

# NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG VÌ NEO BÊ TÔNG CỐT THÉP CÓ PHỤ GIA ĐÔNG CỨNG NHANH ĐỂ CHỐNG GIỮ LÒ ĐÁ TẠI MỎ THAN HÀ LÂM

ThS. TRẦN MẠNH CƯỜNG, KS. NGÔ THẾ PHIỆT,  
KS. ĐINH TRUNG KIẾN và nnk  
Công ty CP Than Hà Lâm-Vinacomin

**H**iện tại hầu hết các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh đang tiến hành duy trì khai thác trên cơ sở hạ tầng cũ để lại, sản lượng thấp. Các dự án mở rộng nâng cao công suất Mỏ, các dự án Mỏ mới đang triển khai bước đầu.

Công ty Cổ phần than Hà Lâm đang khai thác duy trì và mở rộng phần ngầm từ mức -50 đến lộ vỉa. Đến năm 2007 diện sản xuất thu hẹp lại và trong giai đoạn kết thúc.

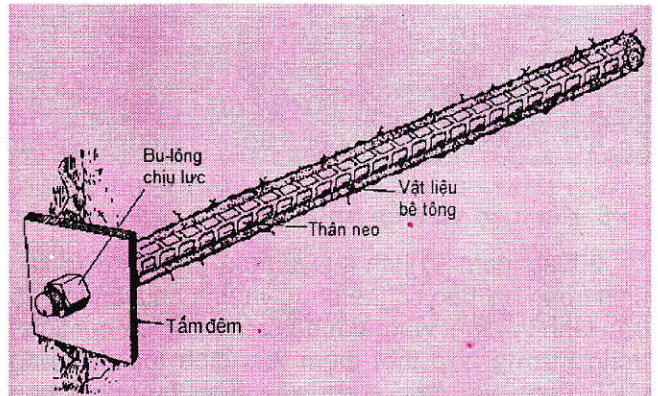
Để gói đầu sản xuất Công ty tập trung nguồn lực thi công mở vỉa xuống mức -300 thuộc Dự án đầu tư khai thác dưới -50 Mỏ than Hà Lâm-Công ty than Hà Lâm, công suất mỏ 2,4 triệu tấn/năm (trong đó than lò chợ cơ giới hóa là 1,8 triệu tấn/năm).

Để đảm bảo tiến độ khai thác và ra than của dự án, Công ty đã đầu tư các dây chuyền công nghệ mới, đồng bộ, phù hợp nhằm thúc đẩy, nâng cao tốc độ đào lò. Trong các giải pháp đó, Công ty nhận thấy cần phải nghiên cứu nâng cao mét lò chống giữ bằng vì neo, trái lưới thép, bê tông phun tại những đoạn lò đào trong khu vực đất đá cứng, ổn định, phân lớp dày để đẩy nhanh tốc độ đào lò, cho hiệu quả kinh tế cao.

## 1. Một số giải pháp chống giữ đường lò bằng vì neo

Trong những năm qua Công ty CP than Hà Lâm-Vinacomin đã sử dụng công nghệ chống giữ lò đá bằng vì chống thép, vì neo. Tại những đường lò đào trong khu vực đất đá cứng, ổn định, phân lớp dày để đẩy nhanh tốc độ đào lò Công ty đã chú trọng chống giữ bằng vì neo bê tông cốt thép (vì neo này sử dụng vữa bê tông ướt bơm vào trong lỗ khoan neo) và vì neo chất dẻo cốt thép (chất dẻo CK23-35 do Viện Khoa học Công nghệ Mỏ sản xuất).

Sau thời gian áp dụng cho thấy: mỗi loại vật liệu chống neo trên có ưu, nhược điểm riêng.



H.1. Vì neo bê tông cốt thép sau khi lắp đặt

Vì neo bê tông cốt thép (BTCT) có ưu điểm là chi phí đầu tư thấp nhưng thời gian đông cứng chậm, chịu tải ban đầu kém, công tác khoan nổ mìn tiến gương ảnh hưởng lớn tới quá trình ninh kết của vữa bê tông trong vì neo vừa lắp đặt (H.1).

Để khắc phục nhược điểm trên Công ty đã ứng dụng vì neo chất dẻo cốt thép (CDCT) tại các gương đường lò đào trong đó có các đường lò XDCB mức -300 thuộc Dự án đầu tư khai thác phần dưới mức -50 Công ty than Hà lâm.

Ưu việt so với công nghệ chống giữ bằng vì neo CDCT đó là khả năng chịu lực sau khi lắp đặt nhanh (từ 2÷10 phút), phù hợp với công nghệ thi công đào lò bằng khoan nổ mìn, thao tác nhanh, đơn giản...

Tuy nhiên, quá trình sử dụng neo CDCT vẫn còn một số tồn tại cần khắc phục như:

- ❖ Chưa thích ứng với các lỗ khoan có đường kính lớn (lỗ khoan lớn được tạo ra từ các mũi khoan có kích thước lớn như máy khoan hoặc do quá trình khoan và thổi phoi đất đá thành lỗ khoan

vụn vỡ). Chính vì vậy, chất dẻo CK23-35 (đường kính 23 mm, chiều dài 35 mm) khó đồng bộ với các loại máy khoan (công nghệ cơ giới hóa) đặc biệt là máy khoan tự hành đang sử dụng tại Công ty như: máy khoan 2 cần mã hiệu CMJ2-27 có chòong khoan  $\phi 28$ , mũi khoan  $\phi 42$ ; khoan 1 cần Tamrock có chòong khoan  $\phi 25$ , mũi khoan  $\phi 42$ ;

❖ Khả năng áp dụng ở những gương lò đào có lưu lượng ngầm lớn còn nhiều hạn chế (do khả năng chịu tải của thanh neo bị ảnh hưởng đáng kể khi làm việc trong môi nước làm ảnh hưởng đến chất lượng chống giữ các đường lò).

Để đáp ứng tiến độ ra than của dự án đã đề ra, đảm bảo cho công tác chuẩn bị diện sản xuất đối với yêu cầu sản lượng của dự án, khắc phục các nhược điểm trên, việc nghiên cứu lựa chọn vật liệu sử dụng trong vì neo phù hợp là rất cần thiết, với các mục đích sau:

❖ Áp dụng với những lỗ khoan có đường kính  $\phi 42$  từ các máy khoan tự hành hiện có của Công ty như máy khoan 2 cần mã hiệu CMJ2-27; máy khoan 1 cần Tamrock; máy khoan 1 cần BFRK-1 hoặc các búa khoan thông thường như P63, RD245, YT28 để khoan các lỗ neo → Giảm thời gian cơ bản khoan neo, sức lao động bằng thủ công và thay mũi khoan, tăng năng suất đào lò;

❖ Áp dụng tại những gương lò đào thi công trong khu vực có chứa lượng nước ngầm mà không chịu ảnh hưởng trong môi trường nước, khả năng lấp đầy các lỗ khoan cao hơn chất dẻo thông thường;

❖ Khắc phục thời gian ninh kết chậm của vật liệu sử dụng trong vì neo BTCT truyền thống, phù hợp với công nghệ khoan nổ mìn. Chịu được tải trọng ban đầu, lâu dài của vì neo, đảm bảo theo đúng tải trọng thiết kế;

❖ Tăng năng suất lao động, đẩy nhanh tiến độ thi công đào lò đáp ứng được yêu cầu Cơ giới hóa khai thác.

## 2. Nghiên cứu áp dụng vì neo bê tông cốt thép, có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ lò đá ở Công ty CP than Hà Lâm

Hiện nay trong thi công xây dựng các đường hầm, mỏ khai thác vàng, đặc biệt là các khu vực có lưu lượng nước ngầm lớn để chống giữ các đường hầm công nghệ chống giữ bằng neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh đang được các đơn vị thi công và chủ đầu tư sử dụng rộng rãi.

Vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh dùng để gia cố các công trình xây dựng trên mặt bằng như các sườn núi, đồi và thi công chống giữ các đường lò, đường hầm xây dựng. Sử dụng bê tông (đóng gói sẵn) có phụ gia đông cứng nhanh vào trong vì neo để thay thế các vật liệu thông thường

nhằm ninh kết đất đá xung quanh lỗ khoan neo với thanh neo để thanh neo có thể chịu tải trọng đất đá (Kể cả đất đá có chứa nước ngầm). Sử dụng vì neo bê tông cốt thép, có phụ gia đông cứng nhanh có thể đồng bộ, phù hợp và hiệu quả với các thiết bị khoan có đường kính lớn (đặc biệt là máy khoan tự hành hiện đang sử dụng để thi công tại các gương lò khu vực áp dụng).

### 2.1. Cấu tạo của thỏi bê tông đóng gói sẵn

Thỏi bê tông đóng gói sẵn là hỗn hợp gồm xi măng và các phụ gia có phụ gia đông cứng nhanh, hình ống có màng chống thấm, được bảo vệ bằng màng polyetylen (túi nylon), đường kính tiêu chuẩn 35 mm và 38 mm, chiều dài mỗi thỏi là 30 mm. Khi thi công sản phẩm được tách ra khỏi túi nylon và ngâm vào nước để có thể nước ngấm đủ vào sản phẩm qua màng (màng này sẽ tự tiêu hủy sau một thời gian chống giữ) (H.2).



H.2. Một số hình ảnh thỏi bê tông đóng gói sẵn, phụ gia đông cứng nhanh

Căn cứ vào các đặc tính kỹ thuật, một số kết quả ứng dụng trên thực tế, vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh có những ưu điểm như sau:

❖ Vì neo BTCT đã được Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam ban hành hướng dẫn và cho phép sử dụng theo quyết định số 125/QĐ-KCM ngày 05/6/2003;

❖ Loại vì neo này có thể áp dụng với những lỗ khoan có đường kính  $\phi 42$  từ các máy khoan tự hành hoặc các búa khoan thông thường như P63, RD245, YT28 để khoan các lỗ neo. Điều này cho phép giảm thời gian cơ bản khoan neo bằng thủ công và thay mũi khoan, tăng năng suất đào lò, giảm hao phí lao động và độ ồn khi khoan bằng búa khoan khí nén cầm tay;

❖ Tại những gương lò đào thi công trong khu vực có chứa lượng nước ngầm thì bê tông đóng gói sẵn, có phụ gia đông cứng nhanh là sản phẩm gốc xi măng có tính trương nở, không chứa clorua nên có khả năng áp dụng rất tốt, không chịu ảnh hưởng trong môi trường nước, khả năng lấp đầy các lỗ khoan cao hơn chất dẻo thông thường;

❖ Vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh thi công đơn giản;

❖ Khả năng mang tải của vì neo bê tông cốt thép có phụ gia đông cứng nhanh sau 3 giờ đạt >15 MPa tương đương >4,5 tấn;

❖ Loại vì neo này sử dụng chất liên kết gốc xi măng, không chứa clorua nên khả năng liên kết với đá vách lỗ khoan cao, bảo vệ cốt thép neo tốt...;

Sản phẩm bê tông đông gói sẵn, có phụ gia đông cứng nhanh thích hợp, đồng bộ với các lỗ khoan đường kính lớn nên ở những đường lò có tiết diện lớn  $S > 13.3m^2$ , sử dụng khoan tự hành cho năng suất lao động cao, giảm sức lao động thủ công.

**2.2. Thi công vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh**

Để khoan lỗ khoan tạo vì neo, Công ty đã sử dụng Xe khoan 1 cần, Tamrock và Xe khoan 2 cần, CMJ2-27. Trên H.3 mô tả kết cấu vì neo sau khi lắp ráp hoàn thiện trong đường lò. Công ty đang tiến hành khoan+ lắp đặt vì neo BTCT trong đất đá có chứa nước ngầm (H.4). Công tác tiến hành rút thử tải neo bằng thiết bị rút nhỏ vì neo chuyên dùng - Thiết bị MQY-180 (Trung Quốc sản xuất) thể hiện trên H.5.

**2.3. Đánh giá kết quả thi công vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh**

Kết quả sử dụng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh cho thấy:

❖ Khả năng chịu tải của vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh đảm bảo đúng thiết kế (thông qua các biện pháp kéo thử tải). Đặc biệt, khả năng làm việc của vì neo BTCT trong môi trường có nhiều nước ngầm chảy ra ở nóc và hông lò rất tốt;

❖ Đảm bảo sự đồng bộ, phù hợp và hiệu quả của việc sử dụng máy khoan (đặc biệt là máy khoan tự hành hiện đang thi công tại các gương lò khu vực áp dụng) để thi công khoan nổ mìn gương lò và khoan lắp đặt neo chống giữ các đường lò;

❖ Có khả năng tăng năng suất lao động, đẩy nhanh tiến độ thi công đào lò, đáp ứng được yêu cầu Cơ giới hóa khai thác;

❖ Giải pháp đang có tính mới đối với các vật liệu khác sử dụng trong vì neo tại Việt Nam. Được thiết kế, sản xuất theo công nghệ của nước ngoài đã nhập vào Việt Nam và được nghiên cứu áp dụng vào sản xuất của Công ty. Vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh áp dụng để chống giữ tại các đường lò đá Công ty CP than Hà Lâm được cục kỹ thuật an toàn và môi trường Công nghiệp của Bộ Công Thương công nhận theo công văn số 342/ATMT-MĐK ngày 27/5/2013): “Phụ gia đông cứng nhanh Sika rokkon (C-VN) trong công nghệ chống giữ đường lò đá bằng neo bê tông cốt thép lần đầu tiên được áp dụng thử nghiệm tại mỏ hầm lò Việt Nam”;

❖ Giải pháp đang có tính sáng tạo về công nghệ; áp dụng, thay đổi công nghệ chống giữ hiện tại; đáp ứng được các chỉ tiêu kỹ thuật, an toàn. Khắc phục các nhược điểm của vì neo BTCT truyền thống là thời gian ninh kết, phù hợp với khoan nổ mìn và vì neo CDCT là đồng bộ với thiết bị cơ giới và làm việc trong môi trường đất đá có chứa nước ngầm, đẩy nhanh năng suất lao động; giảm hao phí sức lao động, độ ồn do búa khoan cầm tay tạo ra.



H.3. Vì neo sau khi lắp đặt hoàn thiện



H.4. Kết quả khoan và lắp đặt vì neo BTCT trong đất đá có chứa nước ngầm



H.5. Tiến hành rút thử tải neo bằng thiết bị rút nhỏ vì neo chuyên dùng

**2.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ các đường lò đá**

**a. Hiệu quả tổng thể**

Bảng 1. Đánh giá hiệu quả của giải pháp

T T	Danh mục	Vì neo BTC trước khi sử dụng phụ gia đông cứng nhanh	Vì neo BTC sau khi sử dụng phụ gia đông cứng nhanh
1	Khoan lỗ neo	Khoan bằng búa khoan cầm tay, khí nén (khoan thủ công)	Khoan bằng xe khoan tự hành
2	Thời gian khoan (tính cho chiều sâu lỗ khoan neo dài 2,1 m)	Chậm, trung bình từ 5÷7 phút/lỗ	Nhanh hơn, trung bình 3÷5 phút/lỗ
3	Thời gian ninh kết	Chậm hơn, thời gian 5÷7 phút	Sau khoảng 30 giây
4	Hạn sử dụng của thỏi neo	≤ 3 tháng	≤ 6 tháng
5	Thành phần hóa học của thỏi neo	Chứa clorua nên khi làm việc trong môi trường nước sẽ kết hợp với nước tạo axit ăn mòn thanh neo	Không chứa clorua nên không tạo axit ăn mòn thanh neo
6	Khả năng làm việc trong đất đá có chứa nước ngầm, chảy ra nhiều	Không	Là hỗn hợp xi măng, đóng gói sẵn có phụ gia trương nở nên làm việc được trong đất đá có chứa nước ngầm
7	Giá thành của 1 mét chống giữ đường lò, đ/m	100.482.157,0	99.055.446,0
8	Khả năng đồng bộ với các lỗ khoan đường kính lớn đặc biệt là xe khoan tự hành	Chưa đồng bộ, tiến độ đào lò chưa cao, trung bình bằng 50 m/tháng	Đồng bộ, tiến độ đào lò cao hơn, trung bình bằng 60 m/tháng

Kết quả so sánh tổng thể một số chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật khi áp dụng vì neo BTCT trước và sau khi sử dụng phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ đường lò trong Công ty CP than Hà Lâm thể hiện trên Bảng 1.

**b. Hiệu quả kỹ thuật**

Hiệu quả kỹ thuật sử dụng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ các đường lò đá cho thấy:

- ❖ Tại những khu vực đất đá cứng và ổn định, phân lớp dày đảm bảo điều kiện chống giữ bằng vì neo, tuy nhiên có nước ngầm chảy ra ở nóc và hông lò nhiều, đối với vì neo CDCT, vì neo BTCT truyền thống (công nghệ sử dụng bơm vữa bê tông, có phụ gia CaCl<sub>2</sub> bằng bình khí nén di động vào lỗ khoan neo) không áp dụng được, phải lựa chọn chống giữ bằng vì chống thép dẫn tới tiến độ mét lò thấp, phải tăng tiết diện đào (do giữ nguyên tiết diện sử dụng sau khi nén, lún theo thiết kế), vận chuyển vật liệu như vì chống thép, chèn bằng thủ công nhiều (trung bình 40 m/tháng, đối với tiết diện 21 m<sup>2</sup>) thì đối với vì neo BTCT, có phụ gia đông cứng nhanh hoàn toàn có thể thay thế vì neo CDCT để chống giữ tốt tại đoạn lò có điều kiện địa chất này;

- ❖ Áp dụng đồng bộ với thiết bị khoan tự hành để đẩy nhanh tiến độ đào lò; giảm thiểu sức lao động, độ ồn khi khoan bằng búa khoan khí nén cầm tay;

- ❖ Có khả năng tăng tuổi thọ của vì neo chống

giữ: đối với vì neo CDCT có tuổi thọ không lớn, do chất dẻo bị lão hóa (thường từ 6÷20 năm), còn đối với vì neo BTCT, vì cấu tạo của thỏi bê tông đóng gói sẵn gồm hỗn hợp xi măng với các phụ gia khác được bọc trong màng bọc (màng bọc này sẽ tự phân hủy sau 1 thời gian) nên gắn kết các lớp đất đá tạo thành khối, không bị lão hóa, tuổi thọ lâu dài hơn, gần như vĩnh cửu;

- ❖ Đối với công nghệ chống giữ bằng vì neo BTCT truyền thống (công nghệ sử dụng bơm vữa bê tông, có phụ gia CaCl<sub>2</sub> bằng bình khí nén di động vào lỗ khoan neo): do thời gian ninh kết chậm, công kênh, chịu tải trọng ban đầu kém, sau vài ngày mới chịu tải trọng thiết kế nên khi sử dụng công nghệ khoan nổ mìn phá vỡ đất đá bị hạn chế, không phù hợp. Còn đối với công nghệ chống giữ bằng vì neo BTCT, có phụ gia đông cứng nhanh, sau 5÷7 phút lấp đặt, đã kết thúc ninh kết, bắt đầu chịu tải trọng đất đá và sau 3 giờ lấp đặt chịu tải trọng đất đá >15 MPa (tương đương >4,5 tấn).

**c. Hiệu quả kinh tế**

Kết quả tính toán so sánh chỉ tiêu kinh tế giữa hai phương án chống giữ bằng vì neo CDCT và chống vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh thể hiện trên Bảng 2.

Hiệu quả kinh tế tính cho 1 mét đường lò chống bằng vì neo CDCT và chống bằng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh tính cho đường lò tiết diện 21 m<sup>2</sup> đào trong môi trường đất đá f=6÷8 cho thấy:

Bảng 2. Chi tiết bảng so sánh một số chỉ tiêu kinh tế giữa 2 phương án chống giữ

T	Danh mục	Đơn vị	Vì neo CDCT	Vì neo BTCT, phụ gia đông cứng nhanh	So sánh, %
1	Thiết bị khoan neo	máy	Khoan thủ công	Khoan tự hành	-
2	Thời gian khoan	phút	78	50	64.1
3	Tiến độ đào lò	m	50	60	120
4	Giá thành sản phẩm	đồng/thời	31 500	17 600	55.9
5	Giá thành cho 1 mét lò	đồng/m	100 482 157	99 055 446	98.6

❖ So với phương án chống giữ 1 m đường lò bằng chống giữ bằng vì neo CDCT, phương án chống giữ bằng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh tiết kiệm được 1,42 triệu đồng;

❖ Trong năm 2013, so với phương án chống giữ đường lò bằng vì neo, trải lưới thép khoảng 781 m và dự kiến các năm tiếp theo khối lượng mét lò chống giữ bằng vì neo, trải lưới thép sẽ tăng lên (năm 2014 sẽ là 904 m), giá trị lợi nhuận trung bình cho 1 năm trong phương án sử dụng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh sẽ trên 1,1 tỷ đồng;

❖ So với phương án chống giữ 1 m đường lò bằng khung chống thép hình vòm (thép CPIX-27), thì phương án chống giữ đường lò bằng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh tiết kiệm được 32,9 triệu đồng.

**d. Hiệu quả xã hội**

Hệ thống máy khoan hiện đại giảm được độ ồn so với khoan thủ công, có hệ thống xử lý bụi của phoi khoan nên đảm bảo sức khỏe người lao động và môi trường làm việc. Giải pháp kỹ thuật này có khả năng nâng cao năng suất lao động, giảm hao phí sức lực khi khoan lỗ neo, đảm bảo sức khỏe cho người lao động, tạo nên môi trường tốt cho người lao động, tâm lý yên tâm làm việc, giảm tỷ lệ nghỉ trong lao động và giúp an sinh xã hội. Sản phẩm kỹ thuật có tính kiềm, không ảnh hưởng tới môi trường, điều kiện sống, làm việc của con người và xã hội.

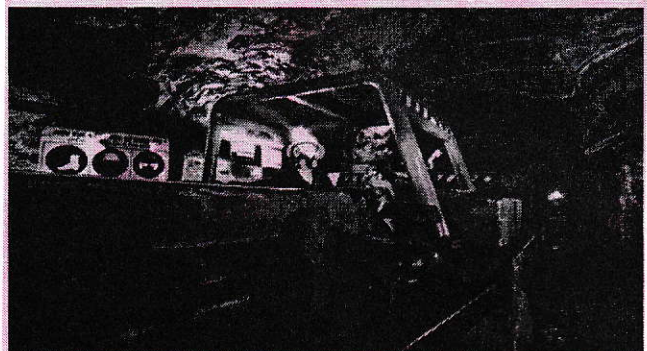
**2.5. Đánh giá khả năng sử dụng vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ các đường lò đá trên thực tế**

Vì neo bê tông cốt thép, có phụ gia đông cứng nhanh đã được Công ty CP Than Hà Lâm áp dụng thử nghiệm từ tháng 10/2012 để chống giữ các đường lò đá, có độ cứng  $f \geq 6$  ổn định, phân lớp dày (kể cả đất đá có chứa nước ngầm). Kết quả thử nghiệm cho kết quả cao, đảm bảo kỹ thuật an toàn, tiến độ thi công, chống giữ đường lò. Công ty đã trình lên Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam, Bộ Công Thương và đã được Cục Kỹ thuật An toàn và Môi trường Công nghiệp của Bộ Công Thương cấp phép đưa vào hoạt động theo công văn số 342/ATMT-MDK ngày 27/5/2013).

Hiện nay, Công ty vẫn đang tiếp tục sử dụng và nhân rộng tại các đường lò thuộc Dự án đầu tư khai thác phần dưới mức -50, mỏ than Hà Lâm-Công ty CP Than Hà Lâm và toàn Công ty. Loại vì neo này có khả năng sử dụng rộng rãi đến các gương lò đào trong toàn Công ty cũng như áp dụng rộng rãi tại các Công ty khác trong TKV (ví dụ ở Công ty XDM Hàm lò 1- Vinacomin) và các công trình hầm lò khác (Công ty TNHH Vàng Phước Sơn, Công ty TNHH khai thác Vàng Bông Miêu,.... H.6, H.7).



H.6. Đường hầm chống vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh của Công ty TNHH khai thác Vàng Bông Miêu [2]



H.7. Thi công vì neo BTCT có phụ gia đông cứng nhanh, trải lưới thép ở đường lò vận chuyển chính của Công ty TNHH Vàng Phước Sơn [2]

(Xem tiếp trang 62)

3. Trương Đức Dư. Dự án đầu tư xây dựng công trình khai thác hầm lò mỏ than Núi Béo. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Hà Nội. 2010.

4. Акимов А.Г., Громов В.В. Геомеханические аспекты сдвижения горных пород при подземной разработке угольных и рудных месторождений. С-петербург, 2003.

5. Phùng Mạnh Đắc. Nghiên cứu lựa chọn các giải pháp kỹ thuật và công nghệ hợp lý để khai thác than ở các khu vực có di tích lịch sử văn hóa, công trình công nghiệp và dân dụng. Báo cáo tổng kết đề tài KHKT. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ. Hà Nội. 2011.

**Người biên tập: Nguyễn Bình**

**SUMMARY**

The paper introduces necessities to prevent the structures on the ground face on the case of underground exploitation. After using the software 'Maxxip', the paper's author showed the safety depth for underground exploitation in the Núi Voi coal mine.

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH...**

(Tiếp theo trang 65)

2. Phạm Văn Tân. Phương pháp thống kê trong khí hậu. NXB Đại học Quốc gia. Hà Nội. 2005.

3. Bùi Minh Trí. Xác suất thống kê & quy hoạch thực nghiệm. NXB Bách khoa Hà Nội, 2011.

4. Цапенко Е.Ф. Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. -М.:Энергоатомиздат, 1986.

5. Гладилин Л.В., Щуцкий В.И., Гуцин Н.Я. Электробезопасность в горнодобывающей промышленности. М. Недра. 1977.

6. Савина Н.В. Применение теории вероятностей и методов оптимизации в системах электроснабжения: учебное пособие. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007.

**Người biên tập: Đào Đức Tạo**

**SUMMARY**

The article refers to the study developed by empirical relationships of capacitance and the electrical conductivity relative comparison with land of the 6 kV mining network at the underground mines of Cẩm Phả-Quảng Ninh region.

**NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG...**

(Tiếp theo trang 54)

**3. Kết luận**

Nghiên cứu áp dụng vì neo bê tông cốt thép, có phụ gia đông cứng nhanh để chống giữ lò đá ở Công ty CP Than Hà Lâm đã đạt được một số thành công bước đầu rất quan trọng. Kết quả giải pháp kỹ thuật này tạo tiền đề để công ty có thể nghiên cứu triển khai một số giải pháp kỹ thuật khác trong giai đoạn sắp tới. □

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Giấy cấp phép của Bộ Công Thương số 342/ATMT-HVC ngày 27/5/2013 về việc "Áp dụng thử nghiệm neo bê tông cốt thép đông cứng nhanh trong chống giữ lò đá" và biên bản thẩm định phương án áp dụng thử nghiệm công nghệ neo BTCT đông cứng nhanh Sika rokkon (C-VN) do Công ty CP Than Hà Lâm chủ trì thực hiện. Cục Kỹ thuật An toàn và Môi trường Công nghiệp. Bộ Công Thương. 2013.

2. Hợp đồng kinh tế giữa Công ty Sika Hữu Hạn Việt Nam với Công ty TNHH Vàng Phước Sơn; Hóa đơn thanh toán của Công ty TNHH khai thác Vàng Bông Miêu, Công ty XDM Hầm lò 1-Vinacomin.

**Người biên tập: Nguyễn Bình**

**SUMMARY**

The paper introduces some study results of using a steel concrete bolts with quick hardening additive to support the underground construction in the rock mass in Hà Lâm coal Company.

**ĐẶC BIỆT SÁNG TẠO**

1. Những gì người khác nghĩ về bạn không phải là việc của bạn. *Regina Brett.*

2. Công dụng vĩ đại của cuộc đời là sử dụng nó cho điều gì đó sẽ trường tồn hơn cả nó. *William James.*

3. Con người chỉ trở thành người nhờ trí thông minh, nhưng chỉ nhờ trái tim con người mới là người. *Henri Frederic Amiel.*

**VTH sưu tầm**