

# GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ THÔNG GIÓ CỦA KHU LỘ TRÍ-CÔNG TY THAN THỐNG NHẤT

ThS. NGUYỄN VĂN THỊNH, PGS.TS. ĐẶNG VŨ CHÍ,  
ThS. NGUYỄN CAO KHẢI - Trường Đại học Mỏ-Địa chất

**T**hông gió mỏ nhằm mục đích hoà loãng và đưa ra khỏi hầm lò các chất khí có hại thoát ra trong các quá trình công tác mỏ và đảm bảo điều kiện vi khí hậu phù hợp tại các vị trí làm việc. Hiện nay, ở các mỏ than hầm lò nói chung và khu mỏ Lộ Trí nói riêng đang trong quá trình chuyển diện khai thác xuống sâu, yêu cầu đảm bảo thông gió cần được chú trọng đặc biệt và trở thành nhiệm vụ quan trọng trong công tác đảm bảo an toàn lao động và đáp ứng kế hoạch tăng sản lượng khai thác than.

Từ kết quả nghiên cứu, đánh giá hiện trạng mạng gió khu Lộ Trí, bài báo đề xuất các biện pháp nhằm hoàn thiện mạng gió mỏ, nâng cao hiệu quả công tác của các trạm quạt gió chính hiện tại ở mỏ.

Hiện nay, khu Lộ Trí-Công ty than Thống Nhất đang khai thác ở nhiều mức khác nhau với độ sâu khai thác từ mức +70 xuống -35. Mạng gió khá phức tạp, các công trình thông gió không được quan tâm đúng mức dẫn đến tình trạng rò gió nhiều, ảnh hưởng đến yêu cầu phân phối gió cho các hộ tiêu thụ. Các trạm quạt gió chính được xây dựng trong những năm gần đây và vẫn ở trạng thái hoạt động bình thường. Nhiệm vụ trước mắt cần giải quyết là đánh giá hiện trạng hệ thống thông gió cũng như các công trình thông gió mỏ nhằm đề xuất các biện pháp nâng cao hiệu quả thông gió mỏ trên cơ sở sử dụng các thiết bị thông gió hiện có tại mỏ.

## 1. Một số đặc điểm chung của khu Lộ Trí

❖ Khai trường khu Lộ Trí gồm 29 phân vỉa than phân bố trên diện tích hẹp khoảng 3,1 km<sup>2</sup>. Các vỉa than cấu tạo tương đối phức tạp với chiều dày từ rất mỏng đến dày, góc dốc từ thoải đến dốc đứng.

❖ Khu mỏ được mở vỉa bởi 3 giếng nghiêng đào từ mức +41 ÷ -35. Giếng chính số 1 đào với độ dốc 16° sử dụng để vận chuyển than; giếng

vận tải số 2 với độ dốc 9°30' vận tải bằng băng tải và giếng phụ có độ dốc 25° bố trí thiết bị trực tải. Công tác đào lò chuẩn bị thực hiện bằng phương pháp khoan nổ mìn và nhờ tổ hợp thiết bị đào lò.

❖ Khai thác: mỏ áp dụng hệ thống khai thác cột dài theo phương, hạ trần thu hồi than nóc, điều khiển đá vách bằng phương pháp phá hỏa toàn phần. Các vỉa than được khấu bằng phương pháp khoan nổ mìn. Các lò chợ tùy theo đặc điểm điều kiện vỉa được chống giữ bằng cột thủy lực đơn xà hộp, giá thủy lực XDY, giá khung ZH1600/ 1.6/24Z hay GK1600/ 1.6/2.4HT và giá khung liên kết xích ZH1800/ 16/24ZL

## 2. Tình hình thông gió mỏ khu Lộ Trí

### 2.1. Hệ thống thông gió chung của mỏ

❖ Sơ đồ mạng gió: Hiện tại khu Lộ Trí đang tiến hành khai thác 9 lò chợ và được thông gió nhờ hạ áp chung của mỏ. Mỏ áp dụng sơ đồ sơ đồ thông gió sườn với các trạm quạt gió hút được đánh giá là phù hợp với sơ đồ mở vỉa và mạng các đường lò hiện tại.

❖ Phương pháp thông gió và vị trí đặt quạt: phương pháp thông gió hút được coi là phương án hợp lý đối với đặc điểm khu mỏ và chế độ khí mỏ của các vỉa than. Việc bố trí trạm quạt BD II-6 N<sup>o</sup> 17 mức +104 và 2K56N<sup>o</sup>24 mức +52 có thể coi là hợp lý; tuy nhiên cửa gió CG-05 ở lò vận chuyển +13 rất gần trạm quạt 2K56-N<sup>o</sup>24 dẫn đến hiện tượng rò gió lớn.

### 2.2. Đánh giá chất lượng thông gió lò chợ

Lưu lượng gió sạch yêu cầu cung cấp cho lò chợ được tính toán trên cơ sở số người có mặt đồng nhất trong các lò chợ, lượng thuốc nổ đồng thời lớn nhất, độ xuất khí metan và yếu tố bụi trong không khí mỏ. Kết quả tính toán lưu lượng gió yêu cầu cho các lò chợ như Bảng 1. Theo kết quả khảo sát lưu lượng và tốc độ gió ở mỏ tiến hành đánh giá mức độ đáp ứng yêu cầu thông gió trong các lò chợ như Bảng 2.



Từ kết quả phân tích, đánh giá trên có thể đưa ra nhận xét sau:

❖ Lưu lượng gió phân bố không đáp ứng yêu cầu: tại 4 lò chợ thừa từ 13,43 đến 193 %, nhưng trong 4 lò chợ khác thiếu từ 7,24 đến 38,1 %. Về

điều kiện vi khí hậu, nếu theo quy chuẩn của Việt Nam, nhiệt độ đáp ứng yêu cầu ( $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ).

❖ Nồng độ các khí  $\text{CH}_4$  và  $\text{CO}_2$  trong không khí tại các lò chợ nhỏ hơn giới hạn cho phép; nồng độ khí CO không vượt quá QCVN 01:2011/BCT.

Bảng 1. Lưu lượng gió yêu cầu qua các lò chợ

Các lò chợ	PV 4c	PV 1a	PV 4c	PV 5c	PV 5c	PV 6b	PV 6d-I	PV 6d-II	Tổng
Lưu lượng gió yêu cầu	6,9	4,4	7,8	5,0	7,8	5,4	6,7	8,4	59,4

Bảng 2. Đánh giá lưu lượng và tốc độ gió qua các lò chợ

Tên lò chợ	Mức	Lưu lượng, $\text{m}^3/\text{s}$			Tốc độ gió, $\text{m/s}$		
		Thực tế	Yêu cầu	Đánh giá	Thực tế	Cho phép	Đánh giá
LC PV 4c	(-35/+8)	6,4	6,9	Thiếu 7,24%	1,60	0,25÷ 4	Đạt
LC PV 6d	(+16/+50)	12,9	4,4	Thừa 193%	1,80	0,25÷ 4	Đạt
LC PV 6d	(-35/+8)	15,6	7,8	Thừa 100%	3,55	0,25÷ 4	Đạt
LC PV5c K III – KT6	(-35/+8)	6,8	5,0	Thừa 36%	1,36	0,25÷ 4	Đạt
LC PV5c	(+18/+70)	5,7	7,8	Thiếu 26,9%	1,24	0,25÷ 4	Đạt
LC PV 6d	(+18/+60)	4,8	5,4	Thiếu 11,1%	1,20	0,25÷ 4	Đạt
LC L1 PV 6d	(-35/+8)	7,1	7,1	Đủ	1,78	0,25÷ 4	Đạt
LC L1 PV 6d	(-30/+8)	7,6	6,7	Thừa 13,43%	1,52	0,25÷ 4	Đạt
LC L2 PV 6d	(-35/+8)	5,2	8,4	Thiếu 38,1%	1,13	0,25÷ 4	Đạt

Bảng 3. Lưu lượng gió yêu cầu của các lò chuẩn bị

Tên lò	Lò xuyên vỉa số 1 mức -140	Lò xuyên vỉa số 5 mức -140	Lò dọc vỉa -35 phân vỉa 1a	Lò dọc vỉa -29 phân vỉa 6d	Lò xuyên vỉa 1 mức +13 cánh Tây	Lò xuyên vỉa +18 khu IVa
Lưu lượng yêu cầu	10,8	7,2	6,0	6,0	5,4	3,7

Bảng 4. Đánh giá chất lượng thông gió qua các lò chuẩn bị

Địa điểm khảo sát	Lưu lượng gió ( $\text{m}^3/\text{s}$ )			Vận tốc gió ( $\text{m/s}$ )		
	$Q_{\text{thực tế}}$	$Q_{\text{yc}}$	Đánh giá	$V_{\text{tt}}$	$V_{\text{vc}}$	Đánh giá
Lò xuyên vỉa -140 số 1	10,8	10,8	Đủ	0,45	0,25 -4	Đạt
Lò xuyên vỉa số 5 -140	7,7	7,2	Đủ	0,48	0,25 -4	Đạt
Lò dọc vỉa -35 phân vỉa 1a	6,3	6,0	Đủ	0,47	0,25 -4	Đạt
Lò dọc vỉa -29 phân vỉa 6d	6,0	6,0	Đủ	0,45	0,25 -4	Đạt
Lò XV1 +13 cánh Tây	5,5	5,4	Đủ	0,46	0,25 -4	Đạt
Lò xuyên vỉa +18 khu IVa	4,0	3,7	Đủ	0,48	0,25 -4	Đạt

### 2.3. Đánh giá thông gió cho các lò chuẩn bị

*Phương pháp thông gió và thiết bị thông gió:* Công ty than Thống Nhất sử dụng phương pháp thông gió đẩy, dùng quạt cục bộ và ống gió mềm để thông gió cho các gương lò độc đạo.

Từ việc đánh giá, khảo sát chất lượng gió qua các lò chuẩn bị ta có nhận xét sau:

Thông gió cục bộ cho các gương lò chuẩn bị tại các khu vực cho thấy các quạt đều trong trạng thái làm việc tốt, chế độ khí cũng như điều kiện vi khí hậu đảm bảo yêu cầu. Tuy nhiên, do một số ống gió chưa được làm kín, bị rách dẫn tới rò gió.

Chất lượng thông gió cho các lò chuẩn bị là đạt yêu cầu. Lưu lượng gió phân phối cho các lò chợ hợp lý, điều kiện vi khí hậu đều đạt QCVN 01:2011/BCT.

### 2.4. Phân tích đánh giá chất lượng qua các công trình thông gió

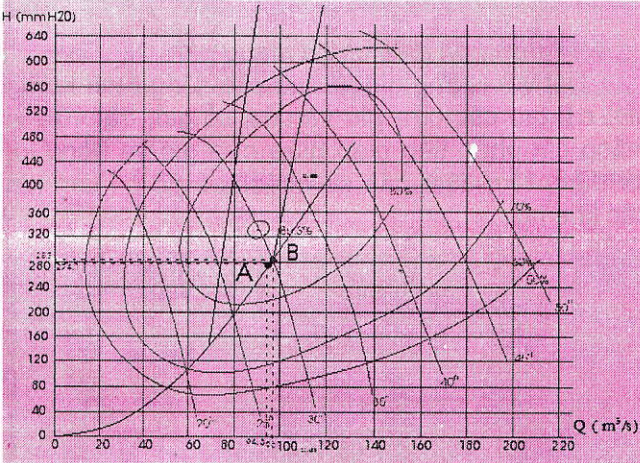
Các công trình thông gió đã lắp đặt tương đối đầy đủ. Tuy nhiên, hiện trạng chất lượng một số cửa gió, tường chắn, thành chắn không đáp ứng yêu cầu. Nhiều cửa gió bố trí ở đường lò vận tải đường sắt với cường độ hoạt động cao và gây ra mức độ rò gió khá lớn.



Bảng 5. Kết quả khảo sát các công trình thông gió

Công trình	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió	Cửa số gió
Vị trí	Lò DVTG +70 PV5c	Thượng TG PV5c +18/+70	Thượng TG PV1a +16/+47	Thượng TG +18/+28 PV 5c	Lò XVVC mức +13	Thượng TG mức +16/+47	Lò DV đá +13	Lò DV TG +18	Thượng TG -27/+21 PV 6d	Thượng TGVT -25/+18	Cửa lò +52	Cửa lò +104
Ký hiệu	CG-01	CG-02	CG-03	CG-04	CG-05	CG-06	CG-07	CG-8	CG-09	CG-10	CG-11	CG-12
Q	0,9	1,8	1,0	2,3	4,0	1,3	2,5	2,1	1,8	2,2	2	2,2

Ghi chú: Q - Lưu lượng gió rò m<sup>3</sup>/s



H.1. Đồ thị xác định điểm làm việc quạt gió 2k56-N<sub>0</sub>24

Từ kết quả khảo sát đưa ra ở bảng 5 có thể nhận xét rằng, tại khu mỏ Lộ Trí các công trình thông gió được lắp đặt khá đầy đủ, tuy nhiên mức độ rò gió tương đối cao (từ 0,9 đến 4,0 m<sup>3</sup>/s).

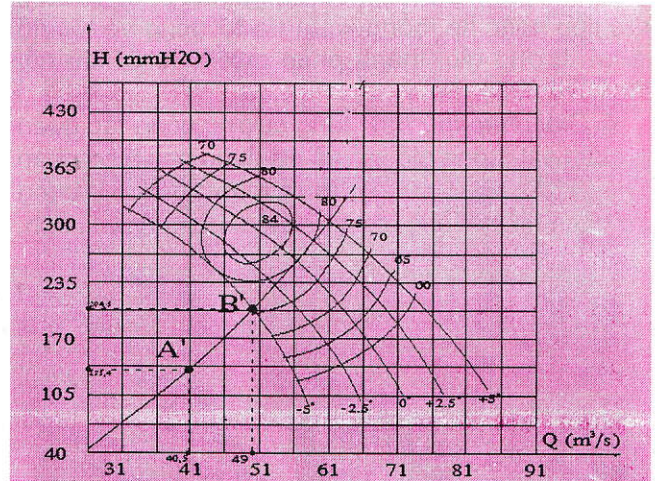
Bảng 6. Thông số làm việc của quạt

Mã hiệu quạt	Vị trí lắp đặt	Lưu lượng, m <sup>3</sup> /s	Hạ áp, Pa	Góc lắp cánh (độ)	Chế độ hoạt động
Quạt 2K56-N <sup>0</sup> 24	52	88,2	3290	30	1 động cơ
Quạt BD-II-6N <sup>0</sup> 17	104	48,2	1877	-5	

**Nhận xét chung**

Từ những vấn đề đã trình bày ở trên, có thể đưa ra các nhận xét chính như sau:

- ❖ Việc phân phối gió cho các lò chợ cũng như các hệ tiêu thụ khác chưa hợp lý;
- ❖ Chế độ thông gió trong các gương lò chuẩn bị nói chung khá tốt; tuy nhiên, đường ống gió chất lượng kém và dẫn đến rò gió nhiều;
- ❖ Chất lượng các công trình thông gió chưa đáp ứng yêu cầu. Phần nhiều các cửa gió, tường chắn, đặc biệt ở đường lò vận chuyển và tại các trạm quạt không đảm bảo chất lượng, gây tổn thất gió khá lớn;
- ❖ Tại các trạm quạt lượng gió rò từ ngoài trời vào rãnh gió tương đối cao.



H.2. Đồ thị xác định điểm làm việc quạt gió BD-II-6-N<sub>0</sub>17

Cần tiến hành cải tạo, củng cố lại các công trình này nhằm đáp ứng yêu cầu phân phối gió cho các hệ tiêu thụ trong mạng gió mỏ

**2.5. Chế độ làm việc của các quạt gió chính**

**3. Biện pháp nâng cao hiệu quả hệ thống thông gió mỏ cho khu Lộ Trí**

**3.1. Đề xuất các biện pháp hoàn thiện hệ thống thông gió**

- ❖ **Giải pháp thứ nhất:** kiểm tra đánh giá lại tiết diện các đường lò vận tải và thông gió để tiến hành chống xén, mở rộng các đoạn lò có tiết diện nhỏ do bị nén ép;
- ❖ **Giải pháp thứ hai:** xây dựng kế hoạch khai thác hợp lý nhằm tạo mạng gió đơn giản hơn, tạo điều kiện nâng cao hiệu quả thông gió cho toàn mỏ;
- ❖ **Giải pháp thứ ba:** từ mức độ hiệu quả của các công trình thông gió hiện tại mà ta cần có phương án phù hợp cho kế hoạch sản xuất, các công trình thông gió lâu dài phải có phương án



xây, lắp đặt kiên cố từ khi đào lò. Duy tu, bảo dưỡng tất cả các cửa gió, thành chắn, đặc biệt các thành chắn và cửa gió ở trạm quạt nhằm giảm rò gió đến mức tối đa;

❖ **Giải pháp thứ tư:** cung cấp đủ lượng gió cho mỏ và phân phối gió đáp ứng yêu cầu cho các hộ tiêu thụ, đặc biệt là các lò chợ, bằng cách điều chỉnh hạ áp các luồng gió;

❖ **Giải pháp thứ năm:** xác định chế độ làm việc cần thiết của các quạt gió nhằm kịp thời điều chỉnh lưu lượng gió;

❖ **Giải pháp thứ sáu:** sử dụng thiết bị đo nhanh, trực tiếp hoặc hệ thống kiểm tra tự động về tốc độ và lưu lượng gió, thành phần một số chất khí nổ, độc (CH<sub>4</sub>, CO);

❖ **Giải pháp thứ bảy:** tăng cường công tác quản lý, giám sát thông gió mỏ và áp dụng các biện pháp xử lý, khắc phục sự cố trong mạng gió. Sử dụng các phân mềm thông gió như: Kazemaru, Ventgraph,

Ventsim... trong tính toán cũng như phân phối gió chính xác, kịp thời hơn.

**3.2. Xây dựng hệ thống thông gió**

❖ **Phương pháp thông gió và vị trí các trạm quạt:** áp dụng phương pháp thông gió hút bởi các trạm quạt: tại mặt bằng +52- quạt 2K56-No.24; quạt BDII- 6- No.17 tại mức +104.

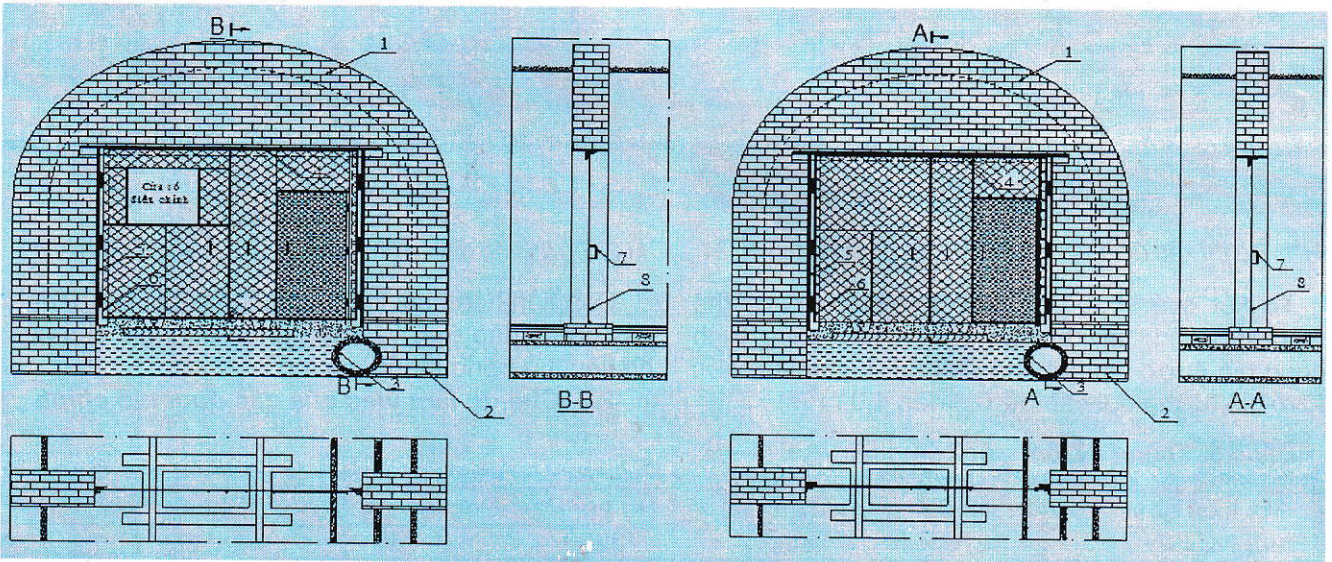
❖ **Lưu lượng gió yêu cầu cho khu vực Lộ Trĩ**

Bảng 7. Bảng xác định lưu lượng gió yêu cầu

$\Sigma Q_{lc}$	$Q_{cb}$	$Q_{ht}$	$Q_r$	$Q_M$
65,4	39,2	3,7	10,3	130,5

❖ **Phương án điều chỉnh mạng gió**

+ Đối với lượng gió rò qua các công trình thông gió: cải tạo các cửa gió và cửa sổ gió; trát vữa xi măng cát phần tiếp giáp giữa cửa gió và hông lò; sử dụng tấm đệm cao su hoặc bạt gió để làm kín các khe hở.



H.3. Kết cấu cửa sổ gió

+ Quản lý công tác đóng mở cửa gió tại các cửa lò vận chuyển mức +13 theo đúng quy định đóng mở cửa gió. Tại đường lò này đề xuất cho công nhân đứng gác việc đóng mở cửa gió để giảm khả năng rò gió trong quá trình vận tải.

+ Đối với lượng gió rò qua các thượng song song và các lò chợ: Cải tạo các thượng gió đặt trên

các thượng này. Các thượng có thời gian tồn tại lâu dài cần tính toán thiết kế lắp đặt cửa gió sắt, nếu cần thiết có thể làm hai cửa gió để giảm rò gió. Có biện pháp quản lý đóng mở cửa sau khi có người qua lại.

**3.3. Đánh giá hiệu quả mạng gió sau khi đã điều chỉnh**

Bảng 8. Kiểm tra lưu lượng gió qua các lò chợ sau khi điều chỉnh

Lò chợ	PV 4c KT1	PV 1a KT2	PV 4c KT3	PV 5c KT6	PV 5c KT7	PV 6d KT8	PV 6b KT9	L1 PV 6d KT10	L2 PV 6d KT11
Lưu lượng thực tế	6,4	12,9	15,6	6,8	5,7	4,8	7,1	7,6	5,2
Lưu lượng yêu cầu	6,9	4,4	7,8	5,0	7,8	5,4	7,1	6,7	8,4
Lưu lượng gió sau khi điều chỉnh	7,2	17,4	17,2	7,1	8,4	5,4	7,7	8,6	8,5
Đánh giá	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt



Bảng 9. Kiểm tra sự hoạt động của quạt gió chính

Mã hiệu quạt	Vị trí lắp đặt	Lưu lượng, m <sup>3</sup> /s	Hạ áp, Pa	Góc lắp cánh	Chế độ hoạt động
Quạt 2K56-N <sup>o</sup> 24	52	88,2	3290	30	1 động cơ
Quạt BD-II-6N <sup>o</sup> 17	104	48,2	1877	-5	

Bảng 10. Kiểm tra tốc độ gió qua các lò chợ

Tên lò chợ		PV 4c KT1	PV 1a KT2	PV 4c KT3	PV 5c KT6	PV 5c KT7	PV 6d KT8	PV 6b KT9	L1 PV 6d KT10	L2 PV 6d KT11
Tốc độ gió, m/s	Thực tế	1.8	4	3.9	1.4	1.8	1.4	1.9	1.7	1.8
	Cho phép	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Đánh giá	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt

**Nhận xét:**

- ❖ Lưu lượng gió và tốc độ gió qua các lò chợ đã đảm bảo yêu cầu
- ❖ Diện tích và vị trí xây dựng các công trình điều chỉnh mạng gió phù hợp
- ❖ Quạt gió tạo ra lưu lượng và hạ áp đáp ứng yêu cầu thông gió khu Lộ Trí tính toán ở thời điểm hiện tại.

**4. Kết luận**

- ❖ Khu mỏ Lộ Trí áp dụng phương pháp thông gió hút bởi 2 trạm quạt làm việc liên hợp;
- ❖ Chất lượng thông gió cho các lò chợ mới đáp ứng yêu cầu hòa loãng nồng độ các khí độc, khí nổ và tạo điều kiện vi khí hậu đảm bảo theo QCVN 01:2011/BCT; có tới 4 lò chợ thiếu gió trong khi các lò chợ khác lại thừa gió khá nhiều;
- ❖ Chế độ thông gió tại các gương lò chuẩn bị tương đối tốt; tuy nhiên, ống gió chất lượng thấp dẫn đến rò gió nhiều;
- ❖ Chất lượng của các công trình thông gió đã không đảm bảo dẫn đến rò gió nhiều qua các công trình thông gió nhiều;
- ❖ Hiện tại, việc sử dụng 2 trạm quạt tại các mặt bằng +104 và +52 có thể đáp ứng được yêu cầu cung cấp lưu lượng gió chung cho mỏ;
- ❖ Phương án điều chỉnh gió đề xuất trong báo cáo đã hạn chế được rò gió tại các công trình thông gió, tạo điều kiện cho các quạt gió hoạt động ổn định và hiệu suất cao hơn. □

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò – QCVN 01:2011/BCT.
2. Tài liệu địa chất, khai thác, thông gió của mỏ Thống nhất

Người biên tập: Nguyễn Bình

**SUMMARY**

Mine ventilation purposes diluent and taken out of the pit of harmful gases released during the mining process and ensure the conditions suitable microclimate in the work place. Currently, in the underground coal mines in general and in particular Lộ Trí mine is in the process of moving deep exploitation, ensure ventilation requirements should be given special attention and become important tasks in the work ensure safety and response plans to increase coal production.

From research results, review current Lộ Trí ventilation network, articles proposed measures to furthering the opening hours, improving the efficiency of the existing station ventilation in the mine.

**ĐÓNG THẠM CỎ Đ**

1. Không có sự trả thù nào hoàn hảo hơn sự tha thứ. *Josh Billings.*
2. Bạn tiết lộ càng ít thì càng nhiều người phải tò mò. *Emma Watson.*
3. Hãy từ từ khi chọn bạn, khi thay bạn hãy còn phải từ từ hơn. *Franklin.*
4. Trong cuộc đời có hai ngày quan trọng nhất. Ngày ta được sinh ra và ngày ta biết tại sao ta được sinh ra. *Mark Twain.*

VTH sưu tầm