên nhà thầu khó xoay sở khi phải thay đổi biện pháp thi công để tăng nhanh tốc độ thi công theo mục tiêu chính trị của Nhà nước. Trình tự thi công trong đường hầm là theo phương pháp tuần tự. Muốn đẩy nhanh tốc độ đào thường phải mở thêm gương đào, thí dụ tại công trường thủy điện Hoà Bình, có đoạn hầm phải mở tới 9 cửa hầm để tăng tốc độ đào, tăng chi phí thi công rất lớn, song việc thanh toán bổ sung dự toán chậm, nhà thầu phải chịu thiệt về chênh lệch giá ở hai thời điểm khác nhau.

d. Giá nguyên vật liệu, lao động, máy móc thiết bị biến động lớn. Thí dụ khi đào hầm bằng TBM (Thủy điện Đại Ninh), giá thiết bị rất đắt, phần lớn phải nhập ở nước ngoài. Khi gặp địa chất không phù hợp với tính năng máy, phải thay một số phụ kiện trong điều kiện biến động giá thế giới rất lớn, sẽ làm tăng chi phí cho nhà thầu mà không được thanh toán. Tại công trường thủy điện Dakmi do điều kiện địa chất phức tạp nên cửa nhận nước phải mất ba lần hiệu chỉnh thiết kế, khiến cho tiến độ chậm 3 tháng. Giai đoạn này giá thuốc nổ dao động rất mạnh, nhiều nhà cung cấp không dám nhập khiến cho tiến độ càng thêm chậm, ảnh hưởng đến chi phí của nhà thầu.

### 1.3. Yếu tố quy trình nghiệm thu thanh toán

Thủ tục thanh toán, giải ngân đối với các công đoạn thi công đường hầm nhiều lúc bị chậm, do phải giải trình tính đặc biệt của công nghệ thi công ở những việc cá biệt mà dự toán không có. Nhà thầu phải tham khảo trường hợp tương tự ở công trình khác để chứng minh.

## 2. RỦI RO TRONG CHI PHÍ THI CÔNG ĐƯỜNG HẦM Ở GIAI ĐOẠN ĐẦU THẦU

Ngoài các thành phần chi phí trực tiếp như vật liệu, nhân công, máy thi công và chi phí

gián tiếp như chi phí quản lý, chi phí giám sát, chi phí thi công xây dựng công trình đường hầm trong giai đoạn đấu thầu còn có thêm những chi phí có khả năng phát sinh nằm trong từng khoản mục chi phí hoặc được tính thành phần riêng. Chi phí có khả năng phát sinh này còn được gọi là những chi tiêu bất ngờ có thể ước bằng kinh nghiệm đã trải qua và những khó khăn được dự kiến cho một công trình xây dựng đặc thù. Chi phí có khả năng phát sinh trong thi công như các yếu tố chi phí phát sinh từ kỹ thuật, yếu tố chi phí phát sinh từ tài chính. Ngoài ra đối với công tác thi công đường hầm gặp nhiều yếu tố bất thường nên nhà thầu cần tính thêm chi phí khi gặp sự cố, đó là chi phí rủi ro.

Khi xét đến rủi ro trong thi công, lúc này chi phí thi công được xác định bằng tổng chi phí thi công công trình trong trạng thái bình thường và chi phí thi công công trình lúc gặp rủi ro.

Công thức xác định:

$$F_3 = F_1 \times P_B + r \times P_r \quad (*)$$

Trong đó:

$F_3$  : Chi phí có xét đến rủi ro;

$F_1$  : Chi phí thi công xây dựng ở giai đoạn bình thường;

$P_B$  : Tỷ lệ công việc thi công trong điều kiện bình thường (%);

$r$  : Chi phí thi công xây dựng khi có rủi ro;

$P_r$  : Tỷ lệ công việc thi công khi có rủi ro (%).

Ví dụ như để tính giá thành 1m<sup>3</sup> bê tông có xét đến rủi ro với tỷ lệ công việc gặp rủi ro trong quá trình đào là 20%, khi biết: Giá thành 1m<sup>3</sup> bê tông ở điều kiện thi công bình thường là 1.000.000 đồng/1m<sup>3</sup>. Khi gặp mực nước ngầm đơn vị thi công phải gia cố bằng biện pháp khoan phụt với thành phần vữa bê tông cường độ cao nên giá thành 1m<sup>3</sup> bê tông lúc này là 2.000.000 đồng/1m<sup>3</sup>.

Khi đó giá thành 1m<sup>3</sup> bê tông có xét đến rủi ro trong trường hợp đào khi gặp mực nước ngầm được tính:

$$F_3 = 1.000.000 \times 80\% + 2.000.000 \times 20\% = 1.200.000 \text{ đồng}$$

Vậy giá thành 1m<sup>3</sup> bê tông có xét đến rủi ro đã tăng lên:

$1.200.000 - 1.000.000 = 200.000$  (đồng) so với khi thi công bình thường.

### 3. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN ĐỀ ĐẤU THẦU KHI TÍNH ĐẾN CHI PHÍ RỦI RO

Nguyên tắc chính để lựa chọn phương án thi công đường hầm đưa vào bài toán đấu thầu là dựa trên lựa chọn công nghệ thi công, cùng với công nghệ đó là chi phí thi công. So sánh giá thành của các phương án có công nghệ thi công hợp lý. Phương án thi công được chọn sẽ là phương án có công nghệ thi công hợp lý cùng với chi phí thấp nhất có thể.

Việc lựa chọn phương án đấu thầu được xác định trên cơ sở:

- Phương án của Chủ đầu tư là bài toán chính;

- Nhà thầu phải xác định giá của bài toán trên được coi là giá trần;

- Xác định giá theo phương án dự kiến của nhà thầu sau khi trúng thầu: phương án này có xét đến kinh nghiệm về công nghệ tổ chức thi công của nhà thầu để đưa ra giá;

- Xác định giá đấu thầu: trên nguyên tắc nhỏ hơn giá trần nhưng lớn hơn giá trên kinh nghiệm bản thân nhà thầu.

Áp dụng phương pháp tính toán cho tuyến đường hầm được thiết kế với tổng chiều dài  $L=4.789\text{m}$ ; độ dốc  $i=0,5\%$ . Đường kính 3.2m.

Trong đó khối lượng phải xử lý đứt gãy theo ước đoán có thể lên đến 30%, chiều dài cần xử lý đứt gãy là 1.436,7m. Biện pháp xử lý đứt gãy là dùng bê tông gia cố.

Phương án dự kiến của nhà thầu sau khi trúng thầu: tuyến đường hầm có điểm đầu tuyến đi theo tuyến hầm chọn 200m, sau đó dần lượn cong theo góc 30<sup>0</sup> đến cách điểm cuối tuyến chọn 100m nhằm tránh vùng địa chất xấu, độ dài đường hầm của phương án này là 5.412m.

Kết quả tính đối với đoạn đường hầm dài 3.352,3m không xét thêm chi phí phải xử lý là: 29.525.930 đồng/m dài;

Đối với đoạn đường hầm dài 1.436,7m tính ra 1m dài có xét thêm chi phí phải xử lý thêm (neo, bê tông) là: 45.694.887 đồng/m;

Do đó:

Tổng chi phí xây dựng đường hầm dài

4.789m trong điều kiện bình thường: 141.399.679.770 đồng;

Tổng chi phí xây dựng đường hầm dài 5.412m theo phương án dự kiến của nhà thầu trong điều kiện bình thường: 159.794.333.160 đồng;

Tổng chi phí xây dựng đường hầm dài 4.789m trong đó có 1.436,7m phải xử lý đứt gãy: 165.214.118.031 đồng.

Nếu xét về chi phí rủi ro thì giá thành 1m dài đường hầm dùng để so sánh phương án sẽ là:

Tỷ lệ công việc thi công khi có rủi ro:

$$P_r = (1.436,7m/4.789m) * 100\% = 30\%$$

Tỷ lệ công việc thi công bình thường:  $P_B = 100\% - 30\% = 70\%$

Vậy giá thành 1m dài đường hầm tính chung trong điều kiện thi công bình thường và điều kiện thi công gặp đứt gãy ứng với các tần suất trên theo công thức (\*) là:

$$F_3 = F_1 \times P_B + r \times P_r = 29.525.930 \times 70\% + 45.694.887 \times 30\% = 34.376.617 \text{ đồng}$$

Vậy giá thành tổng chiều dài đường hầm là:

$$F = 4.789 \times 34.376.617 = 164.629.619.292 \text{ đồng}$$

Kiểm tra lại:

$$29.525.930 \times 3.352,3 + 45.694.887 \times 1.436,7 = 164.629.619.292 \text{ đồng}$$

Như vậy giá đấu thầu có thể dao động từ: 159.794.333.160 đồng đến 164.629.619.292 đồng và giá đấu thầu sẽ được quyết định sát thời hạn đóng thầu tùy thuộc vào lượng thông tin thu nhận được.

Nhà thầu dựa trên hồ sơ mời thầu đưa ra được phương án thi công xử lý sau khi đã trúng

thầu. Bằng kinh nghiệm về công nghệ và quản lý thi công, giá chi phí thi công của phương án phải nhỏ hơn chi phí thi công dự kiến theo hồ sơ mời thầu.

Giá dự thầu phải nhỏ hơn giá trần dự kiến và lớn hơn chi phí của phương án nhà thầu dự kiến phải xử lý.

Vậy trên cơ sở chỉ tiêu tổng chi phí xây dựng cho tuyến hầm, nhà thầu thấy rằng, nếu chấp nhận phương án của Chủ đầu tư thì khi tiến hành thi công gặp đứt gãy sẽ đề xuất phương án trên ra xử lý, khi đó về phía nhà thầu sẽ có lợi.

#### 4. KẾT LUẬN

Trong điều kiện nền kinh tế thị trường cạnh tranh bình đẳng và nghiệp ngã, các doanh nghiệp xây dựng (nhà thầu) muốn tồn tại thì phải thắng thầu để tạo công ăn việc làm và thu nhập cho doanh nghiệp. Còn để phát triển, thì đòi hỏi doanh nghiệp cần có những chiến lược sản xuất kinh doanh phù hợp. Một trong những chiến lược đó là vấn đề giá trong đấu thầu, nhà thầu không thể thắng thầu bằng mọi giá, mà phải xét tới mức thu nhập tối thiểu chấp nhận được từ việc nếu thắng thầu và thực hiện gói thầu.

Thị trường xây dựng vốn tiềm ẩn nhiều rủi ro, xây dựng công trình đường hầm lại càng hàm chứa trong nó nhiều yếu tố rủi ro hơn, mà rủi ro đồng nghĩa với chi phí thi công, với tổn thất gia tăng. Các nhà thầu xây dựng công trình đường hầm cần có phương pháp tính toán định lượng rủi ro để xác định giới hạn giá gói thầu mà mình có lợi, để chủ động hơn trong quá trình tham gia đấu thầu.

#### Tài liệu tham khảo

1. Luật đấu thầu (2005) và Nghị định 85/2009/NĐ-CP ngày 15/10/2009 của Chính phủ về Hướng dẫn Luật Đấu thầu và lựa chọn nhà thầu theo Luật Xây dựng;
2. Thái Bá Cận (2008), *Giáo trình phân tích và quản lý dự án đầu tư*, NXB giáo dục;
3. Công ty cổ phần Năng lượng dầu khí toán cầu (2005), *Dự án thủy điện Nậm Pàn 5 thuộc hai xã Mường Bú, huyện Mường La và xã Mường Bằng huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La*;
4. Vũ Trọng Hồng (2004), *Giáo trình thi công đường hầm thủy công*, Trường đại học Thủy lợi Hà Nội;
5. Nguyễn Thế Phùng, Nguyễn Ngọc Tuấn (1997), *Thi công hầm*, NXB khoa học và kỹ thuật; Trần Duy Thanh (2007), *Kinh tế học*, Đại học Bách Khoa Hà Nội;
6. Nguyễn Xuân Trọng (2004), *Thi công hầm và công trình ngầm*, NXB Xây dựng;

7. Nguyễn Bá Uân, Ngô Thị Thanh Vân (2006), *Kinh tế thuỷ lợi*, NXB Xây dựng, Hà Nội;
8. Costestimation (2008), [http://www.ce.cmu.edu/pmbook/05-cost estimation.html](http://www.ce.cmu.edu/pmbook/05-cost%20estimation.html);
9. <http://www.apave.com.vn/Home>.

### Abstract

#### **ANALYSIS OF RISK FACTORS IN THE SELECTION OF TUNNEL CONSTRUCTION IN THE BIDDING PHASE**

*The purpose of construction bidding is to select the suitable bidder (contractor) for implementing the construction bidding package, who suits the project owner's requirements on bidding package cost, quality and fulfillment duration, in order to well realize the goal of the construction investment project.*

*In order to win the construction and building bid, the bidder must formulate bidding plans to select the less risky one, based on the technical and economics specifications of the invitation to tender documents. While the risk is already difficult to anticipate for the open structures, the determination of risk is even more complicated for tunnel structures. Beside the selection of technically feasible plan, which is suitable with the bidder's ability, it must also give the reasonable, acceptable minimum construction cost, including the spare cost for risks.*