

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
PGS, TS ĐOÀN THỂ TƯỜNG

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

PGS, TS PHÙNG MẠNH ĐẮC
PGS, TS HOÀNG VIỆT HÙNG
PGS, TS PHẠM QUANG HÙNG
PGS, TS NGUYỄN BÁ KẾ
TS PHÙNG ĐỨC LONG
GS NGUYỄN CÔNG MÃN
PGS, TS NGUYỄN ĐỨC MẠNH
PGS, TS NGUYỄN SỸ NGỌC
PGS, TS VÕ PHÁN
PGS, TS NGUYỄN HUY PHƯƠNG
GS, TS TRẦN THỊ THANH
PGS, TS VƯƠNG VĂN THÀNH
TS LÊ THIẾT TRUNG
GS, TS ĐỖ NHƯ TRẮNG
PGS, TS TRẦN THƯƠNG BÌNH
TS NGUYỄN TRƯỜNG HUY
PGS, TS ĐẬU VĂN NGỌ
PGS, TS TẠ ĐỨC THỊNH
TS NGUYỄN TUẤN PHƯƠNG

Giấy phép xuất bản số 1358/GPXB -
Ngày 8-6-1996, Bộ Văn hóa - Thông tin
Cơ quan xuất bản: Viện Địa Kỹ thuật
(Liên hiệp các Hội KH&KT Việt Nam)
152 Lê Duẩn - Đống Đa - Hà Nội
Tel: 024. 22141917.
Email: tapchidkt@yahoo.com.vn;
viendkt@vusta.vn
Website: www.vgi-vn.vn
Xuất bản 3 tháng 1 kỳ
Nộp lưu chiếu: tháng Mười một 2024

Tạp chí ĐỊA KỸ THUẬT

ISSN - 0868 - 279X
NĂM THỨ 28
SỐ 3 NĂM 2024

MỤC LỤC

TRẦN HẢI YẾN: Ảnh hưởng của mái dốc
và mực nước triều đến công trình ven bờ. 3

**BẠCH DƯƠNG, NGUYỄN ĐỨC MẠNH,
TRẦN DOãn HUYỀN:** Tính toán tường cừ
một neo theo tiêu chuẩn OCDI 2020 và
22TCN 207-92, so sánh với kết quả mô hình
số. 12

ĐỖ NGỌC THÁI, ĐẶNG VĂN KIÊN: Nghiên
cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho lò bằng
khi thi công bằng phương pháp khoan nổ mìn
tại các mỏ than hầm lò. 21

PHẠM TRI THỨC, PHAN HUY ĐÔNG:
Nghiên cứu độ bền trong môi trường tự nhiên
và khả năng ứng dụng vật liệu GFM chế tạo
từ bùn nạo vét một số hồ, cảng quân sự tại
thành phố Hà Nội và Hải Phòng. 34

**LÊ TRỌNG NGHĨA, NGUYỄN HUỲNH
HUY, TRẦN MINH THẠCH, NGUYỄN HỮU
THỊNH:** Phân tích sức chịu tải của cọc có mũi
cọc nằm trong lớp đất cát có chiều dày lớn
dựa trên kết quả thí nghiệm nén tĩnh. 42

ĐỖ TUẤN NGHĨA: Ứng xử từ biến của sét
yếu Hải Phòng và ảnh hưởng của nó tới dự
đoán lún trong đê biển. 49

**LÊ BÁ VINH, ĐỖ HOÀI PHONG, TÔ LÊ
HƯƠNG:** Phân tích các phương pháp đánh giá
ổn định của nền đường trên nền đất yếu được
xử lý bằng giằng cát. 57

**TRẦN NGUYỄN HOÀNG HÙNG, NGUYỄN
PHONG DUY, TRẦN BẮC:** Nghiên cứu
đánh giá chất lượng xi măng cọc đất hiện
trường gia cố lớp đất yếu và tường chắn hồ
đào ở thành phố Hồ Chí Minh. 66

**NGUYỄN QUANG HÙNG, TẠ ĐĂNG
DƯƠNG, PHẠM ĐỨC MẠNH, BÙI TÂN
NGHĨA, NGUYỄN ĐÌNH PHONG:** Một số
phương pháp tính toán cọc chịu tải ngang. 75

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF
Ass/Prof.Dr. DOAN THE TUONG

EDITORIAL BOARD

Ass/Prof.Dr. PHUNG MANH DAC
Ass/Prof.Dr. HOANG VIET HUNG
Ass/Prof.Dr. PHAM QUANG HUNG
Ass/Prof.Dr. NGUYEN BA KE
Dr. PHUNG DUC LONG
Prof. NGUYEN CONG MAN
Ass/Prof.Dr. NGUYEN DUC MANH
Ass/Prof.Dr. NGUYEN SY NGOC
Ass/Prof.Dr. VO PHAN
Ass/Prof.Dr. NGUYEN HUY PHUONG
Prof.Dr. TRAN THI THANH
Ass/Prof.Dr. VUONG VAN THANH
Dr. LE THIET TRUNG
Prof.Dr. DO NHU TRANG
Ass/Prof.Dr. TRAN THUONG BINH
Dr. NGUYEN TRUONG HUY
Ass/Prof.Dr. DAU VAN NGO
Ass/Prof.Dr. TA DUC THINH
Dr. NGUYEN TUAN PHUONG

Printing licence No 1358/GPXB
dated 8 June 1996 by the Minister of Culture and
Information
Published by the Vietnam Geotechnical Institute
(Vietnam Union of Science and Technology
Associations)
Add: 152 Le Duan, Dong Da, Hanoi
Tel: 024.22141917.
Email: tapchidkt@yahoo.com.vn;
viendkt@vusta.vn
Website: www.vgi-vn.vn
Copyright deposit: November 2024

VIETNAM GEOTECHNIAL JOURNAL

ISSN - 0868 - 279X
VOLUME 28
NUMBER 3 - 2024

CONTENTS

- TRAN HAI YEN:** Impacts of slopes and tidal levels on riverbank constructions. 3
- BACH DUONG, NGUYEN DUC MANH, TRAN DOAN HUYEN:** Calculation of single-anchored sheet pile wall by design codes OCDI 2020, 22TCN207-92 and numerical simulation method. 12
- DO NGOC THAI, DANG VAN KIEN:** Study and propose the value of overbreak volumes coefficient when drill and blast horizontal tunnel excavation of underground coal mines. 21
- PHAM TRI THUC, PHAN HUY DONG:** Study on durability in natural environments and the applicability of GFM material produced from dredged sludge lakes and military ports in Ha Noi and Hai Phong. 34
- LE TRONG NGHIA, NGUYEN HUYNH HUY, TRAN MINH THACH, NGUYEN HUU THINH:** Analyze the load-bearing capacity of piles with pile tips located in a thick layer of sand based on the results of static compression tests. 42
- DO TUAN NGHIA:** Creep behaviors of soft Hai Phong clay and its influence on settlement prediction of sea dike. 49
- LE BA VINH, DO HOAI PHONG, TO LE HUONG:** Analysis of methods for evaluating the stability of road embankment on soft ground improved by sand drains. 57
- TRAN NGUYEN HOANG HUNG, NGUYEN PHONG DUY, TRAN BAC:** Field quality of soilcrete columns improving soft ground and soilcrete retaining walls for excavation in Ho Chi Minh City. 66
- NGUYEN QUANG HUNG, TA DANG DUONG, PHAM DUC MANH, BUI TAN NGHIA, NGUYEN DINH PHONG:** Some methods in determining the horizontal load capacity of piles. 75

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT HỆ SỐ THỪA TIẾT DIỆN CHO LÒ BẰNG KHI THI CÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHOAN NỔ MÌN TẠI CÁC MỎ THAN HÀM LÒ

ĐỖ NGỌC THÁI, ĐẶNG VĂN KIÊN*

Study and propose the value of overbreak volumes coefficient when drill and blast horizontal tunnel excavation of underground coal mines

Abstract: To support the country's economic development, an increasing number of underground projects and mines are being constructed. While mechanical excavators are commonly used, the method of drilling and blasting rock and soil remains widely used and highly effective. The efficiency and quality of underground and mine construction are directly influenced by the results of drilling and blasting operations. Therefore, research on the factors affecting the excess cross-section coefficient during these processes is crucial. This article examines and proposes a value for the factors influencing overbreak volumes in drill and blast horizontal tunnel excavation of underground coal mines. By utilizing theoretical research methods, synthesizing data, and surveying actual conditions, the study identifies the the factors overbreak volumes in drill and blast horizontal tunnel excavation of underground coal mines. The findings indicate that, besides the geological conditions of the rock and soil, the technique of drilling mine holes, the use of explosive materials, and the management and organization of drilling and blasting operations significant impact on the overbreak volumes coefficient.

Keywords: drift, underground coal mines, drill and blast, overbreak volumes coefficient

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, sản lượng khai thác than bằng công nghệ hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) tăng trưởng liên tục và chiếm hơn 60% tổng sản lượng khai thác. Khi sản lượng khai thác hầm lò tăng sẽ kéo theo số mét lò đào tăng lên. Kết quả thống kê cho thấy, khối lượng đường lò được khai đào hàng năm tại các mỏ than hầm lò

trong Tập đoàn Công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam là rất lớn. Chỉ tính riêng trong giai đoạn 2018-2021, khối lượng mét lò đào mỗi năm khoảng 250.000m, dự kiến sẽ tăng lên đạt và duy trì khoảng 300.000m kể từ năm 2025, trong đó các đường lò chống bê tông chiếm khoảng từ 7÷10%, các đường lò chống bê tông thường có tiết diện từ trung bình 12÷16m² đặc biệt một số hầm trạm có tiết diện lên đến 50 m². Do các quy định chưa đầy đủ về hệ số thừa tiết diện cho phép nên từ công tác thiết kế, dự toán công trình các

* Trường Đại học Mỏ - Địa Chất
Email: dangvankien@hung.edu.vn

đường lò chống bê tông chưa tính đến hệ số thừa tiết diện cho phép và lượng bê tông bù lệm, điều đó gây khó khăn cho chủ đầu tư và nhà thầu thi công trong công tác thanh quyết toán khối lượng thi công đào và chống lò, do đó nhu cầu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép và lượng bê tông bù lệm là rất cấp thiết. Dựa trên các kết quả khảo sát thực tế, kết quả theo dõi thực nghiệm về giá trị hệ số thừa tiết diện khi đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh, phân tích và nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn tổ chức thi công, các văn bản tiêu chuẩn, quy định trong và ngoài nước nhóm nghiên cứu đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện cho lò bằng khi thi công bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò trong Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV).

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Hệ số thừa tiết diện trong đào lò

Khi thi công đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn (KNM), hiệu quả công tác KNM nói chung và khả năng giảm hệ số thừa tiết diện nói riêng được xem là nhân tố quan trọng góp phần nâng cao hiệu quả, chất lượng công trình. Trong thực tế hệ số thừa tiết diện (μ) được tính bằng tỷ số giữa diện tích hầm đào thực tế bằng KNM và diện tích theo thiết kế theo công thức (1), (Nguyễn Văn Đước, Võ Trọng Hùng, 1997):

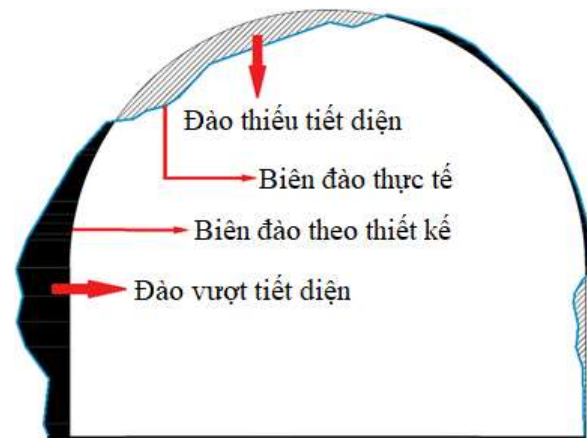
$$\mu = \frac{S_u}{S_{tk}} \quad (1)$$

Trong đó: S_u - diện tích tiết diện thực tế đào, m^2 ; S_{tk} - diện tích tiết diện theo quy định của thiết kế, m^2 ; Thông thường $\mu \geq 1$; Giá trị (μ) cũng có thể tính bằng phần trăm (%) theo trị số diện tích tiết diện thiết kế như công thức (2), (Nguyễn Quang Phích, 2003; Nguyễn Quang Phích, 2005):

$$\mu = \frac{S_u - S_{tk}}{S_{tk}} \cdot 100 \quad (2)$$

Từ kết quả công tác khảo sát hiện trạng, tổng hợp số liệu về thực trạng hệ số thừa tiết diện cho

phép trong TKV cho thấy, hiệu quả nổ mìn tại các mỏ than hầm lò trong TKV vẫn chưa cao, hệ số thừa tiết diện còn lớn, cụ thể với kết quả công tác khoan nổ mìn đào lò qua đá hệ số kiên cố trung bình $f=6$ thì có hệ số thừa tiết diện trung bình $\mu=1,1 \div 1,15$ đã làm tăng các chi phí xúc bốc, vận tải than đá thải sau nổ mìn và làm tăng chi phí lượng bê tông bù lệm. Biên đào thiết kế và biên đào thực tế trong quá trình đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn được thể hiện trên Hình 1.



Hình 1. Biên đào thiết kế và biên đào thực tế trong quá trình đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn

2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến giá trị hệ số thừa tiết diện

Qua khảo sát thực tế và phân tích tổng hợp có thể rút ra những yếu tố chính dưới đây ảnh hưởng đến hệ số thừa tiết diện các đường lò tại các mỏ than hầm lò trong TKV bao gồm:

- Yếu tố ảnh hưởng của điều kiện địa chất.
- Yếu tố ảnh hưởng của kỹ thuật và công nghệ khoan.
- Yếu tố ảnh hưởng của vật liệu nổ, kỹ thuật và sơ đồ nổ.
- Yếu tố ảnh hưởng của con người về công tác quản lý và tổ chức khoan, nạp nổ.

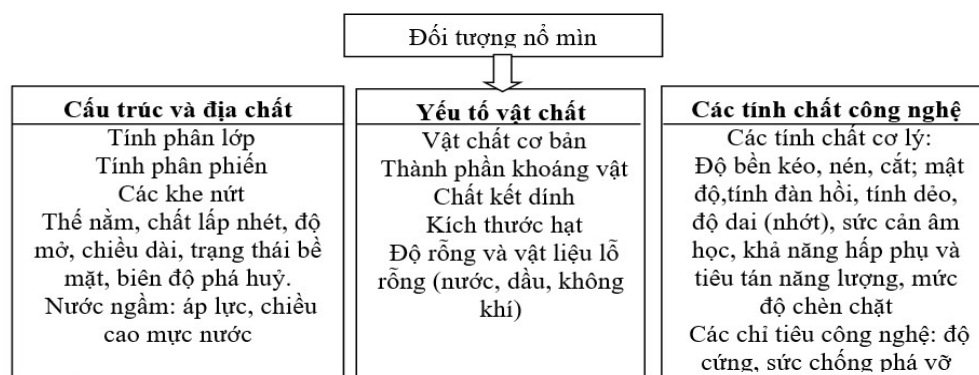
Yếu tố ảnh hưởng của điều kiện địa chất

Trong các yếu tố ảnh hưởng trên, thì yếu tố điều kiện địa chất thường có ảnh hưởng rất khó lường và tiềm ẩn nhiều rủi ro khi đào lò và giá trị

hệ số thừa tiết diện, như Hình 2. Từ kinh nghiệm thực tế, người ta phân biệt trước hết giữa đá dẻo và đá không dẻo. Đá dẻo như sét và các loại đá muối. Phần lớn các đá khác thuộc vào nhóm đá không dẻo; các loại đá này lại được chia ra đá giòn và đá dai (hay quánh). Các yếu tố gây ảnh hưởng rất đa dạng, có thể xếp vào ba nhóm là: các yếu tố về cấu trúc và địa chất, các yếu tố vật chất và các yếu tố ảnh hưởng do các tính chất công nghệ.

Trong môi trường địa chất bình thường (Khi lò đào qua đá điển hình trong vùng than Quảng Ninh), khối đá trên gương lò thường không đồng

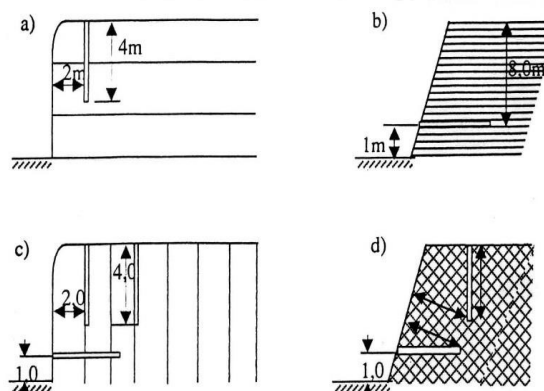
nhất. Biểu hiện, trên cùng một gương hầm có vùng nứt nẻ, có vùng liền khối, hệ số kiên cố cũng thay đổi khác nhau trên các vùng. Điều đó ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của công tác khoan nổ đường biên lò. Do tính chất phức tạp của địa chất nên khi thiết kế khoan nổ mìn không thể chọn các thông số phù hợp với toàn bộ gương lò. Như vậy sau khi nổ mìn, trên biên hầm tại các vị trí vùng đá yếu sẽ bị long rời và lở xuống không còn dấu hiệu vết khoan biên từ đó dẫn tới trên biên hầm, thường chỉ còn tồn tại 40÷60% vết khoan biên lò trong điều kiện nổ tốt.



Hình 2. Yếu tố khối đá ảnh hưởng đến kết quả KNM (Nguyễn Quang Phích, 2003)

Ảnh hưởng của tính phân lớp được thể hiện trên hình 3 a) và b) Nguyễn Quang Phích, 2003: khi khối đá bao gồm các lớp dày, thông thường các lỗ khoan đặt vuông góc với mặt phân lớp để có thể phân bố đều lượng thuốc nổ và phá vỡ đá theo yêu cầu trên toàn chiều dài lỗ khoan; khi khối đá phân lớp mỏng chỉ cần bố trí lỗ khoan ngang phía dưới, trong trường hợp này thuốc nổ chỉ có nhiệm vụ tạo ra một nêm phá hủy sau đó phần khối đá phía trên sẽ tự sập lở và do phân lớp mỏng sẽ có kích thước hạt như mong muốn.

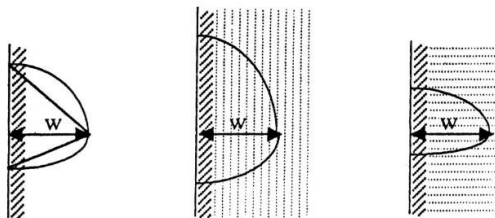
Khi khối đá tạo bởi các cột thẳng đứng hay nứt nẻ để phá vỡ cần bố trí lỗ khoan và thuốc nổ theo sơ đồ khác. Trên hình 3 c) biểu thị khối đá từ các cột đứng như ở badan, công tác nổ sẽ có hiệu quả khi bố trí lỗ mìn thẳng đứng kề sát các mặt phân phối và kết hợp với lỗ mìn ngang để đảm bảo độ vỡ vụn. Đối với đá nứt nẻ cũng cần có sơ đồ tương tự như trên hình 3 d) .



Hình 3. Ảnh hưởng của các lớp đến kết quả nổ mìn (Nguyễn Quang Phích, 2003)

Góc cấm: Góc cấm của hệ các mặt phân cách, khe nứt so với hướng đào có ảnh hưởng lớn đến khả năng phá vỡ đá. Trên hình minh họa ảnh hưởng của các trường hợp khác nhau, khi bùng nổ cùng một chiều sâu lỗ khoan. Phía trái trường hợp khối đá có hệ mặt phân lớp cấm thẳng đứng và bên phải là mặt phân cách nằm ngang cùng có

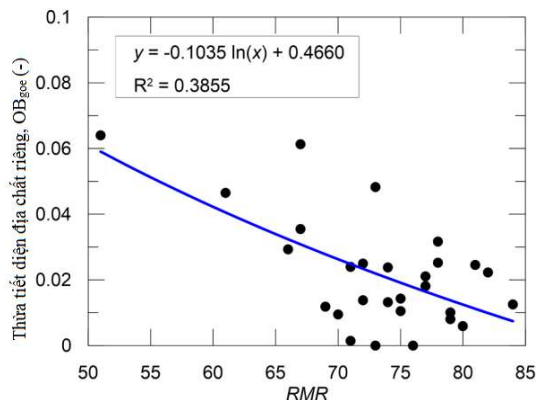
đường cân bằng và một khối thuốc nổ bố trí ở đáy lỗ khoan. Khi đó, kết quả nổ cho thấy phễu phá huỷ ở khối đá liên khối có kích thước trung bình, ở khối đá có mặt phân cách cắm đứng là lớn hơn còn ở khối đá có mặt phân cách ngang là nhỏ hơn, như Hình 4, Nguyễn Quang Phích, 2003.



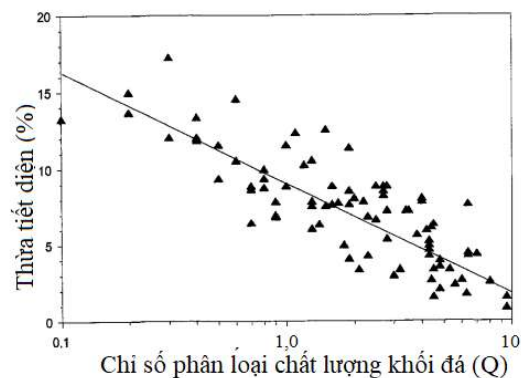
Hình 4. Ảnh hưởng của cấu trúc của đá và phễu nổ

Mức độ chính xác của kỹ thuật và công nghệ khoan (Nguyễn Quang Phích, 2003)

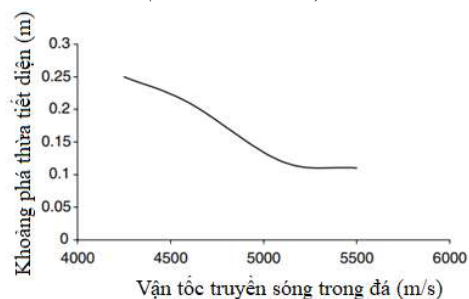
Trong các phân tích trên cho thấy các thông số điều kiện địa chất có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng công tác khoan nổ mìn cũng như hệ số thừa tiết diện bao gồm chất lượng khối đá theo chỉ tiêu RMR, Q và tốc độ truyền sóng trong khối đá liên quan đến đặc điểm cấu trúc đất đá, như các Hình 5÷7. Ngoài ra, hệ số thừa tiết diện còn chịu ảnh hưởng của các thông số khác như độ cứng của đất đá; đặc tính đòn và đẻo xác định bằng tỷ số giữa giới hạn bền nén và bền kéo; mức độ mài mòn của đất đá; hàm lượng thành phần khoáng vật và cỡ hạt trong cấu trúc của khối đá.



Hình 5. Ảnh hưởng của RMR đến hệ số thừa tiết diện, (Foderà, 2020)



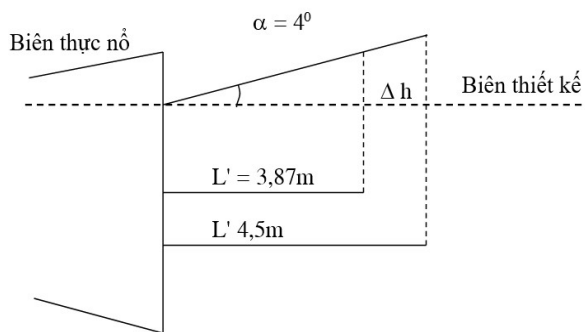
Hình 6. Ảnh hưởng của chỉ số phân loại chất lượng khối đá (Q) đến % thừa tiết diện đào lò, (Foderà, 2020)



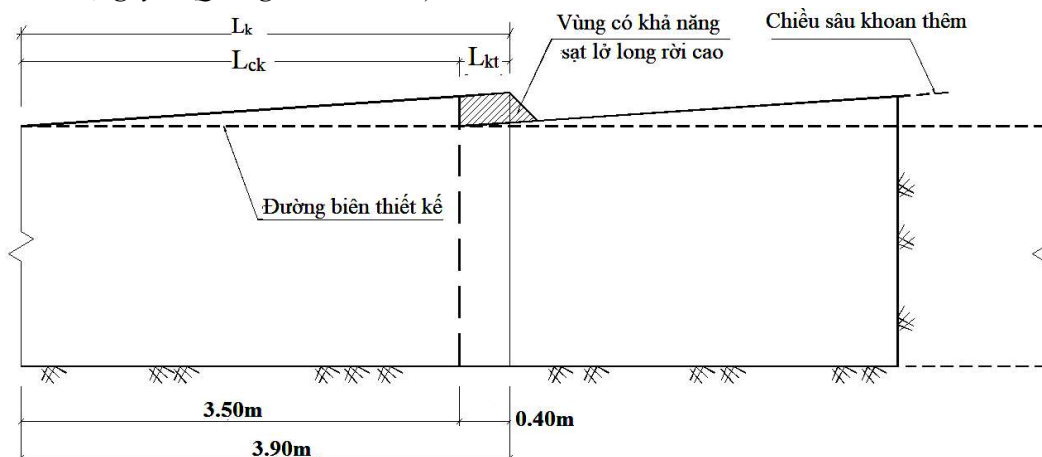
Hình 7. Ảnh hưởng của vận tốc truyền sóng trong đá đến khoảng phá thừa tiết diện, (Foderà, 2020)

Yếu tố ảnh hưởng của kỹ thuật và công nghệ khoan

Tuỳ thuộc loại thiết bị khoan được sử dụng mà mức độ ảnh hưởng đến sự thừa tiết diện có khác nhau. Phân tích sau đây cho thấy ảnh hưởng của dàn khoan Boomer-352 và dàn khoan Tamrock đang được dùng ở thủy điện Ialy đến sự thừa tiết diện "không tránh khỏi" như Hình 8. Do cấu tạo của thiết bị, khi khoan cần khoan phải đặt nghiêng 1 góc từ 3° đến 5° so với đường sinh của hầm. Dưới đây, tính toán với góc nghiêng 4°, Nguyễn Quang Phích, 2003.



Hình 8. Ảnh hưởng của kỹ thuật và công nghệ khoan (Nguyễn Quang Phích, 2003)



Hình 9. Ảnh hưởng của công tác khoan thêm đến độ rộng khoảng đào vượt tiết diện

Như vậy trong mỗi lần nổ mìn còn lại phần chiều sâu lỗ khoan ở trong đá là L_{kt} . Trong các lần nổ mìn tiếp theo, vùng gương lò có lỗ khoan nạp thuốc khi nổ gây chấn động, long rời và gây ra đào vượt.

Kỹ thuật và sơ đồ nổ:

Cho đến nay, kỹ thuật và sơ đồ nổ thường xuyên được nghiên cứu cải tiến nhằm đạt các mục tiêu sau:

- Tách bóc được phần đất đá ra khỏi khối nguyên trong phạm vi hình dạng và kích thước của khoảng không gian định đào với năng lượng và chi phí tối thiểu;
- Giữ gìn hoặc hạn chế ở mức tối thiểu các ảnh hưởng đến trạng thái của khối đá;
- Khối đá nổ ra gọn, có kích cỡ các cục hợp lý, thuận lợi cho công tác xúc bóc và vận chuyển.

Phương pháp nổ mìn tạo biên thường được sử dụng để nâng cao hiệu quả công tác khoan nổ mìn.

Nguyên nhân sai số do đo vẽ gương lò:

Ảnh hưởng do khoan thêm

Khi đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn, để đạt được bước đào là L_{ck} trong một lần nổ thì nhất thiết phải khoan thêm các lỗ khoan một giá trị L_{kt} . Giá trị L_{kt} được tính theo công thức (3) và Hình 9:

$$L_{kt} = L_k - L_{ck} = L_{ck} / \mu - L_{ck} = L_{ck}(1/\mu - 1) \quad (3)$$

Trong đó μ là hệ số sử dụng lỗ mìn.

Công tác đo vẽ tìm tuyến lò, đánh dấu cao độ, vẽ biên lò... sử dụng các máy trắc địa chuyên dùng, mia, thước thép cuộn, quả rơi, sào gỗ tròn. Do trong điều kiện thi công hầm/lò ẩm ướt, khói bụi, nên khi vẽ biên lò, tìm lò, cao độ... phải sử dụng bút sơn có nét đậm đường kính từ 4 đến 5cm (bút sơn thường làm bằng giẻ quấn vào đầu các que gỗ tròn) để đảm bảo vết sơn không bị trôi mất do nước và thợ khoan có thể nhìn rõ vết sơn đánh dấu lỗ khoan viên trên gương hầm.

Yếu tố ảnh hưởng của vật liệu nổ, kỹ thuật và sơ đồ nổ:

Với loại đá đã được xác định, giải pháp công nghệ khoan nổ có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng bề mặt đường biên sau khi nổ. Theo A.A.Phêsenkô (Nổ mìn tạo biên trong xây dựng thủy lợi) thì "Mặt nổ biên coi là đạt chất lượng nếu trị số lồi lõm trung bình không vượt quá 15 cm". Trong giải pháp công nghệ khoan nổ, những thông số dưới đây có ảnh hưởng lớn đến chất lượng khoan nổ mìn:

Loại thuốc nổ; Độ chặt nẹp thuốc; Đặt trung của thuốc nổ; Trị số khe hở ở xung quanh và giữa các thoi thuốc; Loại thiết bị khoan (có giá định hướng hay không); Đường kính và độ sâu lỗ khoan biên; Khoảng cách giữa các lỗ khoan biên; Trình tự nổ mìn trên gương hầm.

Cho đến nay, thuốc nổ thường xuyên được nghiên cứu cải tiến nhằm đạt các mục tiêu sau: Có sức công phá hợp lý (trong đất đá cứng rắn cần có sức công phá lớn; trong đất đá mềm yếu sử dụng thuốc có sức công phá nhỏ hơn); Giảm thiểu khí độc phát ra khi nổ; An toàn hơn và sử dụng tốt trong các điều kiện khắc nghiệt.

Kỹ thuật và sơ đồ nổ: Cho đến nay, kỹ thuật và sơ đồ nổ thường xuyên được nghiên cứu cải tiến nhằm đạt các mục tiêu sau: Tách bóc được phần đất đá ra khỏi khối nguyên trong phạm vi hình dạng và kích thước của khoảng không gian định đào với năng lượng và chi phí tối thiểu; Giữ gìn hoặc hạn chế ở mức tối thiểu các ảnh hưởng đến trạng thái của khối đá; Khối đá nổ ra gọn, có kích cỡ các cục hợp lý, thuận lợi cho công tác xúc bóc và vận chuyển.

Trong thực tế có nhiều phương pháp nổ mìn đã được phát triển, song hiện nay chủ yếu sử dụng phương pháp nổ tạo biên khi thi công các công trình quan trọng. Nổ mìn tạo biên và bảo dưỡng khối đá thực tế đã được phát triển từ năm 1950 ở Thụy Điển.

Ảnh hưởng của yếu tố con người về công tác quản lý và tổ chức khoan, nẹp nổ mìn

Việc thực hiện công nghệ khoan nổ đúng hộ chiếu thiết kế, đúng trình tự quy định sẽ có ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng đường viên sau khi nổ. Ngoài ra, độ chính xác khi định vị lỗ khoan, duy trì khoảng cách giữa các lỗ khoan và độ thẳng của cần khoan cũng sẽ nâng cao được chất lượng của đường viên sau khi nổ.

Giá trị thừa tiết diện do công nghệ khoan là giá trị đào quá biên thiết kế của đường lò. Với các công nghệ đang thi công thực tế tại các công trình xây dựng như hiện nay thì việc đào vượt tiết diện thiết kế trong thi công các đường hầm trong mỏ, hầm giao thông, hầm thủy điện, hồ móng công

trình... là không tránh khỏi. Việc phân tích các nguyên nhân dẫn đến đào vượt tiết diện trên cơ sở khoa học và điều kiện thực tế là rất cần thiết nhằm đưa ra các biện pháp khắc phục trong thi công và làm cơ sở giải trình để các mỏ, tập đoàn TKV chấp thuận nghiệm thu thanh toán cho đơn vị thi công.

Công tác khoan và nẹp nổ có ảnh hưởng trực tiếp đến hệ số thừa tiết diện khi đào lò. Điều quan trọng cần nhớ là kiểm soát các phá hủy được bắt đầu từ vụ nổ của lỗ mìn nhóm đột phá được đánh dấu và khon bởi đội khoan và nổ mìn.

Quá trình khoan và nổ mìn là thiết kế mười phần trăm thiết kế và chín mươi phần trăm thực hiện và thực hành. Chín mươi phần trăm bao gồm cả nẹp bằng tay của đội khoan và nổ mìn. Do đó, đội nổ mìn cần được đào tạo tốt, có động cơ và hiểu lợi ích của việc kiểm soát đường biên lò. Chia khóa thành công của một giải pháp kiểm soát sự phá hủy do nổ mìn đào lò nằm trong sự hiểu biết của đội khoan nổ.

3. Nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho lò bằng khi thi công bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò trong TKV

Trong thực tế, tại các đơn vị khai thác hầm lò thuộc TKV thì hai thông số bao gồm: hệ số kiên cố (f) và kích thước hình học của đường lò cũng là cơ sở để phân loại để xác định hệ số thừa tiết diện và các chỉ tiêu khoan nổ mìn khác trong tính toán thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn đào lò. Trong công tác thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn thì thông số hệ số kiên cố (f) đặc trưng cho tham số cơ lý của đá và thông số kích thước tiết diện ngang đường lò có ảnh hưởng nhiều đến cấu trúc lượng nẹp và sơ đồ bố trí lỗ mìn trên gương do đó giá trị hệ số kiên cố f và kích thước tiết diện ngang đường lò có ảnh hưởng đến kết quả nổ mìn trong đó có giá trị hệ số thừa tiết diện. Thông số hệ số kiên cố f và thông số diện tích mặt cắt ngang đường lò ảnh hưởng đến khối lượng thuốc nổ, cấu trúc lượng nẹp và sơ đồ bố trí lỗ mìn trên gương trong hộ chiếu khoan nổ mìn. Cơ sở đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép, trong nội dung này nhóm

nghiên cứu thực hiện đề tài đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép dựa trên cơ sở căn cứ vào các kết quả khảo sát thực tế, phân tích và nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, hướng dẫn tổ chức thi công, các văn bản tiêu chuẩn, quy định trong và ngoài nước bao gồm: Kết quả khảo sát, thống kê các kết quả khoan nổ mìn thực tế trong công tác đào lò tại các công ty khai thác mỏ hầm lò trong TKV vùng Quảng Ninh; kết quả đánh giá điều kiện địa chất khu vực khai thác tại Quảng Ninh; kết quả nghiên cứu phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến giá trị hệ số thừa tiết diện; Tham khảo các tiêu chuẩn, quy định của Nga (Liên Xô cũ), Trung Quốc, một số nước khác và các quy định, hướng dẫn của Việt Nam.

Bảng 1. Hệ số thừa tiết diện theo tham khảo các công trình thủy công của Liên Xô (cũ)

Công trình	Diện tích tiết diện hầm (m ²)		Hệ số thừa tiết diện μ
	Theo thiết kế	Theo thực tế	
Nu-rêk-skaia	76,7	86,8	1,13
Tac-tô-gun-skaia	72,5	82,7	1,14
Tra-rơ-vác-skaia	77,1	86,8	1,12
Triê-rơ-kây-skaia	95,5	101,6	1,07

- Tiêu chuẩn СНиП 3.02.03-84 đối với các tiết diện và hệ số thừa tiết diện theo độ bền nén của than, đá được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Khoảng cách đào vượt tiết diện và % thừa tiết diện cho phép theo độ bền nén của đất đá theo tiêu chuẩn CHuП 3.02.03-84

Dạng và diện tích tiết diện đào của lò theo thiết kế S_d , m ²	Khoảng cách đào vượt tiết diện và % thừa tiết diện cho phép theo độ bền nén của đất đá, Mpa					
	09÷20		20÷100		>100	
	mm	%	mm	%	mm	%
Giếng đứng						
$S_d < 20$	45	4	75	7	110	10
$S_d = 20÷40$	45	3	75	5	110	8
$S_d > 40$	40	2	60	3	110	5
Các lò bằng, lò nghiêng và các công trình mỏ khác						
$S_d < 8$	60	5	110	10	130	12
$S_d = 8÷15$	55	4	110	8	130	10
$S_d > 15$	65	3	90	5	125	7

Các dữ liệu thu thập, thống kê các kết quả khoan nổ mìn thực tế trong công tác đào lò thuộc các Công ty khai thác mỏ hầm lò trong TKV vùng

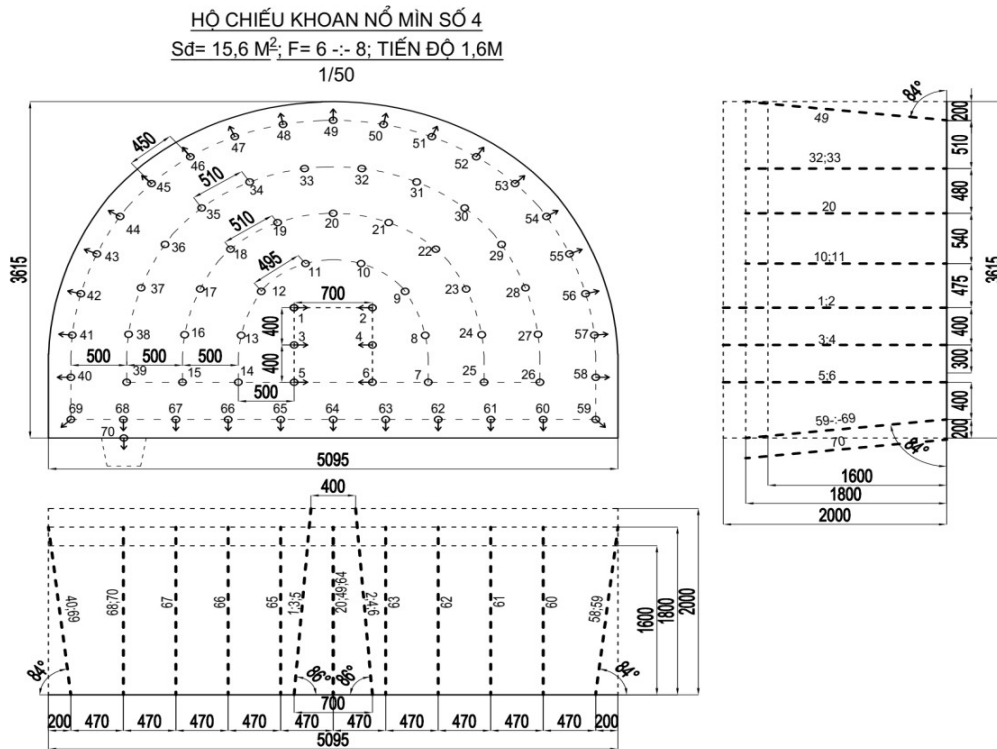
Theo các tiêu chuẩn, quy định của Liên bang Nga (Liên Xô cũ), hệ số thừa tiết diện (μ) phụ thuộc chính vào đặc tính cơ lý của khối đá mà đường lò, giếng đào qua và công nghệ thi công đặc biệt là hộ chiếu khoan nổ mìn, công tác thi công khoan, nạp nổ mìn. Theo tiêu chuẩn СНиП-11-77, giá trị μ cho phép là $1,03 \div 1,07$. Trong này, quy định theo chiều sâu vượt quá đường viền thiết kế và cho phép khoảng (10 ÷ 20) cm. Hệ số đào vượt biên thiết kế tại một số công trình thủy công của Liên xô (cũ) thống kê được ghi tại Bảng 1.

Quảng Ninh là cơ sở trực tiếp đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện cho phép, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành khảo sát thực tế, thu thập các kết quả

khoan nổ mìn tại các đơn vị sản xuất tại TKV như: Tiến hành khảo sát thực tế, thu thập các kết quả khoan nổ mìn tại công ty than Nam Mẫu – TKV; Công ty than Vàng Danh – Vinacomin; Công ty than Mông Dương – Vinacomin; công ty than Núi Béo – Vinacomin; Công ty than Uông Bí – TKV; Công ty than Hà Lâm – TKV; Công ty than Khe Chàm – TKV; Công ty than Dương Huy – TKV; Công ty than Thống Nhất – TKV.

Để xác định giá trị hệ số thừa tiết diện khi thi công lò bằng phương pháp khoan nổ mìn, nhóm nghiên cứu theo dõi thực nghiệm công tác khai đào lò Ga chân ngầm mức -150 mỏ than Tràng Khê - Công ty than Uông Bí-TKV. Ga

chân ngầm mức -150 có chiều dài $L = 56$ m, đường lò thi công bằng phương pháp KNM, theo phương vị phương 172 độ, đào không chế độ dốc $i = 0,3 \div 0,5\%$ chống lò bằng vì thép SVP -27, $S_d = 15,6m^2$, bước chống 0,8m/vì, nóc chèn kín bằng tấm chèn BTCTĐS (20 tấm/khoang), hai hông chèn so le bằng tấm chèn BTCT ĐS (14 tấm/ khoang), mỗi vì bắt đủ 04 bộ gông đầu cột, bắt 05 gông giằng, đánh 05 văng gỗ phi 10÷12cm. Nhóm nghiên cứu theo dõi đào ga chân ngầm mức -150 Khu Tràng Khê từ PIK00 đến PIK56. Đơn vị thi công sử dụng hộ chiếu khoan nổ mìn như Hình 10.



a) Sơ đồ bố trí lỗ mìn trên gương

b) Bảng lý lịch lỗ mìn

STT	Nhóm lỗ mìn	Số hiệu lỗ mìn	Số lượng lỗ mìn (lỗ)	Chiều dài lỗ mìn (mm)	Góc nghiêng (độ)		Loại kíp vi sai	Tổng số kíp (cái)	Lượng thuốc cho 01 lỗ (kg)	Tổng lượng thuốc (kg)
					HC cạnh	HC bằng				
1	Đột phá	1 ÷ 6	6	2005	90	86	Số 1	6	0,8	4,8
2	Phá	7 ÷ 14	8	1800	90	90	Số 2	8	0,6	4,8
3	Phá	15 ÷ 25	11	1800	90	90		11	0,6	6,6
4	Phá	26 ÷ 39	14	1800	90	90	Số 3	14	0,4	5,6
5	Biên	40 ÷ 58	19	1810	84 ÷ 90	84 ÷ 90	Số 5	19	0,4	7,6
6	Nền, rãnh nước	60 ÷ 68; 70	10	1810	84	90	Số 4	10	0,6	6,0
7	Chân cột	59 ; 69	2	1810	84	84	Số 6	2	0,6	1,2
	Tổng số		70					70		36,6

c) Bảng chỉ tiêu khoan nổ mìn

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Diện tích đào	m ²	15,9	
2	Hệ số kiên cố		6÷8	
3	Tiến độ 1 chu kỳ	m	1,6	
4	Chi phí thuốc nổ			
	Cho 1 chu kỳ	kg	36,6	
	Cho 1 mét lò	kg	22,9	
5	Chi phí kíp điện vi sai			
	Cho 1 chu kỳ	Cái	70,0	
	Cho 1 mét lò	Cái	43,75	
6	Chiều sâu lỗ mìn trung bình	m	1,82	
7	Hệ số sử dụng lỗ mìn		0,88	
8	Chỉ tiêu thuốc nổ trung bình	kg/m ³	1,44	

Hình 10. Hệ chiếu khoan nổ mìn được sử dụng thi công Ga chân ngầm mức -150 mỏ than Trảng Khê - Công ty than Uông Bí-TKV, tiết diện $S_d = 15,6\text{m}^2$ trong đá $f = 6 \div 8$

Kết quả theo dõi thực nghiệm giá trị hệ số thừa tiết diện khi đào đường lò ga chân ngầm mức -150 mỏ than Trảng Khê thuộc Công ty than

Uông Bí - TKV từ PK00 đến PK56 được nhóm nghiên cứu tổng hợp trong Bảng 3.

Bảng 3. Bảng kết quả theo dõi thực nghiệm hệ số thừa tiết diện khi đào đường lò ga chân ngầm mức -150 mỏ than Trảng Khê thuộc Công ty than Uông Bí - TKV từ PK00 đến PK56

TT	PK lò	Đo kiểm tra thông số a_i (m)					$D_a = \sum a_i / i$ (m)	Tiết diện đào thiết kế (S_{tk} , m ²)	Tiết diện đào thực tế (S_{tt} , m ²)	Chênh lệch thừa tiết diện (S , m ²)	Hệ số thừa tiết diện thực tế (μ)	Hệ số kiên cố của đá (f)
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5						
1	PK00	0,25	0,3	0,25	0,25	0,3	0,270	15,6	18,2	2,6	1,16	6÷8
2	PK10	0,19	0,25	0,31	0,32	0,28	0,270	15,6	18,2	2,5	1,16	6÷8
3	PK20	0,17	0,38	0,28	0,26	0,17	0,252	15,6	17,9	2,3	1,15	6÷8
4	PK30	0,21	0,38	0,41	0,22	0,2	0,284	15,6	18,3	2,6	1,17	6÷8
5	PK40	0,2	0,3	0,3	0,25	0,25	0,260	15,6	18,1	2,4	1,16	6÷8
6	PK50	0,24	0,32	0,23	0,23	0,17	0,238	15,6	17,9	2,2	1,14	6÷8
7	PK56	0,21	0,32	0,28	0,24	0,2	0,25	15,6	18,0	2,3	1,15	6÷8

Trên cơ sở phân tích, nghiên cứu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, các tài liệu hướng dẫn tổ chức thi công đào lò bằng trong và ngoài nước đặc biệt dựa vào các kết quả do nhóm nghiên cứu khảo sát thực tế, theo kết quả dõi thực nghiệm triển khai

thực tế công tác đào lò bằng tại các mỏ than hầm lò trong TKV, nhóm nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho phép đối với lò bằng đào trong than, đá như Bảng 4.

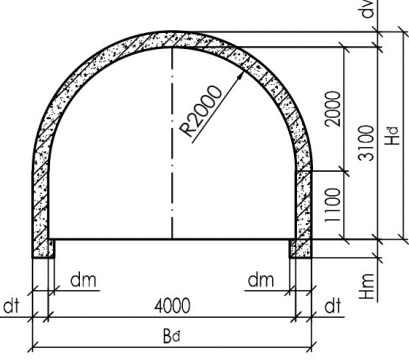
Bảng 4. Đề xuất khoảng đào vượt tiết diện lớn nhất và hệ số thừa tiết diện theo hệ số kiên cố của than đá f đối với lò bằng

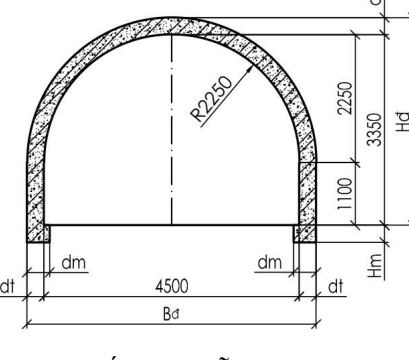
Diện tích tiết diện đào theo thiết kế của đường lò, S_d , m^2	Khoảng đào vượt tiết diện lớn nhất L, mm và hệ số thừa tiết diện μ theo hệ số kiên cố của đá f				
	$f \leq 2$	$2 < f \leq 4$	$4 < f \leq 6$	$6 < f \leq 8$	$f > 8$
$S_d < 8,0 \text{ m}^2$	$L=90 \div 110$ $\mu=1,07 \div 1,10$	$L=110 \div 140$ $\mu=1,08 \div 1,12$	$L=130 \div 150$ $\mu=1,10 \div 1,14$	$L=145 \div 160$ $\mu=1,11 \div 1,15$	$L=165 \div 190$ $\mu=1,12 \div 1,16$
$S_d = 8 \div 15 \text{ m}^2$	$L=90 \div 110$ $\mu=1,06 \div 1,09$	$L=110 \div 130$ $\mu=1,07 \div 1,11$	$L=115 \div 130$ $\mu=1,08 \div 1,12$	$L=135 \div 150$ $\mu=1,10 \div 1,14$	$L=145 \div 170$ $\mu=1,11 \div 1,15$
$S_d > 15 \text{ m}^2$	$L=70 \div 95$ $\mu=1,05 \div 1,08$	$L=90 \div 130$ $\mu=1,06 \div 1,10$	$L=110 \div 130$ $\mu=1,07 \div 1,11$	$L=125 \div 145$ $\mu=1,08 \div 1,12$	$L=135 \div 155$ $\mu=1,10 \div 1,14$

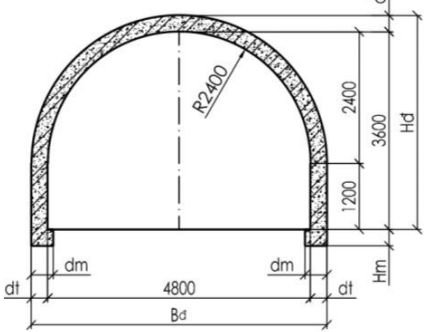
Dựa vào kích thước các tiết diện mẫu đường lò chống bằng bê tông tại các mỏ than hầm lò trong Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam, được trình bày trong Tập III - Tiết diện mẫu các đường lò chống bê tông, hình vòm, năm 2021 được áp dụng trong tổ hợp các Công ty

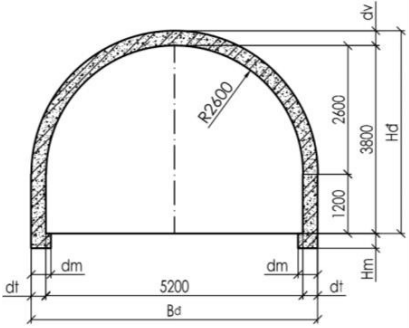
thuộc Tập đoàn công nghiệp than - khoáng sản Việt Nam, nhóm nghiên cứu đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện và khối lượng bê tông bù lệm cho 1m dài đường lò khi sử dụng phương pháp khoan nổ mìn, như trong bảng 5.

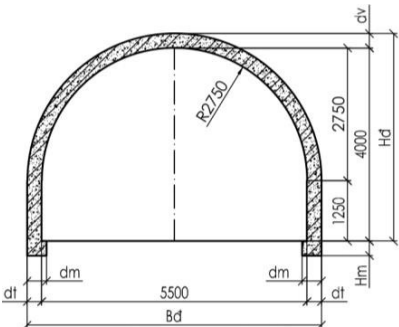
Bảng 5. Hệ số thừa tiết diện và khối lượng bê tông bù lệm đối với một số mẫu tiết diện chống bằng bê tông cho lò bằng tại Tập đoàn Công nghiệp than và Khoáng sản Việt Nam - TKV

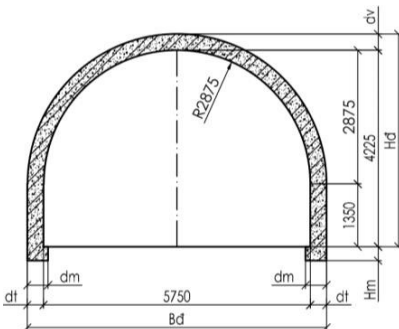
 Tiết diện mẫu BT-01	Hệ số kiên cố của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m^2)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lệm cho 1m đường lò, (m^3)
		Sử dụng S_{sd}	Khi chống S_c		
	$f \leq 2$	10,1	10,6	1,09	0,954
	$2 < f \leq 4$	10,1	10,6	1,11	1,166
	$4 < f \leq 6$	10,1	10,6	1,12	1,272
	$6 < f \leq 8$	10,1	10,6	1,14	1,484
	$f > 8$	10,1	10,6	1,15	1,590

 Tiết diện mẫu BT-02	Hệ số kiên cố của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m^2)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lệm cho 1m đường lò, (m^3)
		Sử dụng S_{sd}	Khi chống S_c		
	$f \leq 2$	12,3	12,9	1,09	1,161
	$2 < f \leq 4$	12,3	12,9	1,11	1,419
	$4 < f \leq 6$	12,3	12,9	1,12	1,548
	$6 < f \leq 8$	12,3	12,9	1,14	1,806
	$f > 8$	12,3	12,9	1,15	1,935

 Tiết diện mẫu BT-03	Hệ số kiến cổ của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m ²)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lẹm cho 1m đường lò, (m ³)
		Sử dụng S _{sd}	Khi chống S _c		
	f≤2	14,0	14,8	1,09	1,332
	2<f≤4	14,0	14,8	1,11	1,628
	4<f≤6	14,0	14,8	1,12	1,776
	6<f≤8	14,0	14,8	1,14	2,072
	f>8	14,0	14,8	1,15	2,220

 Tiết diện mẫu BT-04	Hệ số kiến cổ của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m ²)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lẹm cho 1m đường lò, (m ³)
		Sử dụng S _{sd}	Khi chống S _c		
	f≤2	16,0	16,8	1,08	1,344
	2<f≤4	16,0	16,8	1,10	1,68
	4<f≤6	16,0	16,8	1,11	1,848
	6<f≤8	16,0	16,8	1,12	2,016
	f>8	16,0	16,8	1,14	2,352

 Tiết diện mẫu BT-05	Hệ số kiến cổ của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m ²)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lẹm cho 1m đường lò, (m ³)
		Sử dụng S _{sd}	Khi chống S _c		
	f≤2	17,8	18,7	1,08	f≤2
	2<f≤4	17,8	18,7	1,10	2<f≤4
	4<f≤6	17,8	18,7	1,11	4<f≤6
	6<f≤8	17,8	18,7	1,12	6<f≤8
	f>8	17,8	18,7	1,14	f>8

 Tiết diện mẫu BT-06	Hệ số kiến cổ của than đá, f	Diện tích mặt cắt, (m ²)		Hệ số thừa tiết diện, μ	Khối lượng bê tông bù lẹm cho 1m đường lò, (m ³)
		Sử dụng S _{sd}	Khi chống S _c		
	f≤2	19,8	20,7	1,08	1,656
	2<f≤4	19,8	20,7	1,10	2,070
	4<f≤6	19,8	20,7	1,11	2,277
	6<f≤8	19,8	20,7	1,12	2,484
	f>8	19,8	20,7	1,14	2,898

4. Kết luận và kiến nghị

Từ kết quả nghiên cứu hệ số thừa tiết diện khi thi công lò bằng theo phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò trong Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam có thể rút ra một số kết luận và kiến nghị như sau:

- Hiện tượng đào lò thừa tiết diện trong phương pháp khoan nổ mìn luôn luôn tồn tại, mặc dù các đơn vị thiết kế, thi công, nhà thầu khi thực hiện đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn đã thực hiện nhiều biện pháp tối ưu trong phương pháp khoan nổ mìn đào lò.

- Hiện tượng nổ mìn thừa tiết diện khi đào lò dẫn đến tăng thêm một số chi phí cho công tác đào lò như khối lượng và thời gian xúc bốc vận tải, khối lượng bê tông bù lệm và sau cùng là tiền độ đào lò. Ngoài ra, thừa tiết diện cũng làm giảm độ ổn định của khối đá xung quanh và sự liên kết giữa khối đá với vỏ chống đường lò.

- Kết quả bài báo đã chỉ ra những yếu tố chính ảnh hưởng đến hệ số thừa tiết diện khi đào lò bằng phương pháp khoan nổ mìn bao gồm: Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn; Kỹ thuật và công nghệ khoan; Vật liệu nổ, kỹ thuật và sơ đồ nổ; Yếu tố con người trong công tác quản lý, tổ chức khoan, nạp nổ mìn.

- Kết quả nghiên cứu đề xuất hệ số thừa tiết diện cho lò bằng khi thi công bằng phương pháp khoan nổ mìn tại các mỏ than hầm lò tại một số mặt cắt điển hình thông qua việc thu thập khảo sát số liệu của các mỏ và phân tích đánh giá đầy đủ các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số thừa tiết diện đối với các đường lò bằng của mỏ hầm lò.

- Việc hạn chế hệ số thừa tiết diện μ có phụ thuộc rất nhiều vào sự hiểu biết của người thiết kế và đơn vị thi công về điều kiện địa kỹ thuật của khối đá mà đường lò đào qua và kết quả lựa chọn các thông số khoan nổ mìn hợp lý liên quan.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của đề tài mã số:

KC.06.Đ18-21/16-20 theo Hợp đồng 140/HĐ-KHCN-KC.06.Đ18-21/16-20 thuộc Chương trình nâng cao năng lực quản lý và tăng cường tiềm lực KH&CN của Tập đoàn Công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam TKV, giữa TKV và Trung tâm Khoa học Công nghệ mỏ & Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Đức, Võ Trọng Hùng (1997), *Công nghệ Xây dựng công trình ngầm*, Nxb Giao thông vận tải, Hà Nội.

Nguyễn Quang Phích, Đỗ Ngọc Anh, Đặng Văn Kiên và n.n.k, Báo cáo đề tài NCKH “*Nghiên cứu giải pháp đảm bảo và nâng cao chất lượng các công trình ngầm*”, Hợp đồng KHCN giữa Trung tâm Nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ Sông Đà và Công ty Tư vấn, Triển khai Công nghệ và Xây dựng Mỏ - Địa chất (CODECO), thực hiện từ tháng 7/2003 đến hết tháng 12/2003.

Nguyễn Quang Phích, Đỗ Ngọc Anh, Đặng Văn Kiên, Đặng Trung Thành, *Về các giải pháp nâng cao hiệu quả nổ mìn trong xây dựng CTN*, Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất, 7, 2005.

Schmit, R.M., S. Viroux, R. Charlier. *The role of rock mechanics in analysing overbreak: application to the Soumagne tunnel*. EUROCK 2006 – Multiphysics Coupling and Long Term Behaviour in Rock Mechanics –Van Cotthem, Charlier, Thimus & Tshibangu (EDS).

Đặng Văn Kiên và n.n.k. *Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp TKV ‘Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn, đề xuất giá trị hệ số thừa tiết diện cho phép và khối lượng bê tông bù lệm cho các mỏ than hầm lò trong TKV’*. Mã số: KC.06.Đ18-21/16-20. Hà Nội 7/2022.

TCVN 9161:2012. Công trình thủy lợi. Khoan nổ mìn đào đá. Phương pháp thiết kế, thi công và nghiệm thu.

Tổng công ty Sông Đà, *Tổng kết công tác thi công công trình thủy điện Ialy*, NXB Xây dựng, Hà Nội 2001.

Tập đoàn công nghiệp Than - Khoáng sản Việt

Nam. *Tiết diện mẫu các đường lò áp dụng trong tổ hợp Công ty mẹ - Công ty con Tập đoàn công nghiệp than - khoáng sản Việt Nam (Bổ sung)*. Tập III (1) Các đường lò chống bê tông, hình vòm. Hà Nội -2021.

Singh.P.K., Roy.S.K., Sinha. A., 2003, *A new blast damage index for the safety of un-*

derground coal mine openings, Min, Technol, 112 (2), 97-104.

Singh. S.P., Xavier. P., 2005, *Causes, impact and control of overbreak in underground excavations*, Tunn, Undergr, Space Technol, 20, 63-71

NGHIÊN CỨU ĐỘ BỀN TRONG MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU GFM CHẾ TẠO TỪ Bùn Nạo vét một số HỒ, CẢNG QUÂN SỰ TẠI THÀNH PHỐ HÀ NỘI VÀ HẢI PHÒNG

PHẠM TRI THỨC*,
PHAN HUY ĐÔNG**

Study on durability in natural environments and the applicability of GFM material produced from dredged sludge lakes and military ports in Hanoi and Hai Phong

Abstract: As mentioned in previous reports, GFM material is an abbreviation for granular filling material” which is made from dredged sludge mixed with cement and polymer, used as a fill material for infrastructure works in cities in general or in military compounds in particular. GFM material is granular, similar to artificial sand, lightweight, with rapid drainage, convenient for transportation and compaction, and meets the technical requirements for fill materials according to current standards. Research on recycling dredged sludge from pond/lake systems, rivers, and estuaries into embankment materials to replace natural sand has been conducted in several countries around the world, and technology has been gradually perfected for application. However, this issue is still quite new and has not been applied in Vietnam. This paper provides a preliminary assessment of the durability in natural environments and the applicability of GFM material produced from dredged sludge in some ponds and lakes in Hanoi, as well as dredged sludge from several military ports in Hai Phong. Initial experimental results show that GFM material does not disintegrate in natural environments, the CBR strength does not significantly decrease after compaction, and when subjected to compression, the initial particles tend to break, but then gradually stabilize, with the final particle composition being equivalent to gravel and pebbles.

Keywords: Artificial sand; GFM material; durability in natural environments.

1. GIỚI THIỆU

Nhằm mục tiêu nghiên cứu đưa ra một giải pháp hiệu quả để tận thu khối lượng bùn nạo vét rất lớn từ các sông, hồ, cảng quân sự khu vực thành phố Hà Nội và thành phố Hải phòng, biến

bùn nạo vét từ vật liệu thải dạng lỏng thành vật liệu dạng rời giống cát, trong thời gian vừa qua, tác giả đã tiến hành công bố các kết quả nghiên cứu về các đặc trưng địa kỹ thuật của các bùn; các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình chế tạo vật liệu GFM; nghiên cứu chế tạo vật liệu GFM ở quy mô trong phòng; nghiên cứu các đặc tính địa kỹ thuật cơ bản của sản phẩm GFM như đặc tính vật lý, đặc tính

* Khoa Doanh Trại – Học viện Hậu cần - BQP

Email: trithucvhc@gmail.com

THẺ LỆ VIẾT BÀI ĐĂNG TRÊN TẠP CHÍ ĐỊA KỸ THUẬT

Tạp chí Địa kỹ thuật được xuất bản 3 tháng/kỳ, theo Giấy phép hoạt động báo chí số 1358/GPXB ngày 17-6-1996 của Bộ Văn hóa và Thông tin.

Tôn chỉ và mục đích của Tạp chí là: Công bố các công trình nghiên cứu khoa học, công nghệ, phổ biến, trao đổi kiến thức, tiến bộ kỹ thuật và kinh nghiệm trong các lĩnh vực địa chất công trình, cơ học đất - nền móng, cơ học đá, địa kỹ thuật và môi trường, các vấn đề đất - nước - môi trường và con người, góp phần nâng cao chất lượng các công trình xây dựng hạ tầng cơ sở, đáp ứng nhu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Trong thời gian qua Tạp chí đã nhận được sự đóng góp, ủng hộ nhiệt thành của nhiều đồng nghiệp đồng đạo bạn đọc, các tổ chức, cơ quan, ban ngành về bài viết, thông tin và vật chất... Tạp chí mong tiếp tục nhận được sự cộng tác và ủng hộ đó.

Bài gửi đăng Tạp chí được đánh máy vi tính theo font **Unicode Times New Roman**, cỡ chữ 12, in trên khổ A4 kèm theo đĩa CD hoặc thư điện tử (2 file, 1 file word 2003, 1 file pdf). Bài viết sử dụng tiếng Việt, kèm theo tóm tắt nội dung bằng tiếng Việt và Anh (không quá 200 từ). Công thức được viết theo Equation Editor và đánh số thứ tự về bên phải. **Đơn vị tính của các đại lượng vật lý phải sử dụng đơn vị theo hệ SI. Dấu thập phân phải dùng dấu phẩy.** Các bản vẽ phải theo đúng quy định về kỹ thuật, kích thước không quá 15 x 20cm. Các bài có bản đồ từng vùng hoặc cả nước cần vẽ theo mẫu chính xác, đúng theo quy cách hiện hành; các bản vẽ, biểu bảng phải được đánh số thứ tự. Dung lượng bài báo không vượt quá 8 trang kể cả hình ảnh, biểu bảng, tài liệu tham khảo.

Thứ tự sắp xếp bài báo:

- Tên bài báo (bằng tiếng Việt);
- Họ và tên tác giả;
- Địa chỉ, Tel/Fax; Email;
- Tóm tắt nội dung (bằng tiếng Việt);
- Tên bài báo và tóm tắt nội dung bằng tiếng Anh;
- Nội dung bài báo. Bài báo cần có đặt vấn đề và kết luận;
- Tài liệu tham khảo: được đánh máy liền với bài và được ghi theo thứ tự ABC. Các tài liệu tham khảo trình bày theo trình tự: Tiếng Việt, tiếng Anh, tiếng Latinh, tiếng Nga, tiếng Trung..., theo thứ tự: Tên tác giả, tên tài liệu, nhà xuất bản, ***năm xuất bản, không nên quá 10 tài liệu.***

Ban Biên tập sẽ bố trí lấy ý kiến phản biện trước khi đăng. Bài không được đăng không trả lại bản thảo.

Tác giả bài viết phải chịu trách nhiệm về các thông tin cung cấp và được biểu 01 cuốn tạp chí có bài đăng.

Ý KIẾN ĐÓNG GÓP, BÀI GỬI ĐĂNG VÀ ĐẶT MUA TẠP CHÍ XIN LIÊN HỆ THEO ĐỊA CHỈ SAU:

VIỆN ĐỊA KỸ THUẬT

152 phố Lê Duẩn, quận Đống Đa - Hà Nội

Tel: 024.22141917

Email: viendiakythuat@vusta.vn,; Website: <http://www.vgi-vn.vn>