

# CƠ GIỚI HÓA ĐÀO LÒ - NHỮNG THÀNH TỰU VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN TẠI CÁC MỎ THAN HẦM LÒ THUỘC TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP THAN - KHOÁNG SẢN VIỆT NAM

Vũ Thành Lâm, Nguyễn Ngọc Cơ, Đỗ Mạnh Cường  
Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam  
Nhữ Việt Tuấn, Đinh Văn Cường  
Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Vinacomin  
Email: lamvt@vinacomin.vn

## TÓM TẮT

Trong thời gian qua, các công ty than hầm lò và Công ty xây dựng công trình mỏ thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (VINACOMIN) đã đầu tư, ứng dụng nhiều giải pháp công nghệ mới, thiết bị vật tư hiện đại vào công tác đào lò nên đã đạt được kế hoạch đề ra. Tuy nhiên, công tác đào lò của VINACOMIN vẫn còn nhiều bất cập. Ví dụ, mức độ cơ giới hóa chưa cao, tốc độ đào lò và năng suất lao động thấp. Trong thời gian tới, các mỏ than hầm lò ngày càng được khai thác sâu hơn sẽ kéo theo hàng loạt vấn đề bất lợi cho công tác đào lò cần phải giải quyết. Bài báo đánh giá, phân tích những thành tựu và thách thức, cũng như đề xuất định hướng phát triển công nghệ đào lò cơ giới hóa tại các mỏ than hầm lò của VINACOMIN.

**Từ khóa:** đào lò, mỏ than hầm lò, cơ giới hóa, vinacomin.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm qua, các mỏ than hầm lò và Công ty Xây lắp mỏ là các đơn vị chuyên thi công đào lò thuộc Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã đầu tư, áp dụng nhiều giải pháp công nghệ, thiết bị, vật liệu mới trong đào chống lò và thực sự đạt được những thành tựu nhất định, nâng cao tốc độ đào lò, năng suất và mức độ an toàn lao động. Mặc dù vậy, cho tới nay, công tác đào lò của TKV vẫn còn nhiều tồn tại, nhất là mức độ cơ giới hóa và năng suất lao động chưa cao. Ngoài ra, trong thời gian tới, thực tế sản xuất sẽ đặt ra nhiều thách thức đối với công tác đào lò của TKV do độ sâu khai thác ngày càng lớn, áp lực mỏ gia tăng, tuyển dụng thợ lò ngày càng khó khăn. Trên cơ sở đó, việc đánh giá, phân tích những thành tựu đạt được, tồn tại, thách thức và định hướng phát triển đối với công tác đào lò của TKV là rất cần thiết và quan trọng.

## 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thành tựu và tồn tại, thách thức trong công tác đào lò của TKV

#### 2.1.1. Hiện trạng công tác đào lò của TKV

Để đáp ứng sản lượng than cho nền kinh tế, trong 20 năm, giai đoạn 2000 ÷ 2019, TKV đã thi

công tổng số 4,87 triệu mét lò, trung bình 243,34 nghìn mét/năm. Số mét lò đào cao nhất đạt vào giai đoạn 2010 ÷ 2013, khoảng hơn 350 nghìn mét/năm và những năm gần đây, giai đoạn 2018 ÷ 2019, duy trì khoảng hơn 240 nghìn mét/năm. Số mét lò đá chiếm khoảng 25% và lò than chiếm khoảng 75% tổng số mét lò đào (xem hình H.1). Các đường lò có tiết diện phổ biến từ 8,4 ÷ 13,2 m<sup>2</sup> với lò than, từ 9,4 ÷ 15,9 m<sup>2</sup> với lò đá. Các đường lò than được đào chủ yếu bằng khoan nổ mìn, đào bằng máy combai chỉ chiếm 0,51 ÷ 4,88% tổng khối lượng lò than thi công hàng năm (xem hình H.2). Các đường lò đá được đào hoàn toàn bằng khoan nổ mìn.

Các đường lò than phần lớn được đào trong điều kiện vỉa than biến động về chiều dày, đường phương; đá vách, trụ trực tiếp là sét kết, bột kết, độ cứng  $f = 3 ÷ 6$ ; đá kẹp là sét kết, bột kết,  $f = 3 ÷ 5$ , số lớp kẹp  $\geq 2$ ; tỷ lệ đá trên gương thường 20÷30%; mật độ phay phá lớn; một số đơn vị ảnh hưởng của nước. Các đường lò đá phần lớn được đào trong các lớp đá cuội kết, cát kết, bột kết và sét kết, độ bền  $f = 4 ÷ 12$ ; tỷ lệ đá cứng  $f = 8 ÷ 12$  chiếm tỷ lệ đáng kể; nhiều khu vực đá phân lớp dày > 40 cm; hàm lượng silic lớn, độ mài mòn cao.

Các loại hình công nghệ đào lò than hiện đang áp dụng xem tại hình H.3.

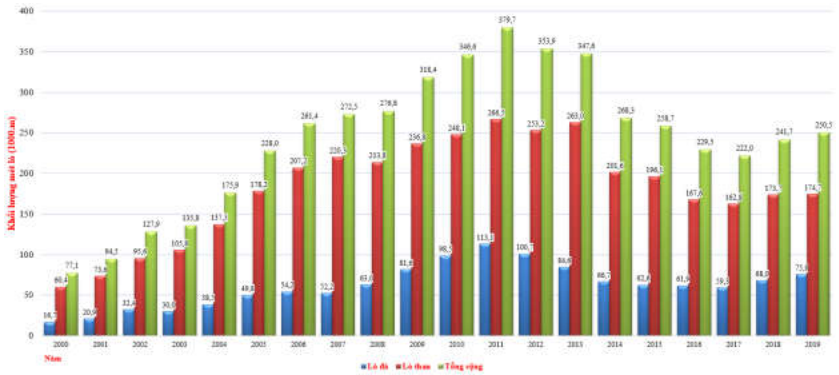
Chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các công nghệ đạt được như sau:

*i) Công nghệ đào lò than bằng khoan nổ mìn*

Thiết bị sử dụng gồm máy khoan khí nén cầm tay kiểu ZQST; máy xúc lật hông loại nhỏ như máy xúc ML.01-0.15, ML.01-0.3, ZCY-45 hoặc xúc thủ công. Với xúc thủ công, tốc độ đạt từ 65 ÷ 95 m/tháng, năng suất lao động đạt 0,11 ÷ 0,17 m/công và với xúc bằng máy, tốc độ đạt từ 75 ÷ 120 m/tháng, năng suất lao động đạt 0,13÷0,30 m/công, tăng 5÷38% về tốc độ, 25÷73% về năng suất lao động, giảm giá thành (Uông Bí, giảm 8,1%) so với xúc thủ công. Hiện nay, công nghệ này được áp dụng phổ biến tại các mỏ.

*ii) Công nghệ cơ giới hóa đào lò than bằng máy combai loại nhẹ*

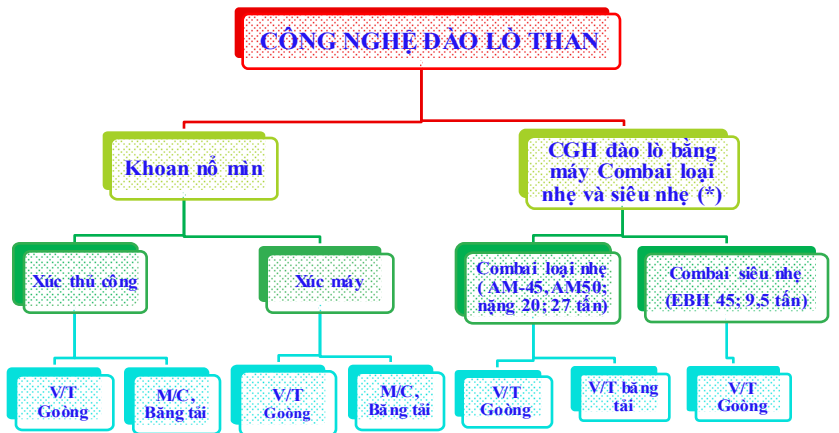
Thiết bị sử dụng là các máy combai đào lò hạng nhẹ AM-50, AM-45 (trọng lượng 20 tấn, 27 tấn). Tốc độ đào lò lớn nhất đạt 325 m/tháng (Vàng Danh, năm 2005), 300 m/tháng (Hồng Thái, năm 2007); thời gian gần đây chỉ đạt từ 80÷120 m/tháng; năng suất lao động đạt 0,16÷0,2 m/công. Tốc độ đào lò cao nhờ tuyến vận tải độc lập, điều kiện địa chất thuận lợi, vỉa ổn định, ít biến động. Có thể nói, công nghệ cơ giới hóa đào lò than bằng máy combai loại nhẹ chưa thành công và nguyên nhân được xác định do: vỉa than có nhiều đá kẹp cứng, biến động, đường phương và chiều dày vỉa không ổn định, khó khăn trong công tác di chuyển tổ hợp thiết bị; trọng lượng máy lớn, nền lò ẩm ướt, máy dễ bị lún; hệ thống vận tải không đồng bộ với năng suất của



H.1. Biểu đồ tổng hợp khối lượng đường lò thi công giai đoạn 2000÷2019



H.2. Biểu đồ tổng hợp khối lượng lò than thi công bằng máy combai giai đoạn 2000÷2019



H.3. Sơ đồ các loại hình công nghệ đào lò than

máy; vật tư, phụ tùng phải nhập khẩu, ảnh hưởng đến công tác sửa chữa, bảo dưỡng. Hiện nay, TKV đang sử dụng 8 máy combai AM50.

*iii) Công nghệ cơ giới hóa đào lò than bằng máy combai loại siêu nhẹ*

Thiết bị sử dụng là máy combai đào lò hạng siêu nhẹ EBH-45, cầu chuyên tải treo B650 và goòng 3 tấn. Công nghệ được áp dụng tại mỏ Vàng Danh từ cuối năm 2019 với đường lò than tiết diện 13,5 m<sup>2</sup>; chiều dày vỉa 7÷9 m; góc dốc vỉa 40÷50°; trong vỉa có 4÷5 lớp đá kẹp bột kết, f=3÷5, chiều dày đá kẹp 0,1÷0,65 m, tỷ lệ đá trên gương >20%. Tốc độ đào lò đạt cao nhất 3,0 m/ca, bình quân 150 m/tháng;



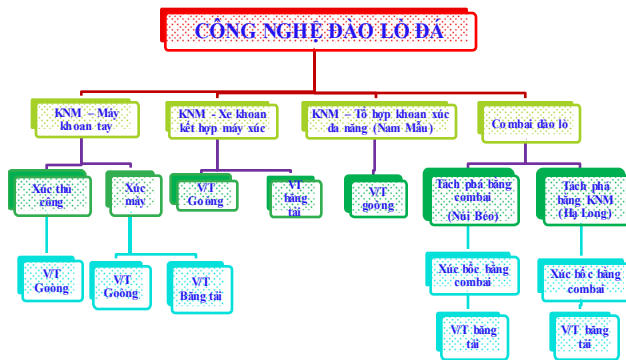
**H.4. Máycombai EBH-45**



**H.5. Máycombai AM45, AM50**

năng suất lao động đạt 0,32 m/công. So với máy combai đào lò AM45, AM50, máy combai đào lò EBH-45 có một số ưu điểm như: trọng lượng bằng 1/3, hạn chế hiện tượng lún nền; tay khâu 2 khớp có phạm vi làm việc rộng, có khả năng hỗ trợ cho công tác xúc bốc; trang bị 02 kích cân bằng chống xuống nền lò để tăng lực đẩy, ngăn hiện tượng rung lắc trong quá trình khâu, chống sa lầy; có nhiều chức năng, linh hoạt khi khâu gương, phá đá kẹp cứng; chi phí đầu tư thấp hơn (khoảng 50%).

Các loại hình công nghệ đào lò đá hiện đang áp dụng xem tại hình H.6.



**H.6. Sơ đồ các loại hình công nghệ đào lò đá**

Chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các công nghệ đạt được như sau:

i) Công nghệ đào lò đá sử dụng thiết bị khoan cầm tay

Thiết bị sử dụng gồm máy khoan khí nén cầm tay YT-28, YT29, YT29A, M7665; máy xúc ZCY-45, ZCY-60, VMC-500, XĐ.0.32, cào tời P-60B, hoặc xúc thủ công. Với xúc thủ công, tốc độ đào lò đạt 20÷45 m/tháng, năng suất lao động đạt 0,03÷0,07 m/công; xúc máy, tốc độ đào lò đạt 45÷70 m/tháng, năng suất lao động đạt 0,082÷0,128 m/công, tăng

22÷100% về tốc độ, 17÷113% về năng suất lao động, giảm giá thành (Uông Bí, giảm 8,8%) so với xúc thủ công. Hiện nay, công nghệ này được áp dụng phổ biến tại các mỏ.

ii) Công nghệ đào lò đá sử dụng xe khoan tự hành

Thiết bị sử dụng là xe khoan Tamrock, BFRK-1, CMJ1-14; CMJ2-17, NSU 1E-1P; máy xúc ZCY-45, ZCY-60, VMC-500, lật sau XĐ.0.32. Thời gian khoan lỗ mìn giảm 50% so với khoan tay; tốc độ đào lò đạt 40÷90 m/tháng; năng suất lao động đạt 0,096÷0,151 m/công. Hiện nay, TKV đang có 20 xe khoan đang hoạt động (Tamrock, BFRK-1, CMJ1-14; CMJ2-17, NSU 1E-1P).

iii) Công nghệ đào lò đá sử dụng tổ hợp khoan – xúc đa năng

Thiết bị sử dụng là máy khoan xúc đa năng hai cần CMZY2-100/10, máy xúc lật hông ZCY-45; 01 cầu chuyển tải theo máy (L=12m); 01 cầu chuyển tải bổ sung (L=35m); goòng 03 tấn. Công nghệ được áp dụng tại mỏ Nam Mẫu từ tháng 5 năm 2020 với đường lò có tiết diện 17,8 m<sup>2</sup>, chống sắt, tốc độ đào lò đạt cao nhất 4,0 m/ngày, bình quân 72 m/tháng, năng suất lao động bình quân đạt 0,16 m/công. Công nghệ có ưu điểm là giảm được số lượng thiết bị trong gương, tốc độ đào và năng suất lao động được nâng cao; nhược điểm là đầu tư lớn, yêu cầu cao về trình độ vận hành, sửa chữa.

iv) Công nghệ đào lò đá sử dụng máy combai

Công nghệ được áp dụng tại Công ty than Hạ Long do Công ty xây dựng số 5, Trung Quốc thi công, sử dụng máy combai EBZ-230 (trọng lượng 75 tấn, cát đá f ≤10), cầu chuyển tải đá, băng tải đá. Lò đá thi công có tiết diện 20,0 m<sup>2</sup>, đá f=4÷10. Thực tế thi công, tổ hợp này không thể khâu được

bằng máy do đá cứng, phân lớp dày, nên chủ yếu được sử dụng để xúc và sửa gương.

Công nghệ cũng được áp dụng tại Công ty than Núi Béo, sử dụng máy combai EBZ-160 (trọng lượng 55 tấn), cầu chuyển tải, băng tải để thi công lò than có tiết diện 14,5 m<sup>2</sup>, nhưng đã không thành công, phải dừng áp dụng, tốc độ lớn nhất 150 m/tháng, bình quân 100 m/tháng.

Ngoài ra, giai đoạn 2005-2007, Viện KHCN Mỏ-Vinacomin lập dự án đầu tư áp dụng công nghệ cơ giới hóa đồng bộ đào lò đá bằng máy combai AM-105IC (trọng lượng 115 tấn) cho các đường lò có tiết diện từ 20,9 ÷ 24,8 m<sup>2</sup>. Kết quả tính toán cho thấy, áp dụng công nghệ cho phép nâng tốc độ, năng suất đào lò lên 164 ÷ 179m/tháng, 0,24 ÷ 0,27m/công, cao gấp 2,5 ÷ 3,0 lần về tốc độ, 3,5 ÷ 4,0 lần về năng suất lao động so với công nghệ khoan nổ mìn. Tuy nhiên, do mức đầu tư và giá thành đào lò chưa phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam và một vài nguyên nhân khác, việc đầu tư dự án chưa được triển khai.

Hiện nay, TKV có tổng số 234 máy xúc đào lò đá, gồm các loại: máy xúc lật hông: 178 chiếc, 118 chiếc do TKV chế tạo (86 chiếc XD-0,32 và 32 chiếc VMC-500) và 60 chiếc do Trung quốc chế tạo (42 chiếc ZCY-60 và 18 chiếc ZCY-45); máy cào đá: 44 chiếc do Trung quốc chế tạo (1 chiếc PB-90B, 32 chiếc PB-60B, 11 chiếc PB-30B); máy xúc lật sau: 12 chiếc, 2 chiếc MD01-HUB do TKV chế tạo và 10 chiếc ZWY do Trung Quốc chế tạo.

**2.1.2. Thành tựu đạt được trong công tác đào lò của TKV**

Trước năm 2010, phần lớn các mỏ đều khai thông bằng lò bằng và giếng nghiêng. Đến nay, đã có 05 mỏ (Hà Lâm, Núi Béo, Khe Chàm II-IV, Mạo Khê, Mông Dương) khai thông bằng giếng đứng

với độ sâu lớn hơn (đến mức -350 ÷ -400), tiết diện các đường lò lớn hơn để đảm bảo công suất mở gia tăng, cơ giới hóa vận chuyển than và thiết bị, thông gió trong điều kiện độ chứa khí, thoát khí gia tăng. Sau một thời gian ngắn hợp tác, chuyển giao công nghệ từ nước ngoài, đến nay, đối với hệ thống giếng đứng, sân ga-hầm trạm, các đơn vị trong ngành đã có đủ năng lực tính toán, thiết kế và thi công, ngoại trừ thi công phần thân giếng đứng.

Trước năm 2000, phần lớn các mỏ áp dụng công nghệ đào lò thủ công, sử dụng phương pháp khoan nổ mìn; chống chủ yếu bằng vì thép, một phần vì gỗ; xúc, chuyển tải thủ công, vận chuyển than – đá, vật liệu chủ yếu bằng tàu điện – xe goòng, máng cào. Tuy nhiên, cho đến nay, các đơn vị đã áp dụng nhiều loại hình công nghệ, thiết bị mới theo hướng cơ giới hóa trong công tác đào chống lò, vận chuyển than – đá, vật liệu. Đối với thi công đào lò than, đã áp dụng các loại máy combai đào lò AM-45, AM-50, EBH-45, hệ thống vận chuyển vật liệu bằng monoray, sử dụng ngày càng rộng rãi các máy xúc loại nhỏ trong các gương lò có tiết diện nhỏ (dưới 8,4m<sup>2</sup>). Đối với thi công đào lò đá, đã áp dụng rộng rãi xe khoan và từ đầu năm 2020 đã áp dụng tổ hợp khoan xúc đa năng. Các giải pháp công nghệ, thiết bị, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và mức độ an toàn sản xuất đạt được ngày càng hoàn thiện, nâng cao.

Trước năm 2015, việc sử dụng vì neo rất hạn chế, chủ yếu áp dụng loại vì neo bê tông cốt thép, chống các lò đá; tuy nhiên, khoảng 5 năm gần đây, tỷ lệ mét lò chống neo tăng vượt bậc, mức tăng trưởng hàng năm duy trì đạt hơn 30 ÷ 50%. Vì neo chất dẻo cốt thép kết hợp với neo cáp được áp dụng rộng rãi, chống giữ lò đá, lò than, kể cả lò than đào trong vỉa dày đến 6÷7 m và trong các lò thượng



a) Tổ hợp khoan xúc đa năng



b) Xe khoan tự hành



c) Máy xúc ZCY

**H.7. Một số thiết bị thi công đào lò đá**

lắp đặt tổ hợp giàn chống cơ giới hóa khai thác với chiều rộng lớn, đến hơn 6m; đặc biệt, mỏ Núi Béo có số mét lò chống bằng vì neo đạt gần 100%. Tổng số mét lò chống neo hàng năm hiện nay của TKV đạt hơn 25.000 m.

Việc xử lý, gia cường các đường lò đào trong điều kiện phức tạp (đào trong than – đá mềm yếu, phay phá, ảnh hưởng của áp lực tựa, tiết diện lớn) đã sử dụng các loại vật liệu, giải pháp mới như: hóa chất hoặc xi măng, kết hợp với kết cấu chống hỗn hợp (vì chống sắt – neo); bơm ép nước trong vỉa than để tăng mức độ dính kết của than, v.v.

Để đáp ứng yêu cầu của công tác đào lò, các nhà máy cơ khí của TKV đã chế tạo, cung cấp số lượng đáng kể các máy xúc đá trong hầm lò, băng tải đá, v.v. Ngoài ra, các đơn vị nghiên cứu, tư vấn và sản xuất của TKV hoàn toàn có thể làm chủ từ khâu thiết kế, triển khai, vận hành hệ thống đồng bộ thiết bị, công nghệ đào lò trong các điều kiện.

### **2.1.3. Tồn tại và thách thức trong công tác đào lò của TKV**

Trong những năm qua, mặc dù, công tác đào lò đã có một số thành tựu đáng ghi nhận, đồng hành cùng với sự phát triển của ngành; tuy nhiên, vẫn còn nhiều khó khăn, tồn tại và nhiều thách thức phía trước, cụ thể như sau:

- Công nghệ đào lò chủ yếu áp dụng phương pháp khoan nổ mìn, sử dụng nhiều lao động thủ công, tốc độ đào lò và năng suất lao động còn thấp.

- Số mét lò đào bằng công nghệ cơ giới hóa hoặc cơ giới hóa từng phần còn rất hạn chế, không đáng kể, đạt dưới 1% đối với lò than, chưa tương xứng với tỷ lệ cơ giới hóa đồng bộ khai thác, đã đạt khoảng 12% (mặc dù tỷ lệ này vẫn còn rất thấp trong tổng sản lượng khai thác than hầm lò).

- Vật liệu mới trong chống lò có hiệu quả hơn so với vật liệu truyền thống, nhất là vì neo, còn rất hạn chế, số mét lò chống neo mới đạt hơn 15%.

- Tỷ lệ mét lò chống xén, sửa chữa còn tương đối lớn (khoảng 3,0m/1000 tấn than khai thác), ảnh hưởng đến giá thành sản xuất.

- Tốc độ đào lò, năng suất lao động còn thấp, phổ biến chỉ từ 60÷100 m/tháng, 0,11÷0,23 m/công với lò đào trong than, 40 ÷ 55 m/tháng, 0,05 ÷ 0,102 m/công với lò đào trong đá.

- Đồng bộ thiết bị, vật tư, phụ tùng thay thế chủ yếu phụ thuộc vào nước ngoài, ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất.

- Hiện nay và thời gian tới, việc tuyển thợ lò rất khó khăn, áp lực mở gia tăng do độ sâu khai thác ngày càng lớn. Đây là thách thức lớn đối với TKV.

Những, tồn tại và thách thức trên là do một số nguyên nhân sau:

- Điều kiện địa chất kỹ thuật mỏ vùng Quảng Ninh rất phức tạp.

- Năng lực nghiên cứu, chuyển giao, thi công trong việc áp dụng các giải pháp công nghệ, thiết bị, vật liệu mới trong đào lò còn hạn chế.

- Năng lực sản xuất cơ khí, vật liệu mới trong ngành còn nhiều hạn chế.

### **2.2. Đề xuất định hướng, giải pháp phát triển công nghệ đào lò**

Hiện nay, sản xuất than hầm lò nói chung vẫn còn nhiều khó khăn, thách thức, nhất là các công đoạn sản xuất chính vẫn sử dụng nhiều lao động thủ công, năng suất lao động còn thấp, việc áp dụng công nghệ cơ giới hóa, tự động hóa còn hạn chế, điều kiện địa chất kỹ thuật, nhân lực ngày càng khó khăn. Để đảm bảo phát triển bền vững ngành, trong thời gian tới, lĩnh vực sản xuất than hầm lò cần đáp ứng được sản lượng theo quy hoạch, kế hoạch được giao và từng bước nâng cao mức độ an toàn lao động, hiệu quả sản xuất. Trên cơ sở mục tiêu phát triển như trên và đặc điểm điều kiện địa chất kỹ thuật mỏ vùng Quảng Ninh, kinh nghiệm, năng lực hiện có của ngành, trong thời gian tới, lĩnh vực đào lò được định hướng và giải pháp phát triển như sau:

i) Đẩy mạnh và nâng cao chất lượng công tác khảo sát, thăm dò để xây dựng cơ sở dữ liệu điều kiện địa chất phục vụ nghiên cứu, lựa chọn, áp dụng các loại hình công nghệ đào lò phù hợp.

ii) Đẩy mạnh việc áp dụng công nghệ cơ giới hóa

- Đối với đào lò than, tại các khu vực thuận lợi, đường lò có chiều dài lớn (>250m), đường phương ổn định, tỷ lệ đá kẹp trên gương nhỏ (<20%), độ cứng của đá kẹp  $f < 4$ , tiếp tục sử dụng các máy combai loại nhẹ AM-45, AM-50 đã đầu tư và đẩy mạnh áp dụng máy combai loại siêu nhẹ

EBH-45, hoặc tương đương, cho phép nâng tốc độ đào lò lên từ 150÷170 m/tháng; khi điều kiện ít thuận lợi, nhất là tiết diện lò nhỏ, đẩy mạnh áp dụng các loại máy xúc loại nhỏ, dung tích 0,3m<sup>3</sup>. Để đáp ứng yêu cầu sản xuất, đến năm 2025, cần huy động ít nhất 15÷20 tổ hợp cơ giới đào lò than và áp dụng máy xúc loại nhỏ trong hầu hết các gương lò có tiết diện nhỏ.

- Đối với đào lò đá, áp dụng phương pháp đào lò bằng khoan nổ mìn, cơ giới hóa từng phần theo hướng: sử dụng máy khoan xúc đa năng một cần áp dụng cho đường lò tiết diện từ 9,4÷15 m<sup>2</sup>, cho phép nâng tốc độ đào lò lên 80÷90 m/tháng; sử dụng tổ hợp khoan xúc đa năng hai cần áp dụng cho đường lò có tiết diện từ 13,5÷25 m<sup>2</sup>, cho phép nâng tốc độ 70÷80 m/tháng; sử dụng xe khoan tự hành áp dụng cho các đường lò có tiết diện từ 13,2÷18 m<sup>2</sup>, cho phép nâng tốc độ lên tới 75÷85 m/tháng. Để đáp ứng yêu cầu sản xuất, đến năm 2025, cần huy động ít nhất 25÷30 tổ hợp cơ giới hóa từng phần trong đào lò đá. Ngoài ra, giai đoạn sau 2025, cần xem xét đầu tư thử nghiệm 01 tổ hợp cơ giới hóa đào lò đá bằng máy combai cho điều kiện tiết diện không lớn, từ 13÷18 m<sup>2</sup>.

iii) Làm chủ công nghệ thi công đào chống giếng đứng.

iv) Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo trong nước và áp dụng thử nghiệm công nghệ đào lò sử dụng giàn chống tạm cho phép thực hiện song song các công đoạn sản xuất chính, nâng cao tốc độ đào lò và năng suất lao động (hình H.8).

v) Tăng cường áp dụng các loại vật liệu mới trong chống lò, nhất là vì neo và hóa chất gia cường đường lò trong điều kiện địa chất phức tạp.

vi) Sử dụng các giải pháp mới về điều khiển,

giảm thiểu ảnh hưởng của áp lực mỏ lên đường lò và các giải pháp gia cường khối đá mỏ nhằm giảm chi phí chống xén, sửa chữa đường lò.

vii) Nhân rộng các giải pháp công nghệ đào lò đã áp dụng thành công, nhất là các loại hình công nghệ cơ giới hóa đào lò, chống lò bằng vì neo.

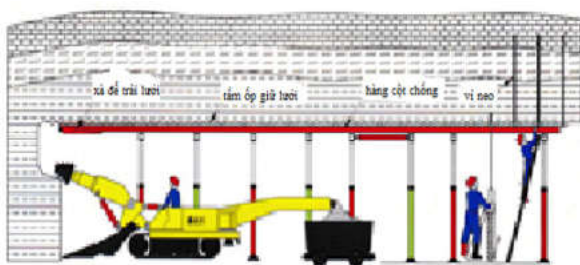
viii) Xây dựng cơ chế khuyến khích hơn nữa, thúc đẩy đổi mới công nghệ đào lò, nhất là công nghệ cơ giới hóa và chống lò bằng vì neo.

ix) Nâng cao năng lực nghiên cứu, chuyển giao công nghệ, thúc đẩy hợp tác quốc tế và sản xuất cơ khí trong ngành.

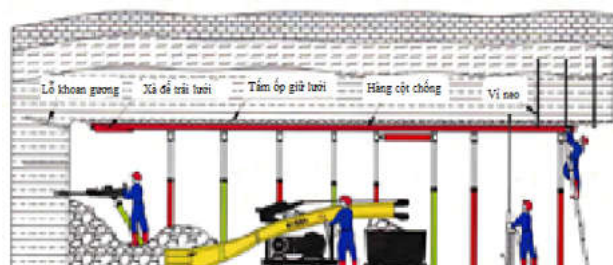
x) Tăng tối thiểu 30% năng suất lao động, giảm trên 10% giá thành và suất đầu tư.

### 3. KẾT LUẬN

Cùng với sự phát triển của ngành, những năm qua, lĩnh vực đào lò của TKV đã đạt những thành tựu đáng ghi nhận. Cho tới nay, đã có nhiều giải pháp công nghệ, thiết bị, vật liệu mới trong công tác đào lò đã được đưa vào áp dụng, bước đầu mang lại hiệu quả, nâng cao mức độ an toàn lao động, nhất là trong lĩnh vực cơ giới hóa đào lò, sử dụng vì neo, xử lý các đường lò đào trong điều kiện phức tạp bằng hóa chất hoặc xi măng, kết hợp với kết cấu chống hỗn hợp, bơm ép nước trong vỉa than để tăng mức độ dính kết của than, v.v. Đối với hệ thống giếng đứng, sân ga-hầm trạm, các đơn vị trong ngành đã có đủ năng lực tính toán, thiết kế và thi công, ngoại trừ thi công phần thân giếng đứng. Các nhà máy cơ khí của TKV cũng đã chế tạo, cung cấp số lượng đáng kể các máy xúc đá trong hầm lò, băng tải đá, v.v. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều khó khăn, tồn tại và nhiều thách thức trong công tác đào lò, nhất là mức độ cơ giới hóa, tốc độ đào lò,



a) Đào lò cơ giới hóa



b) Đào lò thủ công

H.8. Công nghệ đào lò sử dụng giàn chống tạm

năng suất lao động còn thấp; việc áp dụng vật liệu mới còn hạn chế; tỷ lệ mét lò chống xén, sửa chữa còn tương đối lớn; đồng bộ thiết bị, vật tư, phụ tùng thay thế chủ yếu phụ phải nhập khẩu, v.v.

Để đảm bảo mục tiêu phát triển của ngành, trong thời gian tới, lĩnh vực đào lò được định hướng phát triển, đẩy mạnh việc áp dụng công nghệ cơ giới hóa với việc đẩy mạnh áp dụng máy combai loại siêu nhẹ, máy xúc loại nhỏ đối với lò than và cơ giới hóa từng phần với việc sử dụng tổ hợp khoan xúc đa năng, xe khoan đối với lò đá; áp dụng thử nghiệm giàn chống tạm trong gương đào lò; tăng

cường áp dụng các loại vật liệu mới, nhất là vì neo và hóa chất gia cường đường lò; áp dụng các giải pháp mới về điều khiển, giảm thiểu ảnh hưởng của áp lực mỏ lên đường lò và các giải pháp gia cường khối đá mỏ.

Mặc dù còn nhiều khó khăn, thách thức, tuy nhiên, với những kết quả đạt được, cùng với những mục tiêu, định hướng, giải pháp phù hợp đã xác định, trong thời gian tới, lĩnh vực đào lò sẽ tiếp tục đạt những thành tựu mới, cao hơn, góp phần phát triển bền vững Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. □

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đánh giá kết quả áp dụng và định hướng phát triển công nghệ cơ giới hóa đào lò, khai thác giai đoạn 2021÷2025 tại các mỏ than hầm lò TKV, Viện Khoa học Công nghệ Mỏ, 2020.
2. Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030, Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 403/QĐ-TTg ngày 14/3/2016.
3. Báo cáo khối lượng mỏ của TKV từ năm 2000 ÷ 2019.

## ROADWAY DRIVING MECHANIZATION- ACHIEVEMENTS AND DEVELOPMENT ORIENTATIONS IN UNDERGROUND MINES OF VIETNAM NATIONAL COAL-MINERAL INDUSTRIES HOLDING CORPORATION LIMITED

### ABSTRACT

*In recent years, underground coal companies and mining construction companies of Vietnam National Coal and Mineral Industries Group (VINACOMIN) have invested and applied many new technological solutions as well as modern equipments and materials in the roadway driving, then it has achieved its object. However, the driving work of VINACOMIN still has many shortcoming. For example, the level of mechanization is not high, the speed of roadway driving and the labor productivity is low. In the coming time, the underground coal mines will be more and more exploited deeper, which will be leading to a series of detrimental problems for excavation work that need to be solved. The paper evaluates and analyze achievements and challenges, as well as propose the development orientations of mechanized excavation technology for underground coal mines of VINACOMIN.*

**Keywords:** roadway driving, underground coal mine, mechanization, Vinacomin

**Ngày nhận bài:** 15/9/2020

**Ngày gửi phản biện:** 12/10/2020

**Ngày nhận phản biện:** 10/11/2020

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 15/03/2021

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.