

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu:

Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI (sau đây gọi là Công ty/Bên mời thầu), địa chỉ tại Tổ dân phố Tràng Đà 5, phường Nông Tiến, tỉnh Tuyên Quang (địa chỉ cũ: xóm 5, xã Tràng Đà, thành phố Tuyên Quang) có ngành nghề chính là sản xuất xi măng cung cấp cho địa bàn các tỉnh Tuyên Quang, Lào Cai và các tỉnh miền núi phía Bắc.

Hàng năm, công ty đều sử dụng nguồn nguyên liệu chính là đá vôi cho sản xuất xi măng được khai thác từ mỏ đá vôi Tràng Đà, địa chỉ: Tổ dân phố Tràng Đà 3, phường Nông Tiến, tỉnh Tuyên Quang (Địa chỉ cũ: xóm 3, xã Tràng Đà, thành phố Tuyên Quang).

Đá vôi tại mỏ đá vôi Tràng Đà có giá trị trung bình các chỉ tiêu cơ lý của như sau:

TT	Các chỉ tiêu	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	0,084
2	Trọng lượng thể tích tự nhiên	γ^{tn}	g/cm ²	2,70
3	Độ rỗng	N	%	0,59
4	Cường độ kháng nén	σ^N	Kg/cm ²	854,4
5	Độ bền bão hòa	σ^{NBB}	Kg/cm ²	77,4
6	Lực dính kết	C	Kg/cm ²	297,6
7	Góc nội ma sát	φ	Độ	33 ⁰ 46'

II. Mục tiêu công việc:

Năm 2025-2026, có nhu cầu thuê đơn vị cung cấp dịch vụ khai thác đá vôi làm nguyên liệu sản xuất xi măng từ mỏ đá vôi Tràng Đà cho nhà máy xi măng Tân Quang như sau:

- Khối lượng đá vôi nguyên liệu: 880.000 tấn
- Thời gian thực hiện: 12 tháng kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

III. Yêu cầu kỹ thuật:

1. Các chỉ tiêu công nghệ và kinh tế:

1.1 Yêu cầu chung

Công ty cổ phần xi măng Tân Quang – VVMI đã lập phương án khai thác đá vôi tại mỏ đá vôi Tràng Đà dự kiến khai thác trong thời gian 12 tháng dự kiến từ Quý IV/2025 đến tháng Quý IV/2026 (hoặc theo quy định của Hợp đồng), thời gian sản xuất yêu cầu phải đáp ứng 3 ca liên tục bao gồm cả ngày nghỉ lễ, tết, chủ nhật... Với 2 công đoạn sản xuất chính bao gồm: “Khoan nổ mìn” và “Bốc xúc vận chuyển”. Và các công đoạn sản xuất khác phục vụ cho công đoạn sản xuất chính như: san gạt, bốc xúc đổ thải, duy tu đường nội bộ, thoát nước mỏ v.v...

Nhu cầu đá vôi cấp cho Nhà máy xi măng Tân Quang để sản xuất Clinker với khối lượng là 880.000 tấn/12 tháng. Với yêu cầu chất lượng đá vôi như sau.

- Kích cỡ đá nhập tại trạm đập đá: Kích thước $\leq 800\text{mm}$.

- Chất lượng (hóa, lý) đá vôi khai thác thực tế tại mỏ đá Tràng Đà được bên mời thầu chấp nhận nghiệm thu.

- Không lẫn tạp chất như: xác động thực vật, kim loại tạp chất, đá Đôlômit và các vật liệu không sản xuất được xi măng.

1.2 Yêu cầu tiến độ khai thác:

Biện pháp khai thác của nhà thầu phải đảm bảo tiến độ khai thác như sau:

- Tiến độ cung cấp hàng tháng: được Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI thông báo cho Nhà thầu trên cơ sở kế hoạch sản xuất hàng tháng, quý theo điều kiện hoạt động thực tế của Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI. Khối lượng cung cấp tháng phải đạt mức tối đa là 110.000 tấn đá vôi nguyên liệu/tháng (tùy theo điều kiện hoạt động thực tế của nhà máy, Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI sẽ thông báo hàng tháng).

- Tiến độ cung cấp đá vôi cụ thể hàng ngày được Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI thông báo cho Nhà thầu trước tối thiểu 1 giờ để Nhà thầu chuẩn bị sản xuất. Khối lượng cung cấp hàng ngày phải đạt mức tối đa là 6.000 tấn đá vôi nguyên liệu/ngày với năng suất cung cấp tối đa là 450 tấn đá vôi nguyên liệu/giờ (để đáp ứng năng suất của trạm đập đá vôi).

1.3 Yêu cầu kỹ thuật khai thác:

Biện pháp khai thác của nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu:

+ Thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt và thiết kế bản vẽ theo quý, năm được chủ đầu tư phê duyệt và các nội dung điều hành trực tiếp của Giám đốc điều hành mỏ của Chủ đầu tư tại hiện trường.

+ Phương án, kế hoạch điều hành mỏ đá vôi Tràng Đà giai đoạn 2025 ÷ 2026. Thực hiện các phần công việc liên quan mà nhà thầu phải làm để đảm bảo hoàn thành công việc chính theo phương án.

+ Phương pháp nổ mìn: Nhà thầu thực hiện theo giấy phép nổ mìn đã được cơ quan có thẩm quyền cấp và theo QCVN 01/2019/BCT.

+ Thực hiện đúng và đầy đủ các phương pháp, quy trình quy phạm kỹ thuật trong khai thác đá vôi theo quy định. (TCVN 5326:2008 - Kỹ thuật khai thác mỏ lộ thiên) bốc xúc, vận chuyển đá vôi từ khai trường và đổ xuống phễu nhập đá vôi tại trạm đập đá của công ty cổ phần xi măng Tân Quang VVMI, cự ly vận chuyển khoảng 595 m.

1.4 Các chỉ tiêu kỹ thuật:

Biện pháp khai thác của nhà thầu phải đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật sau:

1.4.1. Chiều cao tầng khai thác H, m:

Chiều cao tầng khai thác lựa chọn phù hợp với điều kiện địa chất, sơ đồ công nghệ khai thác, đồng bộ thiết bị sử dụng.

Chiều cao tầng khai thác được lựa chọn là $H = 10m$, khi khai thác có thể chia thành 2 phân tầng, mỗi phân tầng 5m.

1.4.2. Chiều cao tầng kết thúc H_{kt}, m:

Chiều cao tầng kết thúc lựa chọn phù hợp với tính chất cơ lý đất đá, đảm bảo ổn định bờ mỏ sau khi kết thúc khai thác. Chiều cao tầng kết thúc được lựa chọn là $H_{kt} = 20m$.

1.4.3. Góc nghiêng sườn tầng khai thác α_k , độ:

Theo điều kiện ổn định của mỏ, góc nghiêng sườn tầng được lựa chọn là $\alpha = 60^\circ$.

1.4.5. Góc nghiêng sườn tầng kết thúc, α_{kt} , độ

Góc nghiêng sườn tầng kết thúc được lựa chọn phụ thuộc vào tính chất cơ lý đất đá của mỏ, đồng thời phù hợp với TCVN 5178: 2004 quy phạm an toàn trong khai thác và chế biến đá lộ thiên, do khai thác bằng khoan nổ mìn nên $\alpha_{kt} = 45 - 60^\circ$.

1.4.6 Chiều rộng bề mặt công tác tối thiểu: B_{min} , m

Chiều rộng bề mặt công tác tối thiểu phải đảm bảo cho các thiết bị xúc bốc, vận tải hoạt động an toàn, có hiệu suất cao. Thiết bị khai thác trên mặt tầng có: ô tô, máy xúc, máy gạt, máy khoan thủy lực

Chiều rộng bề mặt công tác tối thiểu được chọn lựa là $B_{min} = 25m$

1.4.7 Chiều dài tuyến công tác trên tầng L_{ct} , m

Chiều dài tuyến công tác trên tầng là $L_{ct} = 200m$

Các thông số hệ thống khai thác

TT	Hệ thống khai thác	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao tầng khai thác	M	10
2	Chiều cao tầng kết thúc	M	20
3	Chiều rộng mặt tầng công tác tối thiểu	M	25
4	Chiều rộng dải khấu	M	9-10

5	Chiều rộng đường vận tải	M	9
6	Chiều rộng mặt tầng kết thúc	M	5-7
7	Góc dốc sườn tầng khai thác α	Độ	60
8	Góc nghiêng sườn tầng kết thúc α_{kt}	Độ	45-60
9	Góc nghiêng bờ kết thúc γ_{kt}	Độ	40-50

1.5 Yêu cầu Kế hoạch khai thác

Biện pháp khai thác của nhà thầu phải đảm bảo yêu cầu kế hoạch khai thác như sau:

Thời gian khai thác là 1 năm, trình tự khai thác khẩu từ trên xuống dưới, hướng phát triển của công trình mở từ phía Nam lên phía Bắc, từ Đông sang Tây riêng tầng từ +50/40 triển khai mở hào Sây dựng tuyến đường từ Nam lên Bắc vào Trung vào đến gần Trung Tâm mở triển Khai khai thác từ Đông sang Tây. Để đảm bảo tận thu tối đa tài nguyên và an toàn sản xuất. Đối với khu vực cách tuyến tỉnh lộ $\leq 300m$, dự kiến sử dụng phương pháp phá đá quá cỡ bằng cơ học (đầu đập thủy lực) khai thác từ cos +70 xuống đến cos +40 sản lượng cấp cho nhà máy là: 880 000 tấn đá vôi tương đương với 325 926 m³ đá nguyên khai và 10 080 m³ béc đá thải trong đó cắt tầng khai thác như sau:

- Mức + 70 khai thác	8 514	m ³ và béc	263	m ³ đá thải
- Mức + 60 khai thác	47 170	m ³ và béc	1 459	m ³ đá thải
- Mức + 50 khai thác	197 686	m ³ và béc	6 114	m ³ đá thải
- Mức + 40 khai thác	72 556	m ³ và béc	2 244	m ³ đá thải

Khối lượng thi công các công đoạn chính và công đoạn liên quan như sau:

Đá vôi cấp cho trạm đập: 325 926m³ tương đương 880 000 tấn

Đá thải vận chuyển đến bãi thải 10 080 m³

Phá đá nổ mìn đường kính lỗ khoan 105mm : 336 006 m³

Phá đá quá cỡ bằng búa đập thủy: 6 407 m³

Phá đá quá cỡ nổ mìn đường kính phi 36 ÷ 42mm: 25 626 m³

1.6 Yêu cầu trang bị, thiết bị phục vụ quá trình khai thác đá vôi:

* **Biện pháp khai thác của nhà thầu phải đáp ứng yêu cầu thiết bị khai thác như sau:**

Máy khoan thủy lực tự hành đường kính lỗ khoan 105mm (tương đương kính mũi khoan 102mm): 01 chiếc.

Máy xúc thủy lực dung tích gàu $\geq 1,8m^3$: 02 cái.

Máy xúc thủy lực gàu ngược có dung tích gàu dung tích gàu $\geq 1,8m^3$ gắn đầu búa thủy lực: 01 cái

Xe ô tô vận chuyển: Tối thiểu 5 xe vận chuyển tải trọng ≥ 15 tấn (có Đăng ký, đăng kiểm còn hiệu lực).

Xe ô tô chuyên dụng vận chuyển VLNCN: Tối thiểu 02 xe vận chuyển (01 xe vận chuyển vật liệu nổ, 01 xe vận chuyển kíp và phụ kiện nổ) phải đảm bảo cung cấp đủ lượng thuốc nổ cho nhu cầu 01 đợt nổ tại mỏ, xe vận chuyển phải đảm bảo điều kiện an toàn được cơ quan có thẩm quyền cấp phép đủ điều kiện vận chuyển vật liệu nổ công nghiệp: (có Đăng ký, đăng kiểm còn hiệu lực và biên bản kiểm tra PCCC của cơ quan có thẩm quyền đối với phương tiện vận chuyển vật liệu nổ công nghiệp còn hiệu lực)

Máy nổ mìn: 02 Chiếc

Máy đo điện trở kíp: 02 Chiếc

Bảng: Yêu cầu thiết bị khai thác

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
1	Máy khoan thủy lực đường kính lỗ khoan 105mm (có hồ sơ chứng minh kèm theo).	Cái	01
2	MXTLGN dung tích gầu $E \geq 1,8m^3$ (có hồ sơ chứng minh kèm theo).	Cái	02
3	Máy xúc thủy lực gầu ngược $\geq 1,8m^3$ gắn búa phá đá thủy lực trực tiếp (có hồ sơ chứng minh kèm theo).	Cái	01
4	Ô tô chở đá loại tải trọng ≥ 15 tấn (có hồ sơ chứng minh kèm theo).	Cái	05
5	Xe ô tô chuyên dụng vận chuyển VLNCN (có hồ sơ chứng minh kèm theo).	Cái	02
6	Máy nổ mìn	Cái	02
7	Máy đo điện trở kíp: 02 Chiếc	Cái	02

*** Biện pháp khai thác của nhà thầu phải đáp ứng yêu cầu các trang bị khác như sau:**

- Hệ thống điện, khí nén, nước phục vụ thi công, chiếu sáng trên khai trường, vận hành máy thi công; nhà tạm, lán trại trên khai trường: Nhà thầu phải kê khai, thuyết minh đầy đủ trong biện pháp thi công và tự trang bị phù hợp với biện pháp thi công trong quá trình thực hiện.

- Kho chứa VLNCN (Của nhà thầu hoặc đi thuê, có tài liệu chứng minh kèm theo bao gồm: Văn bản chấp thuận sử dụng kho chứa VLNCN của cấp có thẩm quyền, quyết định phê duyệt Kế hoạch phòng ngừa ứng phó sự cố hóa chất của cấp có thẩm quyền): trữ lượng chứa tối thiểu 3 tấn thuốc nổ và phụ kiện tương ứng kèm theo (đảm bảo đáp ứng kịp thời nhu cầu tiến độ và sản lượng đá được nổ mìn bán tại cho mỏ; hoặc phục vụ lưu kho VLNCN trong trường hợp sự cố không đủ điều kiện nổ mìn như: giông sét, mưa bão, lũ lụt, sạt lở mỏ.....dẫn đến việc VLNCN đã đưa đến công trường cần phải vận chuyển trở lại kho).

Thiết bị, trang bị nêu trên là yêu cầu tối thiểu nhà thầu phải có để tiến hành khai thác, vận chuyển. Trong quá trình khai thác, vận chuyển nhà thầu có thể huy động thêm thiết bị khai thác, vận chuyển để đảm bảo số lượng và chất lượng đá vôi sau khi được Chủ đầu tư đồng ý.

1.7. Yêu cầu về Công tác khoan nổ mìn:

1.7.1. Đường kính lỗ khoan, chiều cao tầng, đường cản chân tầng

1.7.1.1 Đường kính lỗ khoan

Việc lựa chọn đường kính lỗ khoan hợp lý phụ thuộc vào tính chất cơ lý của đất đá (độ cứng, độ nứt nẻ...), kích thước cỡ hạt sản phẩm yêu cầu và để tăng năng suất thiết bị, đem lại hiệu quả trong quá trình xúc bóc, đồng thời phù hợp với năng lực thiết bị hiện có. Theo thiết kế chọn đường kính lỗ khoan $\Phi 76 \div 105\text{mm}$ để khoan nổ mìn phá vỡ đá; chọn đường kính lỗ khoan $d_k = 36 \div 42 \text{ mm}$ nổ mìn xử lý tạo mặt bằng thi công, phá mô chân tầng và phá đá quá cỡ (dự kiến chiếm khoảng 10%).

Theo thực tế hiện trạng mặt bằng mỏ bằng phẳng phù hợp với các thiết bị cơ giới để đảm bảo hiệu quả và an toàn nên việc xử lý đá quá cỡ, mô chân tầng, đá treo ...nên dùng búa đập thủy lực, và nổ mìn với đường kính lỗ khoan $36 \div 42 \text{ mm}$.

1.7.1.2. Chiều cao tầng

Theo Thiết kế, chọn chiều cao tầng $H = 10\text{m}$ cho đường kính lỗ khoan $\Phi 105\text{mm}$.

1.7.1.3. Đường cản chân tầng

Căn cứ vào đặc điểm cấu tạo và tính chất cơ lý của đất đá tại công trình; đảm bảo mức độ đập vỡ, không để lại mô chân tầng:

$$W = (30 \div 40) * d_k, \text{ m}$$

$d_k = 0,105\text{m}$: Đường kính lỗ khoan.

Theo Thiết kế, chọn $W = 3,5 \text{ m}$.

1.7.2 Chiều sâu lỗ khoan

$$L_k = \frac{1}{\sin\beta} (H + L_{kt}), \text{ m}$$

Trong đó:

β - góc nghiêng của lỗ khoan, độ ($\beta = 90^\circ$ do lỗ khoan thẳng đứng)

$H = 10\text{ m}$: Chiều cao tầng.

L_{kt} - chiều sâu khoan thêm, $L_{kt} = (10 \div 15) * d_k, \text{ m}$

Theo Thiết kế, chọn $L_{kt} = 1,5 \text{ m} \Rightarrow L_k = 11,5 \text{ m}$.

1.7.3 Chỉ tiêu thuốc nổ

Chỉ tiêu thuốc nổ được lựa chọn trên cơ sở tính chất cơ lý của đất đá gồm độ cứng, mức độ nứt nẻ, xen kẽ, phân lớp.... Chọn $q = 0,35 \text{ kg/m}^3$. (Theo thiết kế).

1.8 Phương pháp nổ mìn:

Công tác khoan lỗ mìn lần 1 được thực hiện bằng máy khoan thủy lực đường kính 105mm.

Phương pháp nổ mìn vi sai phi điện, và điều khiển hướng nổ về hướng Đông Nam nhằm mục đích hạn chế đá văng về phía Tây Bắc. Các phương tiện nổ phi điện gồm: Kíp nổ vi sai phi điện trên mặt có độ chậm 17; 25; 42; và loại xuống lỗ có độ chậm danh định 400 ms, Môi nổ để kích nổ sử dụng kíp nổ thường, kíp điện kết hợp máy nổ mìn. Thời gian nạp mìn tiến hành vào ca 1, ca 2 và nổ mìn vào thời điểm 11h-13h trưa và 16h30' – 18h.

Công tác phá vỡ đá quá cỡ bằng đầu đập thủy lực hoặc phương pháp nổ mìn lỗ khoan nhỏ.

1.9 Tính toán về an toàn, xác định quy mô một lần nổ

1.9.1 Tính toán về an toàn về chấn động:

1.9.1.1 *Tính toán về an toàn chấn động: Áp dụng công thức 7.2 tại phụ lục 7, QC01:2010/BCT*

$$R_c = K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Trong đó:

Q : Là tổng khối lượng thuốc nổ tập trung, kg.

K_C: Là hệ số phụ thuộc tính chất đất đá nền công trình cần bảo vệ, hệ số K_C được tra bảng 7.1-phụ lục 7 của QCVN 01:2019/BCT (K_C = 9, đối với nền công trình là đất sét).

α: Hệ số phụ thuộc chỉ số tác động nổ (Khi nổ phễu nổ chuẩn n = 1, α = 1,0).

Do công trình mỏ được nổ mìn nhiều lần (thường xuyên) nên khoảng cách an toàn về sóng chấn động do nổ mìn được tính dự phòng tăng lên 2 lần:

$$R_c = 2 \cdot K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Từ công thức trên, ta rút ra công thức tính toán quy mô nổ mìn lớn nhất theo điều kiện chấn động là:

$$Q = (R_c / (2 \times K_c \times \alpha))^3 \text{ kg.}$$

1.9.1.2. *Tính toán an toàn sóng xung kích trong không khí: Áp dụng công thức 7.6 tại phụ lục 7, QC01:2010/BCT*

$$r_s = k_s \sqrt{Q}$$

Trong đó:

Q : Là tổng khối lượng thuốc nổ của bãi mìn, kg.

- k_s : là hệ số tỷ lệ phụ thuộc các điều kiện phân bố vị trí, độ lớn các phát mìn, mức độ hư hại. Tra bảng 7.6 - Phụ lục 7 của QCVN 01:2019/BCT. (k_s = 12, hư hại ngẫu nhiên). Tuy nhiên do công tác nổ mìn tại khai trường trên mức tầng có cao độ từ + 70 m đến +40m. Mặt khác các

công trình của khu dân cư nằm tại vị trí có cao độ +30 m, khu dân cư và khai trường thi công có mức chênh cao lớn, như vậy các công trình cần bảo vệ xác định nằm sau các vật cản (chân đồi). Theo điểm 3.2, mục 3 phụ lục 7, QC01:2019/BCT thi công thức 7.6 được thay đổi thành: $2r_s = k_s \sqrt{Q} \Leftrightarrow Q = (2r_s/k_s)^2$

1.9.2. Tính toán an toàn do đá văng:

$$R = 2000 d / \sqrt{W'}$$

Trong đó:

$d = 0,105\text{m}$: Đường kính lỗ khoan.

W' (W_{\min}): Đường cản nhỏ nhất của phát mìn (là đường cản ngắn nhất tính từ điểm trên của phát mìn đến mặt tự do).

$$W' = L_b * \cos(\alpha) + C * \sin(\alpha)$$

α : Góc nghiêng sườn tầng, $\alpha \cong 75^\circ$.

C : Khoảng cách từ miệng lỗ khoan đến mép tầng:

$$C = W - H * \cotg(\alpha), \text{ thay số ta có } C \cong 1,3\text{m}.$$

L_b : Chiều dài cột bua: $L_b = (0,5 \div 1,0) * W$, lấy $L_b = 0,75 * W \cong 3,0\text{m}$ để tính.

Thay số ta có $W' = L_b * \cos(\alpha) + C * \sin(\alpha) \cong 2,0\text{m}$

Thay số vào công thức ta có $R_{\text{văng}} \cong 148,5\text{m}$.

1.9.3 Xác định quy mô một lần nổ:

Quy mô một lần nổ (bãi nổ) được lựa chọn trên cơ sở đảm bảo điều kiện khoảng cách an toàn về chấn động, đá văng và sóng xung kích trong không khí. Phương án lựa chọn quy mô cho một bãi nổ tương ứng với khoảng cách an toàn cho công trình gần nhất là **200 m** để tính toán:

+ Quy mô theo điều kiện chấn động nổ mìn:

$$Q = (Rc / (2 * Kc * \alpha))^3 \text{ kg}.$$

Với khoảng cách $Rc \geq 250 \text{ m}$, $Kc = 9$, $\alpha = 1,0$ thay vào công thức ta có quy mô nổ mìn tối đa ứng cho từng khoảng cách.

+ Quy mô theo điều kiện sóng xung kích trong không khí:

$$2r_s = k_s \sqrt{Q} \Leftrightarrow Q = (2r_s/k_s)^2$$

Trong đó:

Q : Là tổng khối lượng thuốc nổ của bãi mìn, kg.

- k_s : là hệ số tỷ lệ phụ thuộc các điều kiện phân bố vị trí, độ lớn các phát mìn, mức độ hư hại. Tra bảng 7.6 - Phụ lục 7 của QCVN 01:2019/BCT. ($k_s = 12$, hư hại ngẫu nhiên).

Với khoảng cách $Rc \geq 250 \text{ m}$, $k_s = 12$, thay vào công thức ta có quy mô nổ mìn tối đa ứng cho từng khoảng cách.

+ Quy mô theo điều kiện an toàn đá văng:

Căn cứ công thức tính toán thì bán kính an toàn nổ mìn đá văng chỉ phụ thuộc vào các thông số kỹ thuật nổ mìn (đường kính lượng thuốc, đường cản nhỏ nhất) mà không chịu tác động của quy mô nổ mìn. Kết quả tính toán tại bảng 02 cho bán kính đá văng là **148,5 m**.

* Biện pháp thi công có quy mô nổ mìn sao cho thỏa mãn đồng thời điều kiện an toàn về sóng chấn động, sóng xung kích trong không khí. Căn cứ kết quả tính toán, đồng thời do khoảng cách từ nhà dân gần nhất đến các vị trí thi công nổ mìn dao động lớn. Lựa chọn quy mô bãi nổ cho từng khoảng vị trí cụ thể theo bảng 02 sau:

Bảng 02

Khoảng cách đến công trình gần nhất	200m	250m	300m
Quy mô tức thời (theo D_s , kg)	64,5	100,8	145,2
Quy mô bãi nổ (vi sai, theo điều kiện an toàn về sóng chấn động, kg)	1.371,7	2.679,2	4.629,6
Quy mô bãi nổ (vi sai, theo điều kiện an toàn về sóng xung kích trong không khí, kg)	1.111,1	1.736,1	2.500,0
Quy mô bãi nổ (vi sai lựa chọn, kg)	1.111,1	1.736,1	2.500,0

1.9.4 Xác định các thông số khoảng cách lỗ, góc nghiêng lỗ khoan

1.9.4.1. Khoảng cách giữa các lỗ khoan trong hàng: $a = m.W$, m

m - hệ số làm gần các lỗ khoan, khi nổ vi sai $m = 0,8 \div 1,2$;

W - đường kháng chân tầng, m.

$d_k = 0,105m \Rightarrow$ Chọn $a = 1,0 * W = 4,0$ m. (Theo Thiết kế).

1.9.4.2. Khoảng cách giữa các hàng lỗ khoan:

Mạng lỗ khoan lựa chọn là mạng tam giác đều nên: $b = a . \sin 60^0$, m

$d_k = 0,105m \Rightarrow$ Chọn $b = 3,5$ m. (Theo Thiết kế).

1.9.4.3. Góc nghiêng lỗ khoan:

Lựa chọn lỗ khoan thẳng đứng để thuận lợi cho công tác thi công khoan, nổ mìn và phát huy năng suất hoạt động của máy khoan ($\beta = 90^0$).

1.9.5 Xác định lượng thuốc nạp cho một lỗ khoan tương ứng với chiều sâu lỗ khoan bảo đảm điều kiện an toàn về bụi

Chiều cao cột bụi ảnh hưởng đến sự văng xa của đất đá khi nổ mìn, bề rộng đồng đá sau nổ mìn và hiệu quả sử dụng năng lượng thuốc nổ trong lỗ mìn. Nếu tăng chiều cao cột bụi sẽ giảm được sự văng xa và chiều rộng đồng đá sau nổ mìn và tăng hệ số sử dụng năng lượng nổ. Tuy nhiên, nếu cột bụi quá cao thì phần trên lỗ khoan

xảy ra sự phá vỡ kém, phát sinh nhiều đá quá cỡ, gây khó khăn cho công tác xúc bốc. Vì vậy chiều dài cột bua cần được lựa chọn hợp lý vừa đảm bảo hiệu quả nổ, vừa đảm bảo an toàn tránh đất đá bị văng quá xa hoặc phụt bua:

$$L_b = (0,5 \div 1,0) \cdot W \text{ Với } \Phi = 105 \text{ mm.} \rightarrow L_b \cong 0,75 * 4,0 \cong 3,0 \text{ m.}$$

Xử lý đá quá cỡ với đường kính lỗ khoan $d_k = 36 \div 42 \text{ mm}$, $L_b \geq 1/3 * L_k$.

Với $d_k = 105 \text{ mm}$, $L_k = 11,5 \text{ m}$, chiều dài tối đa để nạp thuốc nổ:

$$L_t = L_k - L_b = 11,5 - 3,0 = 8,5 \text{ m.}$$

Mật độ nạp thuốc trong lỗ khoan $d_k = 105 \text{ mm}$ tương ứng với thuốc nổ ANFO là $p \cong 7,8 \text{ kg / m}$

\Rightarrow khối lượng thuốc nổ tối đa có thể nạp vào lỗ khoan mà vẫn đảm bảo điều kiện an toàn về bua là:

$$\text{Với } d_k = 105 \text{ mm, } L_k = 11,5 \text{ m: } Q = 8,5 * 7,8 \cong 66,3 \text{ kg.}$$

Theo các thông số đại diện của bãi khoan, lượng thuốc nổ nạp trong mỗi lỗ khoan là: $Q = H.a.W.q$

$$\text{Với } d_k = 105 \text{ mm, } H = 10,0 \text{ m: } Q = 10,0 * 4,0 * 4,0 * 0,35 \cong 56,0 \text{ kg.}$$

Lượng thuốc nổ nạp trong mỗi lỗ khoan hàng trong là: $Q = H.a.b.q$

$$\text{Với } d_k = 105 \text{ mm, } H = 10,0 \text{ m: } Q = 10,0 * 4,0 * 3,5 * 0,35 \cong 49,0 \text{ kg.}$$

Như vậy, với các thông số đại diện đã lựa chọn, lượng thuốc nổ nạp vào lỗ khoan luôn nhỏ hơn lượng thuốc nổ có thể chứa trong lỗ khoan theo điều kiện đảm bảo an toàn về bua \rightarrow chiều cao cột bua luôn đảm bảo điều kiện an toàn.

Các thông số khoan nổ mìn được trình bày trong bảng 5.15.

Bảng 5.15: Các thông số khoan nổ mìn lỗ khoan lớn

TT	Chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	2	3	4	5
1	Đường kính lỗ khoan	D_k	mm	105
2	Đường kính khối thuốc	D_t	mm	90
3	Góc nghiêng lỗ khoan	β	độ	90
4	Đường cản chân tầng	W	m	4
5	Khoảng cách giữa các lỗ	a	m	4
6	Khoảng cách giữa các hàng	b	m	3,5
7	Chiều cao tầng	H	m	10,0
8	Chiều sâu khoan thêm	L_{kt}	m	1,5
9	Chiều sâu lỗ khoan	L_{lk}	m	11,5
10	Chiều cao cột bua	L_b	m	3
11	Khối lượng thuốc trong lỗ khoan	Q	kg	56
12	Chỉ tiêu thuốc nổ	q	Kg/m^3	0,35
13	Khoảng cách an toàn + Cho thiết bị	R	m	150

+ Cho người			200
-------------	--	--	-----

1.9.6. Lựa chọn khoảng cách an toàn cho người, thiết bị, công trình

Trên cơ sở quy định tại bảng 1, QCVN 01:2019/BCT xác định bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa khi nổ mìn. Để đảm bảo tuyệt đối an toàn cho người khi nổ mìn, yêu cầu khoảng cách đảm bảo an toàn đá văng khi nổ mìn như sau:

- + Đối với người là $R_n \geq 200$ m.
- + Đối với thiết bị là $R_{tb} \geq 150$ m.

1.9.7 Công tác phá đá bằng đầu đập thủy lực

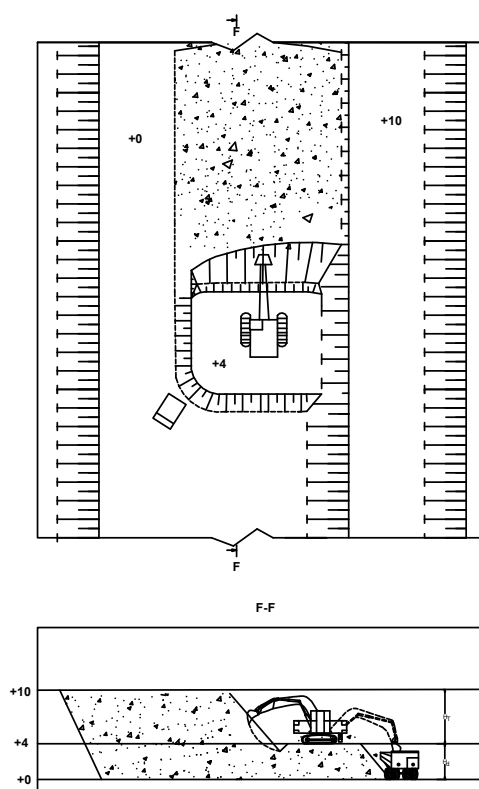
Đầu đập thủy lực là một dạng búa thủy lực được lắp vào vị trí gầu xúc của máy xúc thủy lực gầu ngược. Do đó, thiết bị này vừa có ưu điểm của máy xúc thủy lực gầu ngược như: khả năng di chuyển trong địa hình phức tạp, quỹ đạo làm việc do tay gầu tạo lên rộng. Vừa có ưu điểm của đầu đập thủy lực như: phá vỡ đất đá trực tiếp từ nguyên khối, xử lý mô chân tầng, phá đá quá cỡ, độ ồn nhỏ, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Để phù hợp với đồng bộ thiết bị khai thác, dự án tính toán cho đầu đập thủy lực lắp cho máy xúc đào có dung tích gầu 1,8m³. Phương án yêu cầu phải có 01 đầu đập thủy lực gắn vào máy xúc thủy lực gầu ngược như trên.

1.10 Công tác xúc bốc, vận chuyển

Sơ đồ công nghệ xúc theo phân tầng, máy xúc đứng ở mức trung gian vừa xúc cho gương phía trên và xúc cho gương phía dưới, góc quay tạo bởi hướng di chuyển của máy xúc và trục của tay gầu sang hai bên không quá 45⁰. Kết hợp với sơ đồ nhận tải quay đảo chiều, nạp xe hai bên, làm giảm thời gian chờ đợi, tăng thời gian phục vụ và năng suất tổ hợp thiết bị.

Đá sau khi khai thác được ô tô vận tải từ khai trường và đổ vào phễu nhận đá tại trạm đập ở phía Nam khai trường bằng ô tô tải trọng ≥ 15 tấn, cự ly vận chuyển trung bình 0,595km. Xe vận chuyển đá về trạm đập phải qua cân điện tử của bên mời thầu để kiểm soát khối lượng khai thác và làm cơ sở nghiệm thu dịch vụ khai thác đá vôi. Quy trình cân xe vận chuyển phải tuân thủ quy định của Bên mời thầu.

Đất đá thải được ô tô tải trọng ≥ 15 tấn vận chuyển đến các bãi thải ngoài và bãi thải trong, cự ly vận chuyển trung bình 0,427 km.



Hình 5.1: Sơ đồ công nghệ xúc đất đá

1.11. Đổ thải và thoát nước mỏ

1.11.1 Công tác đổ thải

Hiện nay, địa hình khu mỏ chưa bị khai đào nhiều, tính đến ngày 30/6/2025 khu mỏ mới chỉ có khai đào một khối lượng nhỏ ở khu vực phía Bắc và phía Nam.

- Vị trí bãi thải ngoài: bãi thải ngoài được lựa chọn ở phía Nam khai trường sát gần khu vực mặt bằng trạm đập. Vị trí của bãi thải Tây Nam.

Cốt cao bãi thải phía Nam ở mức +26, phía Bắc ở mức +42. Khu vực bãi thải diện tích chiếm dụng nhỏ.

Trong quá trình khai thác, nhà thầu có trách nhiệm bốc xúc vận chuyển đất đá thải về đúng vị trí bãi thải theo phương án, kế hoạch khai thác của bên mời thầu.

1.11.2 Thoát nước mỏ.

Nhìn chung toàn khu mỏ nằm trên mực thoát nước tự chảy của khu vực. Mặt khác khai trường và bãi thải đều nằm cao hơn so với địa hình xung quanh. Do vậy công tác thoát nước của mỏ đá vôi Mỏ đá vôi Trảng Đà rất đơn giản. Phương pháp thoát nước được chọn cho khai trường và bãi thải ở đây là tự chảy trên các mặt tầng và bãi thải ra ngoài. Khi đó được chảy gom về hệ thống rãnh thoát nước từ bãi xúc bốc với mặt bằng công nghiệp dốc ra hồ lắng ở chân núi rồi chảy ra ngoài.

Trong quá trình khai thác, nhà thầu chịu trách nhiệm duy tu, bảo dưỡng hệ thống thoát nước mỏ hiện có đảm bảo thoát nước mỏ.....không để xảy sự cố tràn nước mỏ gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

2. CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG

Để đảm bảo an toàn trong sản xuất tất cả các cán bộ công nhân viên làm việc trong mỏ phải tuyệt đối chấp hành nghiêm chỉnh các quy phạm sau đây:

1. Đảm bảo thi công các công trình mỏ đúng thiết kế đã được phê duyệt.
2. Các cán bộ kỹ thuật khai thác, cán bộ trắc địa của khai trường phải thường xuyên theo dõi trạng thái ổn định của tầng bờ khai trường và bãi thải để có các biện pháp phòng ngừa sự cố sụt, lún lở bất ngờ.
3. Mọi công tác có liên quan đến vật liệu nổ phải chấp hành đúng các điều quy định.
 - + Khi tiến hành nổ mìn phải có hộ chiếu;
 - + Bán kính an toàn khi nổ mìn đối với người là >200 m;
 - + Phải tuân thủ nghiêm chỉnh hiệu lệnh khi nổ mìn.
4. Có các dấu hiệu rõ ràng (biển báo vật làm mốc. v.v...) về các khu vực nguy hiểm. Ranh giới an toàn gần các mép tầng công tác cần được xác định cụ thể.
5. Tất cả các thiết bị làm việc đi lại trên mặt tầng không được ra ngoài giới hạn an toàn của tầng.
6. Mặt tầng làm việc của máy xúc máy khoan phải có độ dốc không quá độ dốc quy định trong hộ chiếu kỹ thuật của máy.
7. Ôtô, máy xúc làm việc ở trên tầng và bãi thải không được ra quá bờ an toàn ở mép tầng và bãi thải. Khi đổ thải phải có sự hướng dẫn cho các ô tô nhất là khi lùi và dừng.

Thiết bị ô tô, máy xúc phải có quy trình bảo dưỡng đầy đủ để đảm bảo an toàn trong khi vận hành thiết bị.
- 8- Tại các vị trí làm việc của thiết bị trên tầng bãi thải vào ban đêm phải được chiếu sáng đủ cường độ theo quy định.
- 9- Người lao động phải được huấn luyện an toàn theo đúng quy định của pháp luật hiện hành và các quy định của Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI trước khi thực hiện công việc.
- 10- Người lao động phải được trang bị bảo hộ lao động đầy đủ và kịp thời. Mỏ cần có cán bộ phụ trách công tác an toàn; có nhiệm vụ tổ chức học tập hướng dẫn kiểm tra thực hiện quy định an toàn ở tất cả các bộ phận công tác.
- 11- Người lao động không được phân công nhiệm vụ thì không được tự ý điều khiển các thiết bị trên khai trường.
- 12- Phải trang bị các dụng cụ phòng chống cháy - nổ theo quy định.
- 13- Riêng khâu khoan - nổ cần lưu ý thêm các điểm sau:
 - a – Trong quá trình khoan:
 - Máy khoan phải bố trí nơi bằng phẳng kê đặt cân bằng và ở vị trí an toàn của tầng.

b – An toàn khi nổ mìn:

- Chỉ được dùng vật liệu nổ phá đá được Nhà nước cho phép.
- Khi thi công các bãi nổ cấm hút thuốc cấm lửa không quăng quật xô đẩy các hòm chứa vật liệu nổ.
- Chuyên môn hoá công tác nổ mìn và người nổ mìn phải được huấn luyện thường xuyên, có chứng chỉ cho phép sử dụng vật liệu nổ công nghiệp.
- Trước và sau khi nổ mìn phải có những tín hiệu rõ ràng (ví dụ gõ kèng cờ hiệu. v.v..)
- Trước khi bắt đầu các công trình nổ cần phải xác định các biên giới của vùng nguy hiểm; Những biên giới đó cần được đánh dấu bằng ký hiệu quy ước thống nhất trên bề mặt.

Tại biên giới của các vùng nguy hiểm trong thời gian tiến hành các công trình nổ cần phải bố trí các trạm gác. Việc canh gác phải được tổ chức sao cho mọi lối đi dẫn tới vị trí của vụ nổ nằm dưới sự kiểm soát liên tục. Mỗi một trạm gác cần phải ở trong tầm nhìn của các trạm lân cận.

14 - Công tác phòng chống thiên tai, bão lụt, sự cố mỏ lộ thiên là nhiệm vụ của nhà thầu. Nhà thầu phải lập kế hoạch và thực hiện các biện pháp phòng thiên tai, bão lụt, sự cố mỏ lộ thiên theo quy định của pháp luật và của Công ty sau khi ký hợp đồng.

3. CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện các công tác sau:

- Tưới nước dập bụi đường nội bộ bằng xe chuyên dụng.
- Công tác thu gom xử lý chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình sản xuất theo hợp đồng tại mỏ.
- Trồng cây xanh bảo vệ môi trường làm việc.
- Thu gom xử lý chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải rắn sinh hoạt.
- Nạo vét bùn ao lắng nước mỏ, hệ thống thu gom nước mặt chảy tràn mỏ.
- Chịu trách nhiệm về tiếng ồn, rung chấn, bụi vượt quy định của pháp luật.

4. YÊU CẦU CÔNG TÁC TỔ CHỨC:

Để đáp ứng yêu cầu khai thác đá với mỏ đá vôi Tràng Đà theo đúng thiết kế mỏ đã được phê duyệt, đảm bảo công tác an toàn đáp ứng tiến độ và đủ nguyên liệu cho nhà máy hoạt động. Yêu cầu đối với nhà thầu cung cấp dịch vụ khai thác phải đáp ứng yêu cầu về tổ chức nhân sự như sau:

4.1. Quản đốc /Chỉ huy trưởng công trường: 01 người

Yêu cầu:

- Có trình độ cao đẳng trở lên thuộc chuyên ngành kỹ thuật về kỹ thuật mỏ/xây dựng mỏ/cơ điện mỏ/địa chất mỏ (có bản sao bằng tốt nghiệp được công chứng/chứng thực kèm theo).

- Có kinh nghiệm công tác trong lĩnh vực khai thác mỏ ít nhất là 2 năm (có tài liệu chứng minh kèm theo).

- Có giấy chứng nhận huấn luyện kỹ thuật an toàn vật liệu nổ công nghiệp (có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo).

- Có chứng nhận huấn luyện nghiệp vụ phòng cháy, chữa cháy (có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo).

Chức năng nhiệm vụ:

- Chịu trách nhiệm trong việc điều hành hoạt động khai thác mỏ theo Giấy phép khai thác khoáng sản và Hợp đồng khai thác đã được ký kết.

- Nắm vững và thực hiện các quy định của pháp luật về khoáng sản và các quy định khác của pháp luật có liên quan; triển khai thực hiện việc khai thác đúng thiết kế mỏ đã phê duyệt theo quy định của pháp luật về khoáng sản.

- Có trình độ tổ chức, quản lý, kinh nghiệm thực tế, kỹ thuật khai thác, kỹ thuật an toàn lao động, bảo vệ môi trường.

- Có trách nhiệm tổ chức điều hành mọi hoạt động của phân xưởng và chịu trách nhiệm chính trước chủ đầu tư về toàn bộ các hoạt động quản lý, điều hành tại phân xưởng khai thác đá vôi.

- Tổ chức công tác điều hành, chỉ huy sản xuất đảm bảo an toàn theo đúng quy trình công nghệ.

- Nhận yêu cầu sản xuất của Công ty cổ phần xi măng Tân Quang-VVMI, phối hợp với phòng ban chuyên môn của Công ty thực hiện nhiệm vụ được giao.

- Căn cứ vào kế hoạch tháng, quý, năm của công ty tham gia với các phòng chuyên môn xây dựng chương trình, tiến độ, biện pháp, hộ chiếu nổ mìn... và các công việc khác mà phân xưởng khai thác phải đảm nhận.

4.2. Kỹ thuật an toàn mỏ: 02 người

Yêu cầu:

- Có trình độ đại học trở lên thuộc chuyên ngành kỹ thuật về kỹ thuật mỏ/xây dựng mỏ/cơ điện mỏ/địa chất mỏ (có bản sao bằng tốt nghiệp được công chứng/chứng thực kèm theo).

- Có kinh nghiệm công tác trong lĩnh vực khai thác mỏ ít nhất là 2 năm (có tài liệu chứng minh kèm theo).

- Có giấy chứng nhận huấn luyện kỹ thuật an toàn vật liệu nổ công nghiệp (có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo).

- Có chứng nhận huấn luyện nghiệp vụ phòng cháy, chữa cháy (có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo).

Chức năng nhiệm vụ:

- Giám sát mọi công việc sản xuất, về công tác an toàn trong quá trình sản xuất kiểm tra chặt chẽ việc thực hiện theo hộ chiếu khoan, xúc, gạt, đổ thải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo kế hoạch và đảm bảo an toàn.

- Chủ động phối hợp với các phòng chuyên môn của Công ty để giải quyết các vấn đề về chất lượng sản phẩm và chuẩn bị sản xuất theo kế hoạch sản xuất công ty giao trong tuần, tháng quý...

- Trực tiếp phụ trách công tác kỹ thuật công nghệ của phân xưởng; nghiệm thu các sản phẩm công đoạn thực hiện thuộc lĩnh vực quản lý, kiểm tra sản lượng, chất lượng ...

- Đáp ứng đầy đủ và kịp thời những yêu cầu nhiệm vụ về công tác trắc địa ở trong mỏ. Lập kế hoạch, kỹ thuật khai thác và giải quyết những vấn đề cơ bản của khai thác;

- Thực hiện trắc địa mỏ, địa chất mỏ là phản ánh chính xác bằng bản đồ các số liệu tình hình khai thác và hướng khai thác theo kế hoạch khai thác đã duyệt.

- Thực hiện các công việc chức năng về phát hiện, kiểm tra, giám sát công tác xây dựng cơ bản và khai thác khoáng sản ở mỏ lộ thiên nhằm đảm bảo an toàn, đúng thiết kế, đúng trong danh giới mỏ; Nghiệm thu sản phẩm trong khai thác;

- Thành lập và xác định chính xác các vị trí khu vực có khả năng gây nguy hiểm, ảnh hưởng đến hoạt động khai thác mỏ như: mạch nước ngầm, mặt trượt và các phay phá.

- Xác định sự phân bố trữ lượng trong ranh giới của mỏ, đánh giá điều kiện địa chất, địa chất công trình, địa chất thủy văn ảnh hưởng đến công tác khai thác mỏ.

4.3. Nhân viên thống kê: (tối thiểu 01 người)

- Nhân viên thống kê: theo dõi sản lượng khai thác, thống kê các hoạt động trong phân xưởng cung cấp số liệu khai thác ngày tháng năm, nghiệm thu số liệu.

4.4. Nhân viên bảo vệ khu vực mỏ: (tối thiểu 03 người)

Bảo vệ trong mỏ: Trực công và tuần tra trong mỏ

4.5. Bộ phận nổ mìn: (tối thiểu 6 người: 01 chỉ huy nổ mìn, 05 công nhân nổ mìn)

Yêu cầu:

- Có giấy chứng nhận huấn luyện kỹ thuật an toàn vật liệu nổ công nghiệp phù hợp với vị trí công việc (*có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo*)

- Có chứng nhận huấn luyện nghiệp vụ phòng cháy, chữa cháy (*có bản sao giấy chứng nhận được công chứng/chứng thực kèm theo*).

- Số lượng:

+ Chỉ huy nổ mìn: 01 người. Chỉ huy trực tiếp công tác nổ mìn tại mỏ

+ Công nhân nổ mìn (thợ nổ mìn): 05 người. Công nhân thực hiện công tác trực tiếp nổ mìn tại mỏ.

4.6 Công nhân vận hành thiết bị (máy khoan, máy xúc, ôtô...): nhà thầu phải tự kê khai số lượng và bố trí nhân sự phù hợp với thiết bị, yêu cầu của dịch vụ khai thác. Công nhân vận hành phải có chứng chỉ đào nghề phù hợp với thiết bị được giao vận hành.

5. YÊU CẦU VỀ GIẤY PHÉP ĐỐI VỚI NGÀNH NGHỀ KINH DOANH CÓ ĐIỀU KIỆN CỦA NHÀ THẦU

Nhà thầu khai thác phải có đủ các giấy phép (*bản sao công chứng/chứng thực*) để đảm bảo thực hiện công việc khai thác như sau:

1. Giấy phép dịch vụ nổ mìn còn hiệu lực, có phạm vi hoạt động: cả nước/miền Bắc/tỉnh Tuyên Quang.

2. Giấy chứng nhận đủ điều kiện về ANTT để làm ngành, nghề kinh doanh có điều kiện được cấp thẩm quyền phê duyệt (còn hiệu lực).

3. Giấy chứng nhận đủ điều kiện về phòng cháy chữa cháy được cấp có thẩm quyền phê duyệt (hoặc tương đương): còn hiệu lực.

IV. GIẢI PHÁP VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN:

Trong Hồ sơ dự thầu, Nhà thầu phải có đề xuất giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương này, gồm các phần như sau:

1. Giải pháp và phương pháp luận;

2. Kế hoạch công tác.

V. QUY ĐỊNH VỀ KIỂM TRA, NGHIỆM THU SẢN PHẨM:

Theo quy định tại Dự thảo Hợp đồng đính kèm E-HSMT

VI. TÀI LIỆU KÈM THEO

1. Kế hoạch kỹ thuật điều hành năm 2025 mỏ đá vôi Tràng Đà.

2. Bản đồ kế hoạch khai thác T6 năm 2025

3. Bản đồ kế hoạch khai thác năm 2026