

BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG KHI THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGÂM BẰNG PHƯƠNG PHÁP LỘ THIÊN VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG KHIÊN ĐÀO

GS.TS. VÕ TRỌNG HÙNG
Trưởng Đại học Mỏ-Địa chất

Công trình ngầm được thi công bằng rất nhiều công nghệ khác nhau tùy thuộc vào chủng loại, đặc tính cấu tạo của công trình và các điều kiện khu vực thi công. Thực tế cho thấy, mỗi công nghệ thi công công trình ngầm sẽ gây nên những tác động với những cường độ, hậu quả khác nhau lên môi trường bao quanh. Do đó, người thiết kế phải nghiên cứu xác định những tác động có thể xuất hiện trong quá trình sử dụng mỗi công nghệ thi công công trình ngầm trong những điều kiện địa cơ học cụ thể của khu vực xây dựng. Từ đây, người thiết kế sẽ đánh giá mức độ tác động của từng công nghệ thi công, những hậu quả có thể xuất hiện trong quá trình xây dựng và sử dụng công trình ngầm để đề xuất các giải pháp cảnh báo, ngăn ngừa, bảo vệ công trình ngầm và môi trường bao quanh.

Hiện nay, công trình ngầm chủ yếu được xây dựng bằng một số phương pháp chính như sau: phương pháp lộ thiên, phương pháp loại bỏ hào-hố lộ thiên, phương pháp ngầm, phương pháp thi công hỗn hợp lộ thiên-ngầm, phương pháp khiên đào, các phương pháp thi công đặc biệt... [1].

1. Bảo vệ môi trường tự nhiên khi thi công công trình ngầm bằng phương pháp lộ thiên

Khi xây dựng một phần hoặc toàn bộ công trình ngầm (phần ngầm của các nhà cao tầng; các phần lộ thiên, nửa lộ thiên của công trình ngầm, kết cấu công trình ngầm...) bằng phương pháp lộ thiên sẽ phải thực hiện một số chủng loại công tác xây lắp lộ thiên khác nhau như sau [1], [2]:

- ❖ Công tác làm đất (đào phá, dịch chuyển... đất);
- ❖ Công tác hạ mực nước dưới đất;
- ❖ Công tác khoan các lỗ khoan;
- ❖ Công tác nổ mìn;
- ❖ Công tác thi công cọc nhồi, kết cấu "tường trong đất";
- ❖ Công tác gia cường môi trường đất đá;

- ❖ Công tác thi công kết cấu bê tông, bê tông cốt thép;

- ❖ Công tác xây lắp....

Mỗi công tác xây lắp lộ thiên trên đây sẽ gây nên những ảnh hưởng, tác động có hại khác nhau lên môi trường bao quanh công trình ngầm.

Công tác làm đất gây nên những tác động có hại như sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Phá huỷ lớp đất trồng trọt bề mặt;
- ❖ Phá huỷ bề mặt địa hình;
- ❖ Làm ô nhiễm nền đất;
- ❖ Huỷ diệt thảm thực vật;
- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;
- ❖ Làm ô nhiễm không khí.

Công tác hạ mực nước dưới đất gây nên những tác động có hại sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Làm hoá lầy cục bộ các khu vực mặt đất;
- ❖ Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất.

Công tác khoan các lỗ khoan gây nên những tác động có hại như sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Làm ô nhiễm nền đất;
- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;
- ❖ Làm ô nhiễm không khí.

Công tác nổ mìn gây nên những ảnh hưởng, tác động có hại như sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Phá huỷ lớp đất trồng trọt bề mặt;
- ❖ Làm ô nhiễm không khí;
- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;

Công tác thi công cọc nhồi, kết cấu "tường trong đất" gây nên những tác động có hại như sau:

- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;
- ❖ Làm ô nhiễm không khí;
- ❖ Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất.

Công tác gia cường đất đá gây nên những tác động có hại như sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Làm ô nhiễm nền đất;

- ❖ Làm ô nhiễm không khí;
- ❖ Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất.

Công tác thi công kết cấu bê tông, bê tông cốt thép gây nên những ảnh hưởng, tác động có hại như sau đến môi trường bao quanh:

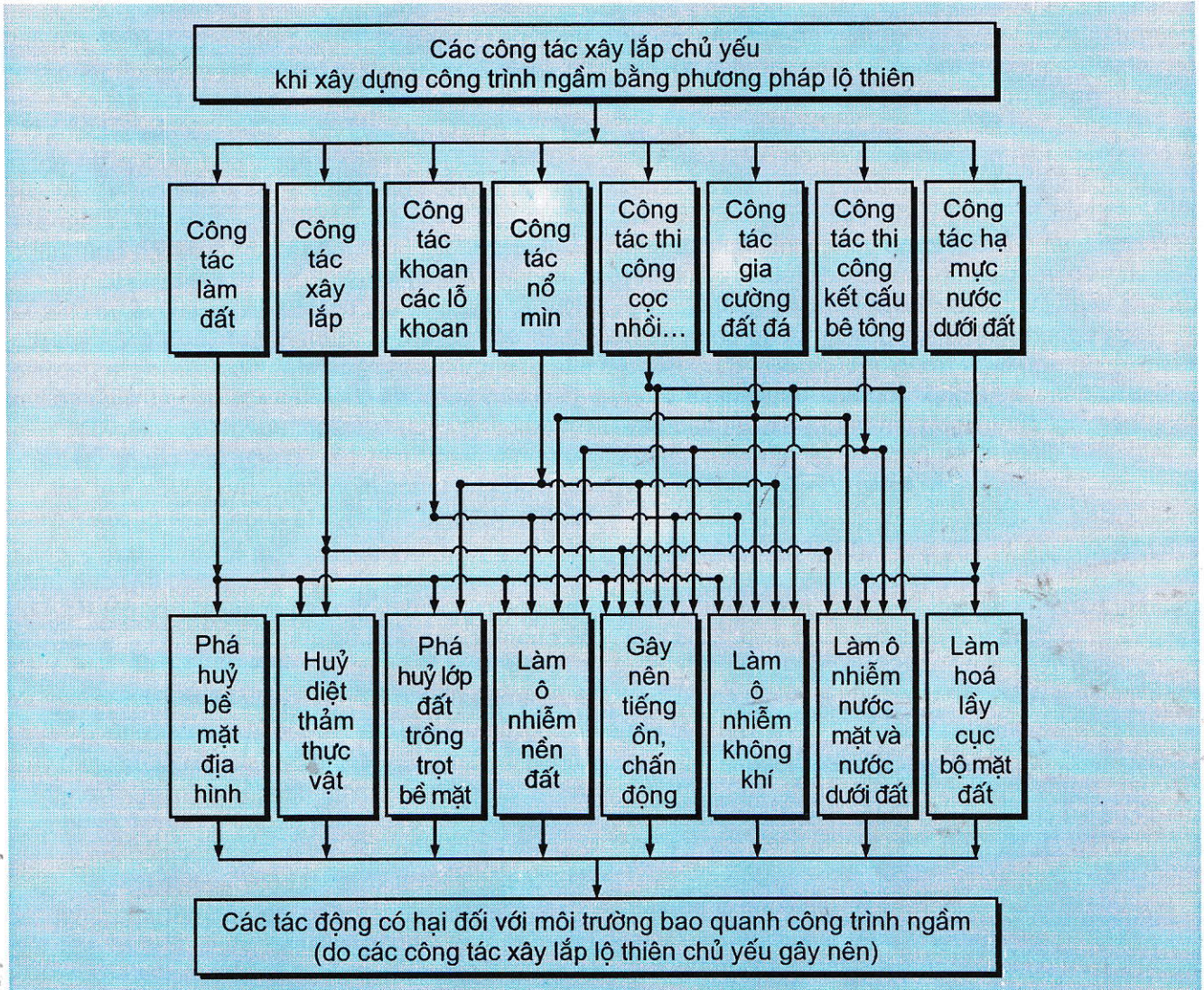
- ❖ Làm ô nhiễm nền đất;
- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;
- ❖ Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất.

Công tác xây lắp gây nên những tác động có hại

như sau đến môi trường bao quanh:

- ❖ Huỷ diệt thảm thực vật;
- ❖ Gây nên tiếng ồn, chấn động;
- ❖ Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất.

Trên cơ sở phân tích tổng hợp các kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực tế, Võ Trọng Hùng đã xây dựng sơ đồ mô tả mối quan hệ giữa các chủng loại công tác xây lắp lộ thiên và những ảnh hưởng, tác động có hại của chúng lên môi trường bao quanh công trình ngầm (hình H.1) [1], [2].



H.1. Sơ đồ mô tả mối quan hệ giữa các chủng loại công tác xây lắp lộ thiên chủ yếu và những ảnh hưởng, tác động có hại khác nhau của chúng lên môi trường bao quanh công trình ngầm (theo Võ Trọng Hùng [1], [2]).

Kết quả các mối quan hệ trên H.1 cho thấy, có thể xếp (theo thứ tự từ nhiều xuống ít) số lượng tác động có hại cụ thể đến môi trường do các công tác xây lắp lộ thiên gây nên khi thi công công trình ngầm như sau [2]:

- ❖ Thứ nhất - Gây nên tiếng ồn, chấn động (số lượng nhiều nhất);
- ❖ Thứ hai - Làm ô nhiễm không khí;
- ❖ Thứ ba - Làm ô nhiễm các hồ chứa nước mặt và nước dưới đất;

- ❖ Thứ tư - Làm ô nhiễm nền đất;
- ❖ Thứ năm - Huỷ diệt thảm thực vật;
- ❖ Thứ sáu - Phá huỷ lớp đất trồng trọt bề mặt;
- ❖ Thứ bảy - Phá huỷ bề mặt địa hình;
- ❖ Thứ tám - Làm hoá lầy cục bộ các khu vực mặt đất (số lượng ít nhất).

2. Bảo vệ môi trường tự nhiên khi thi công công trình ngầm bằng phương pháp khiên đào

Số liệu thống kê thực tế cho thấy, tổng chiều dài các công trình ngầm có đường kính thay đổi trong khoảng 1,5÷5,5 m được thi công bằng công nghệ khiên đào trong khoảng 50 năm từ giữa thế kỷ 20 đến những năm đầu thế kỷ 21 trên thế giới đã đạt tới giá trị hơn 2 nghìn kilômét [3].

Tuỳ thuộc vào kết cấu của khiên đào, độ sâu bố trí công trình ngầm, các điều kiện địa kỹ thuật, các điều kiện địa chất thuỷ văn, trong quá trình sử dụng khiên đào để thi công công trình ngầm sẽ xảy ra hiện tượng lún mặt đất trong vùng giới hạn của bồn dịch chuyển với biên độ chuyển dịch thay đổi trong khoảng từ một vài milimét đến hàng xăngtimét.

Trong công nghệ khiên đào thi công công trình ngầm ở độ sâu nhỏ trong môi trường đất không dính kết, kém ổn định, các dịch chuyển và biến dạng của mặt đất tại mặt cắt bất kỳ sẽ bắt đầu xảy ra trước thời điểm khiên đào tiến lại gần mặt cắt đó trên một khoảng cách bằng $(2 \times D) \div (5 \times D)$ (D - Đường kính thi công của công trình ngầm). Biến dạng sẽ đạt giá trị lớn nhất sau khi kết cấu khiên đào rời khỏi vị trí mặt cắt ngang xem xét một khoảng bằng $(3 \times D) \div (4 \times D)$. Sau đó, giá trị biến dạng sẽ từ từ giảm dần và trở nên ổn định. Điều này chứng minh cho hiện tượng dỡ tải (thoát tải) của trạng thái ứng suất-biến dạng của khối đất đá [3].

Từ kết quả nghiên cứu trên đây, Võ Trọng Hùng đã xây dựng sơ đồ mô tả quy luật biến dạng của mặt đất tại một vị trí nghiên cứu nhất định dưới tác dụng của sự chuyển dịch khiên đào trong khối đất không dính kết, kém ổn định khi thi công công trình ngầm ở độ sâu nhỏ (H.2) [2].

Khi thi công công trình ngầm thi công ở độ sâu nhỏ trong khối đất không dính kết, kém ổn định, quy luật biến dạng của mặt đất tại một vị trí nghiên cứu nhất định dưới tác dụng của sự chuyển dịch khiên đào mô tả trên Hình 8.2 cho thấy một số đoạn đặc trưng như sau [2]:

❖ Trong trường hợp khiên đào nằm ngoài vùng "①÷④" thì mặt đất tại vị trí mặt cắt nghiên cứu "O₁-O₂" (điểm O₁ tại H.2.a; điểm "0" tại H.2.b) sẽ không bị biến dạng, lún sụt;

❖ Khi khiên đào (gương thi công công trình ngầm) chuyển dịch trong giới hạn vùng "①÷④" sẽ

gây nên hiện tượng biến dạng, lún sụt cho mặt đất tại vị trí mặt cắt nghiên cứu "O₁-O₂" (điểm O₁ tại H.2.a; điểm "0" tại H.8.2.b);

❖ Nếu bồn lún có dạng cân đối, đối xứng thì giá trị khoảng cách "①÷③" sẽ bằng giá trị khoảng cách "③÷④" và bằng khoảng $(5 \times D) \div (9 \times D)$.

Tại đây (H.2): ① - Vị trí gương thi công bắt đầu gây nên biến dạng, lún sụt cho mặt đất tại mặt cắt "O₁-O₂" (điểm O₁ tại H.2.a; điểm "0" tại H.2.b); ② - Vị trí mặt cắt "O₁-O₂" được chọn để nghiên cứu xác định biến dạng, lún sụt mặt đất; ③ - Vị trí gương thi công gây nên biến dạng, lún sụt mặt đất với giá trị lớn nhất tại mặt cắt "O₁-O₂" (điểm O₁ tại H.2.a; điểm "0" tại H.2.b); ④ - Vị trí gương thi công kết thúc gây nên biến dạng, lún sụt cho mặt đất tại mặt cắt "O₁-O₂" (điểm O₁ tại H.2.a; điểm "0" tại H.2.b); "-x÷0÷+x" - Trục chuyển dịch của gương thi công (mặt đầu đốc của khiên đào) so với vị trí mặt cắt "O₁-O₂" đã chọn để nghiên cứu; điểm "0" là tâm của hệ trục toạ độ "h0x" mô tả mối quan hệ phụ thuộc $h=f(x)$; h - Giá trị độ lún của mặt đất tại vị trí mặt cắt "O₁-O₂" đã chọn tuỳ thuộc vào sự chuyển dịch của khiên đào so với vị trí mặt cắt "O₁-O₂"; x - Toạ độ của gương thi công (mặt đầu đốc của khiên đào) so với vị trí mặt cắt đã chọn "O₁-O₂" để xác định độ lún "h" (khoảng cách "x" từ mặt đầu đốc khiên đào đến điểm "0" thuộc mặt cắt "O₁-O₂" đã chọn); $h=f(x)$ - Hàm số phụ thuộc giữa đại lượng độ lún mặt đất "h" tại vị trí mặt cắt "O₁-O₂" đã chọn và vị trí của gương thi công "x" (mặt đầu đốc của khiên đào); → - Mũi tên chỉ hướng dịch chuyển của gương thi công (mặt đầu đốc của khiên đào) so với vị trí mặt cắt "O₁-O₂" đã chọn để xác định độ lún "h" [2].

Hiện nay, công nghệ khiên đào có khả năng sử dụng trong những điều kiện địa kỹ thuật rất rộng: từ những điều kiện môi trường đất không đồng nhất, không ổn định đến môi trường đá rắn cứng bị vỡ vụn thành nhiều khối có hình dạng khác nhau. Trên thực tế, điều này đã được đảm bảo nhờ việc sử dụng một loạt kết cấu khiên đào hiện đại hoặc các loại khiên đào có các thiết bị kỹ thuật bổ sung hợp lý:

❖ Các loại khiên đào có các kết cấu chất tải bằng khối đất hoặc kết cấu chất tải thuỷ lực tác dụng lên gương thi công công trình ngầm;

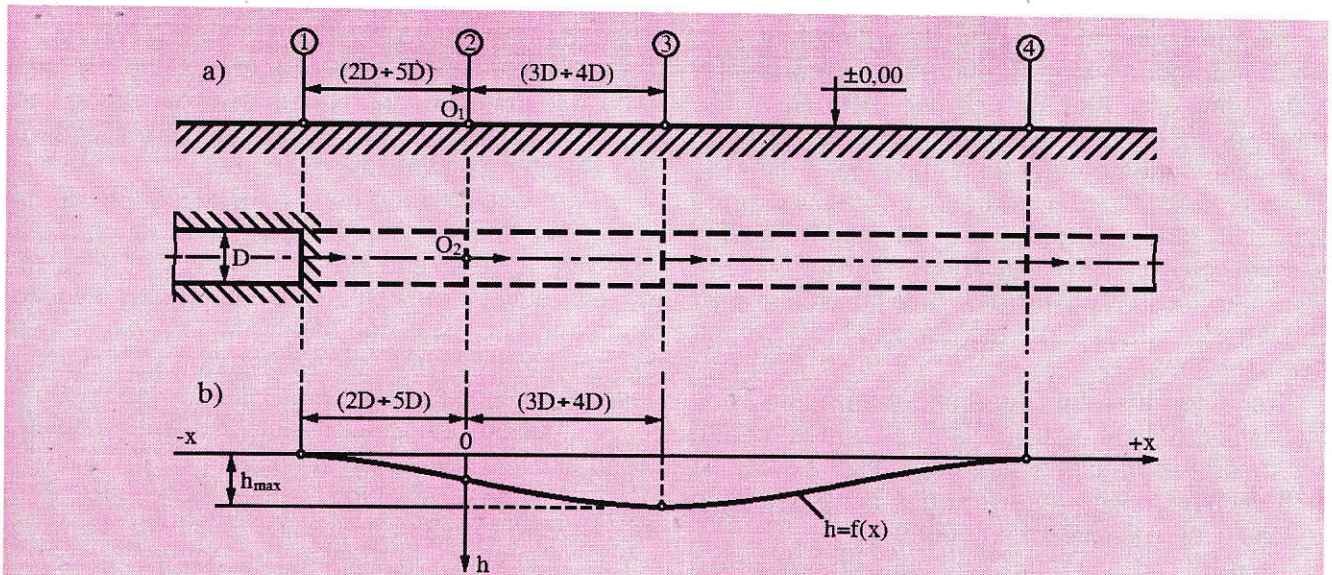
❖ Các loại khiên đào kết cấu kép hoặc kết cấu ba khối (ba bộ phận) với cấu tạo mâm cặp che chặn;

❖ Các loại khiên đào với kết cấu chất tải bằng các loại vật liệu dạng bột rỗng tác dụng lên gương thi công công trình ngầm.

Những loại kết cấu khiên đào như trên sẽ tạo nên các điều kiện thuận lợi để làm suy giảm đến mức thấp nhất các chuyển dịch, biến dạng của môi trường đất đá và mặt đất.

Việc sử dụng các chủng loại “khiên đào không bị lún” với các kết cấu chất tải khác nhau tác dụng lên gương thi công công trình ngầm, cũng như các loại khiên đào với kết cấu chống giữ bê tông (bê tông

cốt thép) liền khối là những giải pháp kỹ thuật chủ yếu để làm giảm đại lượng lún sụt tới giá trị an toàn-cho phép đối với các công trình trên mặt đất hoặc loại bỏ hoàn toàn hiện tượng lún-sụt mặt đất.



H.2. Quy luật biến dạng của mặt đất dưới tác dụng của sự chuyển dịch khiên đào trong khối đất không dính kết, kém ổn định khi thi công công trình ngầm ở độ sâu nhỏ: a - Sơ đồ mô tả mối quan hệ giữa vị trí gương thi công (mặt đầu đốc khiên đào) và mặt đất; b - Sơ đồ mô tả quy luật lún-sụt mặt đất tại vị trí mặt cắt nghiên cứu “O₁-O₂” trong quá trình chuyển dịch khiên đào từ vị trí “O” đến vị trí “O”₂; D - Đường kính thi công của công trình ngầm (theo Võ Trọng Hùng [1], [2]).

Việc sử dụng các loại khiên đào cơ giới được trang bị các bộ phận công tác phù hợp khác nhau và các cơ cấu chống giữ thích hợp sẽ có thể đạt được hiệu ứng làm giảm đến mức độ tối đa hiện tượng đào phá thừa diện tích mặt cắt ngang công trình ngầm và loại bỏ được hiện tượng đẩy trôi-ép trôi đất đá vào phía trong công trình ngầm.

Trên thực tế, các chủng loại khiên đào sau đây được sử dụng rất rộng rãi trong môi trường đất không dính kết với độ ẩm tự nhiên [3]:

- ❖ Các chủng loại khiên đào với các kết cấu sàn cắt phá nằm ngang có các thiết bị xúc bốc dạng gầu hoặc dạng hàm-hộp;

- ❖ Các loại khiên đào với kết cấu bảo vệ che chắn phía trên dưới dạng mâm cặp liền khối hoặc mâm cặp có khả năng điều khiển;

- ❖ Các chủng loại khiên đào với kết cấu chất tải bằng đất tác dụng lên gương thi công công trình ngầm.

Trên thực tế, các loại cơ cấu kỹ thuật phụ trợ thêm như vậy sẽ có khả năng loại bỏ hiện tượng đào-phá thừa diện tích mặt cắt ngang công trình ngầm và đảm bảo được các yêu cầu về định lượng đào-phá đất đá.

Khi thi công các công trình ngầm trong môi trường đất đá yếu, bão hoà nước, người ta có thể đảm bảo khả năng làm suy giảm các phá huỷ có

thể xảy ra xuống mức thấp nhất nếu tại đây sử dụng các chủng loại khiên đào với các khoang chất tải được điền đầy bằng khí nén cao áp, nước hoặc dung dịch sét (dung dịch bentonit).

Trong môi trường đất yếu, không ổn định, nên sử dụng phương pháp kích đẩy các loại “khiên đào thủ công” (khiên đào không cơ giới hoá). Giải pháp kỹ thuật này sẽ làm hạn chế mức độ lún-sụt mặt đất xuống thêm 15÷20 % so với các công nghệ thi công công trình ngầm thông thường khác.

Để loại bỏ các biến dạng mặt đất trong phương pháp sử dụng khiên đào để thi công công trình ngầm với quy trình “thi công kết cấu chống giữ từ vật liệu bê tông liền khối bị (chịu) nén ép”, người thiết kế và thi công phải thực hiện các giải pháp điều khiển hợp lý đại lượng áp lực trong hệ thống thuỷ lực của khiên đào khi chuyển dịch chúng và quá trình nén ép hỗn hợp vật liệu bê tông, cũng như phải điều khiển rất rõ ràng, chuẩn xác sự tác động lên gương thi công nhằm loại bỏ hiện tượng đào-phá thừa đất đá trên gương.

Để làm giảm các khe hở thi công giữa kết cấu chống giữ công trình ngầm và môi trường đất, người ta có thể sử dụng các loại kết cấu “vỏ mỏng đàn hồi phía dưới” liền kết khớp với kết cấu vòng chịu lực của khiên đào.

Ngoài ra, tại đây đơn vị thi công còn có thể sử dụng các loại kết cấu vỏ bị xẻ rãnh dọc cấu tạo từ các dải băng riêng biệt. Các dải băng này sẽ lần lượt được chuyển dịch lên phía trước tùy theo mức độ lấp ráp vòng chống tiếp theo.

Để làm giảm mức độ linh động, linh hoạt của môi trường đất trong quá trình thi công công trình ngầm bằng các khiên đào có các “kết cấu vỏ rắn cứng”, người thiết kế và thi công phải đặc biệt chú ý tới chất lượng của quy trình công nghệ điền lấp đầy kịp thời, đều đặn khoảng trống công nghệ phía sau vòng chống lấp ráp. Điều này sẽ đảm bảo yêu cầu điền lấp đầy không gian trống rỗng phía sau kết cấu chống giữ trước thời điểm dịch chuyển khiên đào và làm giảm mức độ lún-sụt mặt đất thêm 20÷30 %.

Trong quá trình thi công công trình ngầm trong môi trường đất sét, kết quả làm giảm mức độ lún-sụt có thể đạt được nhờ hiệu ứng nới lỏng-kích nén tách các khối chống đúc sẵn trong cùng một vòng kết cấu chống giữ công trình ngầm.

Toàn bộ các giải pháp kỹ thuật trên đây không thể đảm bảo khả năng ngăn chặn các sự cố, tai nạn trong quá trình thi công công trình ngầm do các hiện tượng sụt lở-sập đổ đột ngột của đất vào gương thi công, kéo theo sự phá huỷ một phần hoặc phá huỷ toàn bộ bộ phận công tác và kết cấu khung sườn chịu lực của khiên đào.

Ví dụ của trạng thái sự cố, tai nạn tương tự như trên có thể minh họa thông qua quá trình xây dựng đoạn đường hầm dài 9 km trong toàn bộ hệ thống đường hầm kỹ thuật thành phố dài 45 km tại thành phố Montreal (Canada). Trục của tuyến đường hầm này nằm ngay phía dưới các khu vực đông dân cư, có nhiều công trình xây dựng-kiến trúc bề mặt và giao cắt với tuyến giao thông đường sắt. Các hậu quả sự cố môi trường tự nhiên của tai nạn này thể hiện ở các điểm sau đây: sự phá huỷ chế độ địa chất thủy văn; sự phá huỷ các điều kiện địa cơ học của khu vực xây dựng công trình ngầm; sự xâm nhập của các hỗn dịch đất đá phá huỷ vào phía trong hệ thống thủy văn-thủy lực ngầm; hiện tượng ô nhiễm hệ thống thủy văn-thủy lực ngầm; hiện tượng lún và biến dạng mặt đất....

Do công nghệ sử dụng khiên đào thi công công trình ngầm ngày càng phát triển trong môi trường đất bão hòa nước, cho nên hiện nay vấn đề tìm kiếm các chủng loại kết cấu chống giữ lấp ráp mới có khả năng chống thấm cao đã trở nên rất cấp thiết. Tại đây, một trong số các phương pháp mới có khả năng cải thiện hiệu quả làm việc của các đường hầm chính là phương pháp đã được sử dụng tại Italia: người ta tiến hành chế tạo trước các vòng

chống với quy trình công nghệ xẻ các khe hình vòng tròn dọc theo toàn bộ biên công trình ngầm. Quá trình hoàn thiện công nghệ khiên đào thi công công trình ngầm có xem xét sự tác dụng tương hỗ giữa các thành phần cấu thành hệ “khối đá-công nghệ thi công-công trình ngầm” cho phép giảm thiểu đến mức cao nhất những ảnh hưởng của quá trình xây dựng công trình ngầm đến môi trường bao quanh, cho phép nhận được các hiệu quả bảo vệ môi trường mang tính khả quan nhất.

Ví dụ, việc sử dụng công nghệ khiên đào để thi công các đường hầm dẫn-thải nước tự chảy có chiều dài lớn ở độ sâu lớn đã tạo điều kiện thuận lợi để giải quyết trọn vẹn một trong số các vấn đề quan trọng nhất của các thành phố lớn: vấn đề liên kết các hồ chứa nước và hệ thống đường hầm-kênh thoát nước cho các thành phố. Điều này cho phép:

- ❖ Loại bỏ hàng chục trạm bơm trung chuyển trong giới hạn của một thành phố;

- ❖ Cho phép có được các hệ thống vận hành nước mặt-thủy lực với các chỉ tiêu hoạt động có hiệu quả kinh tế hơn, tiết kiệm năng lượng hơn;

- ❖ Đảm bảo cho thành phố tiếp nhận và dẫn thải các dòng nước phục vụ cho sinh hoạt, các nhu cầu khác một cách thuận lợi, không gặp những cản trở từ các khu vực dân cư, các khu công nghiệp khác nhau của thành phố;

- ❖ Tạo nên các điều kiện thuận lợi để có thể bảo toàn trạng thái hoạt động bình thường cho hệ thống tự nhiên-kỹ thuật của thành phố;

- ❖ Tạo nên triển vọng lâu dài cho việc hình thành các công nghệ kỹ thuật môi trường an toàn hơn, có các chỉ tiêu bảo vệ môi trường tốt hơn.

3. Kết luận

Phương pháp lộ thiên và phương pháp khiên đào là hai trong số nhiều phương pháp được sử dụng rộng rãi để xây dựng các loại công trình ngầm trên thực tế. Vì vậy những nghiên cứu về những ảnh hưởng của chúng đến môi trường tự nhiên bao quanh luôn luôn có ý nghĩa quan trọng để chuẩn bị, đề xuất và áp dụng những biện pháp bảo vệ môi trường thích hợp trong những điều kiện thực tế. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Trọng Hùng. Bảo vệ môi trường trong xây dựng công trình ngầm và mỏ. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội. 2013. 560 trang.

2. Võ Trọng Hùng. Bệnh học công trình và vấn đề sửa chữa, khôi phục công trình ngầm. Giáo trình Cao học. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. 2010. 216 trang.

(Xem tiếp trang 25)

báo với năm mô hình dự báo chuỗi thời gian có ước lượng tốt nhất trong họ các mô hình ARIMA và ARCH/GARCH thông qua quan sát đồ thị dự báo và so sánh giá trị RMSE và MAD. Từ kết quả nghiên cứu đó có thể rút ra các kết luận sau:

Mô hình ANN mô phỏng tốt nhất biến động giá dầu Brent trong số các mô hình được nghiên cứu. Khi biên độ biến động giá càng tăng, mô hình ANN càng cho kết quả dự báo chính xác hơn so với các mô hình chuỗi thời gian, đặc biệt là sai số tại các điểm gãy. So sánh với kết quả dự báo của mô hình ANN trong chín tháng đầu năm 2013 với các kết quả dự báo của Wood Mackenzie, Thomson Reuters, PVN và BSR ta thấy rằng mô hình ANN có kết quả dự báo khá chính xác.

Kết quả nghiên cứu này một lần nữa khẳng định ưu thế vượt trội của mô hình ANN, đặc biệt là đối với chuỗi dữ liệu có biên độ biến động cao. Theo đánh giá thì ưu điểm nổi bật này của mô hình ANN có lẽ là do tính phi tuyến của nó.

Bên cạnh những ưu điểm kể trên thì mô hình ANN còn tồn tại một số nhược điểm như: mô hình là yêu cầu cơ sở dữ liệu lớn (100 quan sát trở lên [6]), khi số lượng quan sát càng tăng lên thì mô hình càng cho kết quả dự báo chính xác; quy trình dự báo phức tạp, yêu cầu nhân viên dự báo phải có am hiểu về lý thuyết mạng nơ-ron; việc lựa chọn cấu trúc và xây dựng mô hình dự báo phụ thuộc nhiều vào kỹ năng của người dự báo.

Với kết quả nghiên cứu dự báo thực nghiệm được đánh giá trên đây hy vọng mô hình dự báo ANN sẽ được ứng dụng rộng rãi trong dự báo giá dầu thô nói riêng và dự báo kinh tế nói chung. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trọng Hoài (2009), Dự báo và phân tích dữ liệu kinh tế & tài chính, NXB Thống kê, Hà Nội.
2. PVN (2013), Báo cáo thị trường sản phẩm dầu khí (số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), Viện Nghiên cứu Dầu khí, Hà Nội.
3. Chin-Teng Lin, C.S. George Lee (1996), Neural fuzzy systems: a neurofuzzy synergism to intelligent systems, Prentice-Hall Inc.
4. J. Liu, Y. Bai and B. Li (2007), "A new approach to forecast crude oil price based on fuzzy neural network", in FSKD '07: Proceedings of the Fourth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, pp. 273-277.
5. Fabian Torben Bosler (2010), Models for Oil Price Prediction and Forecasting, Master of Science in Applied Mathematics, San Diego State University.
6. Iulian Năstac, Emilian Dobrescu, Elena Pelinescu (2007), "Neuron-adaptive model for Financial forecasting", Romanian Journal of

Economic Forecasting – 3/2007.

7. S. Moshiri and F. Foroutan (2005), "Forecasting nonlinear crude oil futures prices", The Energy Journal, vol. 27, pp. 81-95.
8. S. Wang, L. Yu and K. K. Lai (2005), "Crude oil price forecasting with TEI@I methodology", Journal of Systems Science and Complexity, vol. 18, pp. 145-166.
9. website: <http://www.eia.gov>.

Người biên tập: Nguyễn Bình

SUMMARY

Within the last 30 years, many forecasting models have been introduced and applied in reality. Among them, the artificial neural network (ANN) is considered an effective tool for solving complicated economic and technical issues. This article announces the outcome of forecasting Brent oil price using ANN model. The estimations of Brent oil price in the first nine months of 2013 from ANN model are better than those using such time series models as ARIMA, ARCH, GARCH, EGARCH, TGARCH, and closely match the predictions of Wood Mackenzie, Thomson Reuters, and PetroVietnam.

BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG...

(Tiếp theo trang 6)

3. Картозия Б.А., Федунец Б.И., Шуплик М.Н. и другие. Шахтное и подземное строительство. Москва. Издательство Академии Горных Наук. 2003. Том 1, 2.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The environmental protection is very important for all the underground and mine construction process. The paper offers some problems in this field for the open pit method and shield method in the underground and mine construction.