

R

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ - HỘI ĐỒNG KHOA HỌC TỰ NHIÊN
VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM- VIỆN CƠ HỌC

BÁO CÁO NĂM 2004
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU CƠ BẢN

*“Một số vấn đề cơ học đất đá- nền móng, địa vật lý và ứng dụng
trong xây dựng công trình giao thông”*
(Hướng: Cơ học Vật rắn biến dạng)

HÀ NỘI 10- 2004

4953
13/10/04

**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
HỘI ĐỒNG KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**BÁO CÁO HÀNG NĂM KẾT QUẢ THỰC HIỆN
Đề tài nghiên cứu cơ bản**

1. Tên đề tài

“Một số vấn đề cơ học Đất đá - nền móng, địa vật lý và ứng dụng trong xây dựng công trình giao thông”

Mã số: Cơ học vật rắn biến dạng

Người chủ trì: PGS,TS BÙI HỮU DÂN

Cơ quan: Viện Cơ Học, Viện KH&CN Việt Nam

Địa chỉ : 264 Đội Cấn Ba Đình Hà Nội

Số điện thoại: (04) 8326139

Số cán bộ tham gia: 9 người :PGS.TS Bùi Hữu Dân (Viện Cơ Học)

TS. Đinh Văn Toàn (Viện Địa Chất)TS. Đoàn Văn Tuyến(Viện Địa Chất), TS.
Trần Cảnh(Viện Địa Chất), TS. Trịnh Xuân Bắc(Viện Địa Chất), ThS. Đỗ
Thanh Ngà(Viện Cơ Học),Ths. Vũ Lâm Đông(Viện Cơ Học), KS. Lại
Hợp Phòng(Viện Địa Chất),KS. Trần Minh Tuyến(Viện Cơ Học),KS.
Bùi Minh Ngọc(Viện Cơ Học)

2. Kết quả nghiên cứu đã đạt được trong năm 2004:

2.1 Tóm tắt kết quả nghiên cứu, ý nghĩa khoa học.

Trong năm 2004, các cán bộ đề tài đã tập trung nghiên cứu và hoàn thiện hai nội dung định hướng ứng dụng:

- 1- Các vấn đề khoa học kỹ thuật phục vụ công nghệ thiết kế, thi công và bảo đảm chất lượng cọc móng bê tông khoan nhồi của các công trình XD, GT...
- 2- Các phương pháp Địa vật lý (địa chấn, điện địa...) khảo sát xác định các vị trí xung yếu của đê, đập đất...và đã khảo sát một số vùng đê hệ thống Sông Hồng để giúp lập phương án gia cố trong mùa mưa bão, lụt...

2.2 Ý nghĩa thực tiễn và hiệu quả của việc ứng dụng kết quả nghiên cứu,

Cả hai nội dung vừa hoàn thành trực tiếp giải quyết có hiệu quả các yêu cầu cấp thiết của thực tế: 1- Nâng cao chất lượng nền móng các công trình XD,

GT...2- Giúp ổn định đê đập, phòng chống vỡ đê, ngập lụt...Bảo vệ người và của cải mùa màng nhiều vùng nông thôn.

3. Các sản phẩm khoa học đã hoàn thành

(Liệt kê tên công trình, tác giả, nơi và thời gian công bố kèm theo bản sao công trình đã công bố)

3.1 Các công trình đã công bố trên các tạp chí khoa học:

3.1.1 Các công trình đã công bố trên các tạp chí khoa học Quốc tế.

3.1.2 Các công trình đã công bố trên các tạp chí khoa học Quốc gia.

Đã gửi 2 báo cáo đến tạp chí xây dựng, chưa nhận được trả lời của ban biên tập.

3.2 Các báo cáo khoa học tại các hội nghị:

3.2.1 Các báo khoa học tại các hội nghị Quốc tế.

3.2.2 Các báo khoa học tại các hội nghị Quốc gia.

1) Bùi Hữu Dân, Trịnh Việt Bắc, Đinh Văn Toàn, Trần Cảnh, Đoàn Văn Tuyển “Sử dụng phương pháp địa chấn thăm dò trong nghiên cứu ổn định đê.” Hội nghị khoa học toàn quốc Cơ học vật rắn biến dạng lần thứ 7, Đồ Sơn, 27-28/8/2004.

2) Bùi Hữu Dân, Vũ lâm Đông, Trần Minh Tuyển, Bùi Minh Ngọc “Các khuyết tật thường có của cọc khoan nhồi, đánh giá và kiến nghị.” Hội nghị khoa học toàn quốc Cơ học vật rắn biến dạng lần thứ 7, Đồ Sơn, 27-28/8/2004.

3.3 Các công trình đã hoàn thành sẽ công bố (kèm theo bản sao công trình):

3.4. Sách chuyên khảo đã xuất bản (Tên sách, nơi xuất bản, kèm theo ấn phẩm):

4. Kết quả đào tạo

(Tên tác giả và tên luận văn đã được bảo vệ)

4.1 Thạc sỹ:

4.2 Tiến sỹ:

5. Kinh phí được hỗ trợ: 50.000.000VND

5.1 Thuê khoán chuyên môn: 30.000.000VND

5.2 Chi mua sắm trang thiết bị (Các đề tài trọng điểm)

5.3 Chi khác: 20.000.000VND

Mục chi	Số tiền	Cộng tổng nhóm
NHÓM MỤC 01: THANH TOÁN CÁ NHÂN		
Mục 101 - Tiền công		
NHÓM MỤC 02: CHI PHÍ NGHIỆP VỤ CHUYÊN MÔN		50.000.000 đồng
Mục 109 - Thanh toán dịch vụ công cộng		
Mục 110 - Vật tư văn phòng	5.000.000	
Mục 111 - Thông tin, tuyên truyền, liên lạc	2.000.000	
Mục 112 - Hội nghị	5.000.000	
Mục 113 - Công tác phí		
Mục 114 - Chi phí thuê mướn	30.000.000	
Mục 115 - Chi đoàn ra		
Mục 116 - Chi đoàn vào		
Mục 117 - Sửa chữa thường xuyên TSCĐ	6.000.000	
Mục 119 - Chi phí nghiệp vụ chuyên môn	2.000.000	
NHÓM MỤC 03 - MUA SẮM, SỬA CHỮA LỚN TSCĐ		
Mục 118 - Sửa chữa lớn TSCĐ		
Mục 144 - TSCĐ vô hình		
Mục 145 - Mua sắm TSCĐ		
NHÓM MỤC 04 - CÁC KHOẢN CHI KHÁC		
Mục 134 - Chi khác		
TỔNG CỘNG		50.000.000 đồng

6. Đánh giá tình hình thực hiện đề tài nghiên cứu:

Về lý thuyết : Khá.

Về ứng dụng : Rất tốt.

7. Nội dung nghiên cứu năm sau:

7.1 Nội dung nghiên cứu: Sẽ giải quyết một số vấn đề thực tế yêu cầu trong hướng cơ học Đất đá - nền móng, địa vật lý và ứng dụng trong xây dựng công trình XD, GTVT, Thủy Lợi...Dự kiến sẽ ứng dụng cho công trình thủy lợi trọng điểm của nhà nước(Bộ NN&PTNT): Dự án 406 “ Hệ thống thủy lợi, thủy điện Hồ Cửa Đạt, Thanh Hoá”.

7.2. Dự kiến kết quả đạt được

- Kết quả khoa học:

- Mở rộng ứng dụng các phương pháp động cho các hạng mục công trình xây dựng, GTVT: móng sâu, các tunnel có vỏ bọc bê tông cốt thép trong lòng núi đá tự nhiên, các đầm cầu, cầu cảng...
 - Các phương pháp địa vật lý ứng dụng (lý thuyết và công nghệ , thiết bị) phục vụ khảo sát địa chất, khảo sát dự báo an toàn đập...
- Số công trình công bố:
2 báo cáo công bố trong HNQT, HNTQ hoặc trong các tạp chí QT, QG

- Kết quả đào tạo :

7.3 Kinh phí đề nghị hỗ trợ năm sau : 150 triệu VND

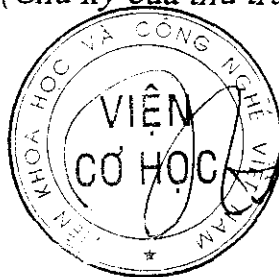
(Như đã trình bày trong đề cương thuyết minh đề tài: Tuy đây là đề tài NCCB nhưng rất có nhu cầu ứng dụng trong thực tế. Tuy nhiên để phục vụ tốt thực tế ngoài kinh phí phục vụ nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, đề tài mong được vay kinh phí ban đầu mua sắm thêm thiết bị vật tư kỹ thuật phục vụ thực tế. Kinh phí vay này theo chế độ vốn vay triển khai ứng dụng KH-CN vào thực tế sản xuất đề tài sẽ hoàn trả 100% theo qui định. Kinh phí đề nghị vay: 1 tỷ VND trong năm 2005. Rất mong các lãnh đạo có thẩm quyền, am hiểu và quan tâm giải quyết . Chúng tôi tin rằng đầu tư theo hướng này “ích nước lợi dân” hơn một số đầu tư khác trong những năm qua.

8. Các kiến nghị:

Các nội dung nghiên cứu của đề tài rất cụ thể và có nhu cầu của thực tế sản xuất. Đó là điều tốt theo hướng gần các kết quả nghiên cứu khoa học với nhu cầu kinh tế xã hội. Tuy vậy, nhiều vấn đề giải quyết rất chi tiết không chỉ đòi hỏi am hiểu và đáp ứng nhu cầu thực tế mà còn đòi hỏi các cán bộ đề tài năng nổ, không ngại đổ mồ hôi gian khổ khi xuống thực tế và lo toan kinh phí, mua sắm bảo quản, hướng dẫn huấn luyện các cán bộ kỹ thuật vận hành và các thiết bị kỹ thuật ...phục vụ thực tế và lo toan thu hồi vốn và mở rộng phạm vi ứng dụng hơn nữa.

Hà Nội, Ngày 8 tháng 10 năm 2004

Xác nhận của cơ quan chủ trì
(*Chữ ký của thủ trưởng và đóng dấu*)



VIỆN TRƯỞNG
Nguyễn Tiến Khiêm

Chủ nhiệm Đề tài

PGS, TS Bùi Hữu Dân

*Tuyển tập công trình Hội nghị khoa học Toàn Quốc
Cơ học Vật rắn biến dạng lần thứ 7
Đỗ Sơn, 27-28/4/2004*

Các khuyết tật thường có của cọc khoan nhồi, đánh giá và kiến nghị.

Bùi Hữu Dân, Vũ Lâm Đông, Trần Minh Tuyến, Bùi Minh Ngọc
Viện Cơ học

Tóm tắt. Là một đơn vị đã tham gia kiểm tra chất lượng nhiều cọc khoan nhồi của các công trình bằng các phương pháp: các phương pháp động (PIT, MIM, PDA), phương pháp nền tĩnh, phương pháp khoan kiểm tra đáy cọc, phương pháp khoan dọc cọc lấy mẫu, phương pháp siêu âm, chúng tôi muốn được trình bày một số kinh nghiệm, đánh giá và kiến nghị về công nghệ cọc khoan nhồi với mong muốn các công trình xây dựng có móng cọc khoan nhồi ngày càng có chất lượng tốt và giá thành hợp lý: 1) Các nhận xét về chất lượng cọc móng khoan nhồi; 2) Phân tích nguyên nhân qua các khâu: Khảo sát địa chất, Thiết kế cọc, Thi công và giám sát thi công, Các phương pháp kiểm tra đánh giá. 2) Một số kiến nghị trong các bước khảo sát địa chất, thiết kế, thi công và giám sát thi công, kiểm tra chất lượng. Báo cáo này chỉ là hệ thống lại các nhận xét rút ra từ thực tế, nhưng các tác giả mong muốn sẽ có ích cho công việc khảo sát, thiết kế và thi công các cọc móng bê tông khoan nhồi.

1. Đặt vấn đề:

Móng sâu có cấu trúc bê móng đặt trên các cọc bê tông khoan nhồi đã trở thành kết cấu phổ biến cho nhiều công trình trong các ngành xây dựng, giao thông vận tải, công nghiệp... Các bước công nghệ thiết kế, thi công, kiểm định... móng cọc khoan nhồi đã được triển khai ngày một rộng rãi trong cả nước. Nhiều sách, báo, đã xuất bản, nhiều lớp hội thảo, lớp tập huấn ... xung quanh nội dung "công nghệ cọc khoan nhồi" đã được tổ chức, nhiều thiết bị khảo sát, thi công, nhiều phần mềm chuyên dụng được mua sắm... nhằm trang bị cho các đơn vị, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực này có đầy đủ kiến thức, kinh nghiệm, phương tiện để hoàn thành tốt công việc, nâng cao chất lượng nền móng cọc khoan nhồi cho các công trình.

Là một đơn vị sớm triển khai các nội dung nghiên cứu ứng dụng công nghệ cọc khoan nhồi, nhất là trong phần công nghệ khảo sát thiết kế và kiểm định chất lượng cọc khoan nhồi ở Việt nam, chúng tôi muốn được trình bày ở đây một vài vấn đề đúc kết từ thực tế, với mong muốn trao đổi góp phần nâng cao chất lượng nền móng công trình có móng cọc khoan nhồi. Nội dung báo cáo vì vậy sẽ không dừng sâu ở chi tiết và các lý luận lý thuyết mà chúng tôi muốn trình bày các nhận xét về khuyết tật và nguyên nhân sinh ra khuyết tật trong các bước công nghệ cọc khoan nhồi ở VN và nêu ra một số đề nghị cụ thể nhằm thuyết phục các nhà quản lý, các chủ đầu tư, các cán bộ kỹ thuật trong lĩnh vực này cùng nhau suy nghĩ và thống nhất để nhằm mục đích hạn chế khuyết tật, nâng cao chất lượng cọc bê tông khoan nhồi cho nền móng các công trình.

2. Khuyết tật của cọc khoan nhồi và các phương pháp kiểm tra:

2.1. Các khuyết tật:

Ở đây dùng từ khuyết tật để chỉ chung các sai sót mà cọc khoan nhồi có. Để tiện xét và xử lý khắc phục, sau đây ta phân ra hai loại khuyết tật trong hai bước công nghệ khác nhau:

Các khuyết tật do khảo sát, thiết kế: Để thiết kế tốt cọc móng khoan nhồi ta cần có khảo sát địa chất tốt : khảo sát địa chất không chỉ cho ta cấu trúc địa tầng chính xác cho từng vị trí đặt cọc, mà các chỉ số cơ lý của mỗi lớp địa tầng phải đủ số liệu để tính các lực ma sát xung quanh , lực chống đầu cọc. Bài toán chọn kích thước cọc (đường kính cọc, vị trí mũi cọc, số lượng và bố trí cọc..) đòi hỏi người thiết kế có kiến thức tốt về mô hình làm việc của cọc trong công trình. Việc chọn phương án thi công thích hợp cũng quyết định đến chất lượng, giá thành của cọc móng.

Các khuyết tật do khảo sát, thiết kế phổ biến có dạng:

1- Vị trí mũi cọc không đúng lớp địa chất có có sức chống tốt, độ sâu không thích hợp (sâu quá thì lãng phí, nông quá thì không an toàn... Xác định sức chịu tải qua thông số cọc và địa chất trước khi thiết kế rất cần thiết),

2- Số cọc, bố trí các cụm cọc, đường kính cọc chưa hợp lý. Để có những giải pháp hợp lý cho các vấn đề này, cần hình dung rõ yêu cầu công trình, trạng thái làm việc của hệ móng trong công trình.

Các khuyết tật do thi công: Quá trình thi công cũng thường tạo ra các sai khác so với thiết kế. Các sai khác ảnh hưởng xấu đến khả năng làm việc của cọc ta gọi là khuyết tật và rõ ràng cần đánh giá đúng các khuyết tật này để nếu cần sẽ hiệu chỉnh khắc phục trước khi thi công tiếp. Nếu không khắc phục ngay, sau đó sẽ rất khó khăn, tốn kém...mà nhiều khi không thể (hầm chui Văn Thánh là một ví dụ tiêu biểu...). Các khuyết tật thường gặp trong thi công thường là (1):

- 1- Bê tông không lấp đầy không gian cọc: lỗ rỗng, lún đất hoặc tạo chất kém chất lượng.
- 2- Chất lượng bê tông xấu: do cấp phối sai, qui trình hoặc thiết bị bơm không tốt, vùng địa chất có hang hốc
- 3- Sai kích thước hình học của cọc : độ sâu không đúng (nhất là các vùng địa chất phức tạp: không khoan đủ sâu vào nền đá...

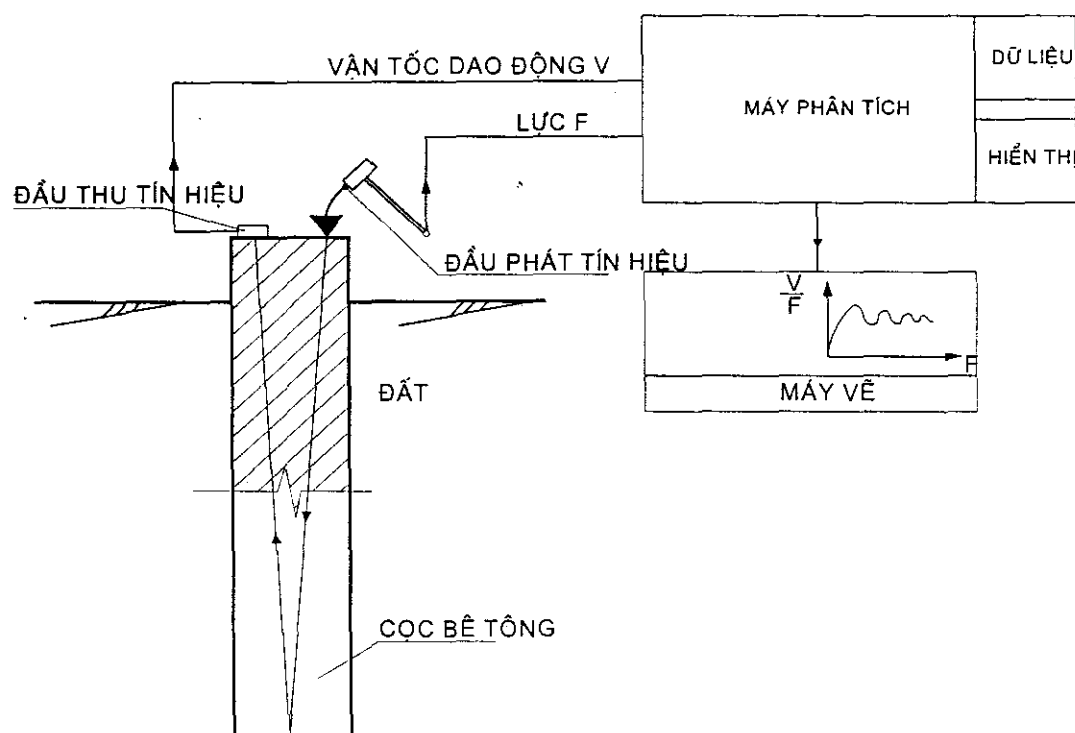
2.2. Các phương pháp kiểm tra:

Các phương pháp kiểm tra sau đây chỉ nhằm xác định, đánh giá các khuyết tật sinh ra trong giai đoạn thi công (phương pháp siêu âm, các phương pháp thử động PIT, MIM, PDA..., khoan đáy cọc, khoan xuyên tâm), hoặc đánh giá khả năng chịu tải của cọc (phương pháp nén tĩnh, phương pháp PDA):

2.2.1. Các phương pháp động nhẹ (PIT,MIM):

Phương pháp phản xạ xung PIT được áp dụng đã lâu dựa trên nguyên lý sóng kích động (đập búa trên đỉnh cọc) truyền theo thân cọc , nếu gặp đáy hoặc khuyết tật lớn sóng sẽ phản xạ lại ta thu được và phân tích bài toán truyền sóng để được kết quả (độ dài cọc, khuyết tật,...). Hiện nay ở VN có nhiều thiết bị dùng cho phương pháp này từ nhiều nước.

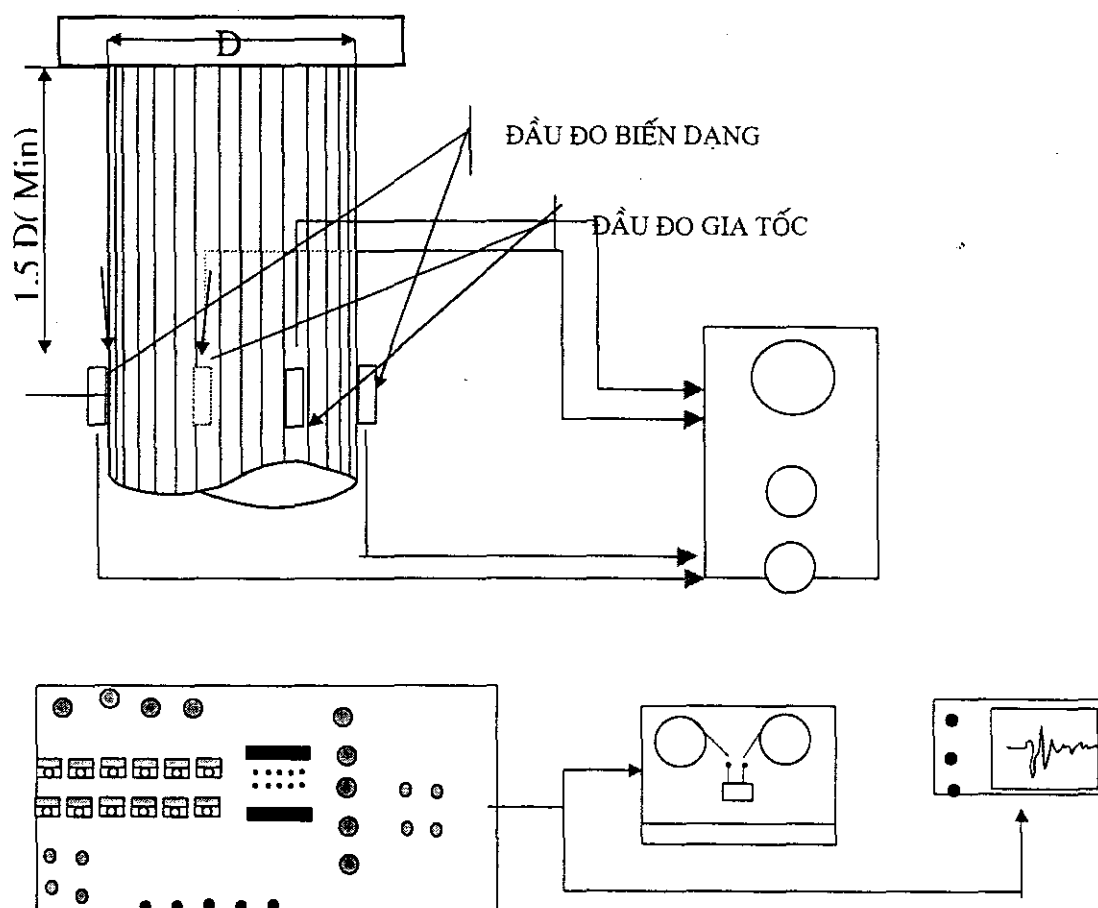
Phương pháp trở kháng cơ học MIM: Đây là sự phát triển của PIT, thiết bị thu không chỉ sóng phản xạ (như PIT) mà còn thu xung kích động, khi phân tích không chỉ dùng lý thuyết truyền sóng mà còn sử dụng cả lý thuyết dao động. Do vậy kết quả phương pháp MIM không chỉ chính xác hơn mà còn cho thêm kết quả mới rất hữu dụng : độ cứng đàn hồi của hệ cọc-nền [2,3,5].



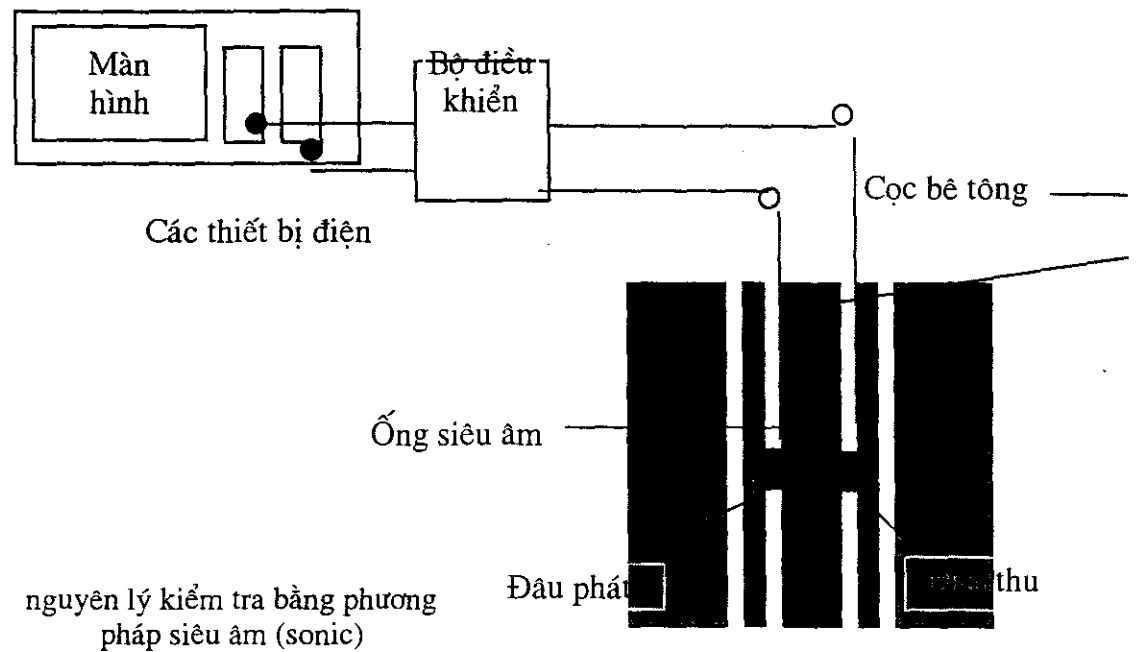
1- Phương pháp PDA: Đây là phương pháp động với xung kích động mạnh đủ gây ra chuyển vị, ứng suất có thể đo được trong thân cọc. Các kết quả đo này là số liệu giúp phân tích bài toán động của trạng thái ứng suất – biến dạng trong cọc khi chịu tải trọng ngoài, từ đó xác định khá tốt sức chịu tải của cọc (tách ra riêng phần sức chống đầu cọc và lực ma sát thành cọc khi biết cấu tạo địa chất tại vị trí đặt cọc). Phương pháp PDA đã được ứng dụng tốt, thay thế cho phương pháp nén tĩnh ở nhiều công trình. Nguyên lý, công nghệ và thiết bị của phương pháp PDA đã được trình bày trong[2,3].

2- Phương pháp siêu âm: Một số đơn vị ở VN đã nắm vững nguyên lý, thiết bị, qui trình của phương pháp này[2,3,4]. đã .

Phương pháp Nén tĩnh: Đây là phương pháp truyền thống “có tính trực giác” nên cho kết quả tốt về sức chịu tải của cọc, nhưng phương pháp này quá cồng kềnh, tốn kém và nhiều trường hợp là bất khả thi.



Hình 2: Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi bằng phương pháp PDA



Hình 3: Kiểm tra chất lượng bê tông cọc khoan nhồi bằng thiết bị cs97

3- Phương pháp Khoan kiểm tra đáy cọc: Đây là phương pháp “ngoại khoa” nhằm xác định chất lượng đáy cọc : độ dày lớp bùn lắng ở đáy cọc, chất lượng bê tông mũi cọc và độ nguyên vẹn của địa tầng dưới mũi cọc. Nhiều công trình giao thông đã được áp dụng phương pháp này[2].

4- Phương pháp Khoan dọc cọc lấy mẫu thí nghiệm: Đây cũng là phương pháp “ngoại khoa” nhằm kiểm tra chất lượng bê tông thân cọc, phương pháp này không chỉ công kênh, tốn kém mà còn làm hại đáng kể độ bền của cọc, chỉ được dùng khi không thể dùng phương pháp siêu âm (do không có hoặc tắc ống siêu âm) [2].

3) Nhận xét và kiến nghị:

+ Khảo sát địa kỹ thuật và thiết kế : Công việc khảo sát phải đúng qui trình qui phạm kỹ thuật với các thiết bị và đội ngũ chuyên gia tốt. Thực tế cho thấy tài liệu khảo sát địa kỹ thuật của nhiều công trình kém chính xác, “ thiếu tính chuyên môn”.

+ Thi công: Thiết bị thi công phải phù hợp, hoạt động tốt, người vận hành thiết bị thi công phải thành thạo, thực hiện đúng các qui trình kỹ thuật. Đặc biệt chú ý các khâu: * Làm sạch hố khoan trước khi đổ bê tông; * Cấp phối bê tông tốt, không khô hoặc nhão quá; * Bơm bê tông liên tục và rút dần ống bơm lên nhưng luôn luôn để miệng ống bơm chìm trong bê tông.

+ Giám sát và kiểm tra chất lượng:

Công việc giám sát là rất quan trọng trong tất cả các bước khảo sát, thi công và kiểm tra. Cán bộ giám sát cần làm việc có qui phạm, trách nhiệm, tránh tùy hứng “gây khó dễ” hoặc “buông xuôi” cho các nhà thầu.

Công tác kiểm định là quan trọng, yêu cầu chuyên gia thành thạo và thiết bị chính xác. Hạn chế dùng các phương pháp động nhẹ, nhất là phương pháp phản xạ PIT (kết quả hạn chế), tránh dùng phương pháp khoan lõi lấy mẫu (tốn kém, hại cọc mà kết quả không nhiều). Nên thay nén tĩnh bằng PDA cho các công trình ở xa và điều kiện địa hình khó khăn...

Tài liệu tham khảo

[1] Bùi Hữu Dân, Một số vấn đề chú ý khi thực nghiệm bằng phương pháp truyền sóng cơ học trong môi trường rắn.(Hội thảo khoa học quốc tế và chuyển giao công nghệ mới trong lĩnh vực cho cơ học đá cho việt nam. Hà nội 3/1995 – trang 384 – 388, tuyển tập)

[2] Viện Cơ Học. Một số báo cáo khoa học của các hợp đồng ứng dụng thực tế của phòng cơ học đất – Nền Móng(1998 – 2004)

[3] Nguyễn Bá Kế, Bùi Hữu Dân ". Các phương pháp kiểm tra chất lượng cọc móng" , Tạp chí Xây dựng, Bộ Xây dựng 12/ 1997.

[4] Sonic coring CS97- instructions for use-, June 2000, CEBTP.

[5] French norm: NF 94-160-1, NF 94-160-2, NF 94-160-3, NF 94-160-4.

[6]-Bùi Hữu Dân, Trần Minh Tuyền, Bùi Minh Ngọc. “ Cọc bê tông khoan nhồi trong đất có nền đá”. Hội nghị khoa học cơ học đá lần thứ IV (10/2002).

*Tuyển tập công trình Hội nghị khoa học toàn quốc
Cơ học Vật rắn biến dạng lần thứ 7
Đồ Sơn, 27-28/4/2004*

Sử dụng phương pháp địa chấn thăm dò trong nghiên cứu ổn định đê

(trên ví dụ đoạn km 139 đê Tả Đáy - Ý Yên - Nam Định)

Bùi Hữu Dân

Viện Cơ học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Đinh Văn Toàn, Trịnh Việt Bắc, Trần Cảnh, Đoàn Văn Tuyển

Viện Địa chất, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt. Sự ổn định của hệ thống đê điều ở nước ta có vai trò hết sức quan trọng trong nhiệm vụ giữ gìn an ninh quốc gia. Trong hàng ngàn km đê hàng năm xảy ra nhiều sự cố cần phải khắc phục, trong đó đa số xảy ra trong mùa mưa bão khi nước đã lên cao. Việc xác định kịp thời các yếu tố có thể gây mất an toàn trong thân đê và nền móng của đê có ý nghĩa quan trọng trong việc chủ động đề phòng sự cố đê. Để xác định các thông số về độ ổn định của đê bao gồm cấu trúc và nền móng đê cùng các tham số địa cơ học của chúng, chúng tôi đã sử dụng phương pháp địa chấn thăm dò nghiên cứu cấu trúc của các lớp đất đá trong thân đê và nền móng đê, đồng thời thông qua các tham số vật lý của môi trường như tốc độ truyền sóng địa chấn... xác định các khu vực xung yếu có thể gây mất an toàn đê; kết hợp xuyên lấy mẫu phân tích các thông số địa cơ học, đo carota phóng xạ xác định mật độ và độ ẩm môi trường đê. Tổng hợp các kết quả khảo sát có thể cho phép phân vùng các khu vực xung yếu và đề ra giải pháp khắc phục.

Phương pháp trên đã được ứng dụng trong nghiên cứu một đoạn đê tại km 139 đê Tả Đáy thuộc địa phận huyện Ý Yên tỉnh Nam Định và cho kết quả tốt.

Mở đầu

Do điều kiện đặc thù của thiên nhiên ở Việt Nam: khí hậu nhiệt đới mưa nhiều tập trung vào một khoảng thời gian ngắn vào mùa mưa, địa hình đồi núi có độ dốc lớn nên lũ lụt xảy ra thường xuyên và là một dạng thiên tai gây nhiều thiệt hại nhất. Để giảm bớt hậu quả của nó qua nhiều thế hệ cho đến nay ở nước ta đã xây dựng trên 6000 kilomet đê. Để duy trì tác dụng bảo vệ của hệ thống đê hàng năm nhà nước phải bỏ ra khoản kinh phí rất lớn, tuy nhiên sự cố đê vẫn xảy ra thường xuyên.

Các sự cố đê bao gồm sự cố trong bản thân đê, trong lớp vật liệu đắp lên con đê và sự cố có nguyên nhân từ nền móng đê phụ thuộc vào tính chất vật lý của môi trường địa chất cụ thể nơi con đê đi qua.

Cho đến nay việc xử lý sự cố trong thân đê như nứt nẻ, xử lý tổ mối v.v... được tiến hành tương đối đồng bộ và có phương pháp theo quy trình chặt chẽ như khoan phụt vữa xử lý khe nứt, phát hiện tổ mối bằng mất thường và các phương pháp gián tiếp như đo điện trở và sóng radar để sau đó xử lý bắt mối chúa, xử lý hoá chất và khôi phục thân đê. Riêng các sự cố trong và có nguyên nhân từ nền móng đê chưa được qua tâm đúng mức.

Nhằm góp phần vào việc xác định nguyên nhân sự cố đê liên qua đến cấu trúc nền móng đê chúng tôi đã đưa vào áp dụng phương pháp thăm dò địa chấn nhằm các mục tiêu sau đây:

- Xác định các đặc điểm hình thái cấu trúc của môi trường địa chất nơi có con đê đi qua cho đến độ sâu 40 - 50m;

- Thông qua một số tham số vật lý của môi trường xác định mức độ rắn chắc của các lớp đất đá để từ đó đánh giá mức độ ổn định của nền móng đê.

Phương pháp địa chấn thăm dò ứng dụng trong địa chất công trình đã được áp dụng từ lâu ở nước ta, tuy nhiên trong lĩnh vực nghiên cứu đê còn chưa được sử dụng rộng rãi mặc dù về mặt phương pháp đã được chuẩn bị kỹ, trang thiết bị đã có ở nhiều cơ sở sản xuất và nghiên cứu.

Hiệu quả của phương pháp được khẳng định thông qua ví dụ cụ thể áp dụng trên một đoạn đê thường xuyên xảy ra sự cố ở huyện Ý Yên tỉnh Nam Định.

Sơ lược về phương pháp

Sóng đàn hồi xuất phát từ tâm nổ đi theo mọi hướng, trong đó chỉ trừ vùng gần tâm xảy ra hiện tượng biến dạng dẻo còn lại trong cả không gian xung quanh quan sát thấy biến dạng đàn hồi do đất đá bị tác dụng một lực rất nhỏ trong một khoảng thời gian ngắn. Vì thế môi trường lòng đất có thể coi như môi trường đàn hồi lý tưởng dưới tác dụng của các biến dạng được truyền từ tâm động đất hay tâm nổ. Như vậy tất cả các quy luật truyền sóng

trong môi trường đàn hồi lý tưởng đều có thể áp dụng trong địa chấn thăm dò.

Tuy vậy do những khó khăn về mặt kỹ thuật, phương pháp địa chấn thăm dò chỉ bắt đầu phát triển mạnh mẽ từ giữa những năm 30 của thế kỷ trước.

Ở Việt Nam phương pháp địa chấn thăm dò được áp dụng rộng rãi từ cuối những năm 60 đầu những năm 70 với sự giúp đỡ của chuyên gia Liên Xô trong tìm kiếm dầu khí vùng trũng Hà Nội, trong đó đã sử dụng cả 2 phương pháp địa chấn chủ yếu là phương pháp phản xạ và phương pháp khúc xạ. Ngoài việc tìm kiếm khoáng sản có ích, một ứng dụng quan trọng của địa chấn thăm dò là khảo sát nền móng công trình.

Phương pháp địa chấn thăm dò gồm hai nhóm phương pháp chính là phương pháp địa chấn phản xạ và phương pháp địa chấn khúc xạ. Cả hai phương pháp này vẫn song song tồn tại cho đến nay vì mỗi phương pháp đều có lĩnh vực ứng dụng riêng.

Phương pháp địa chấn phản xạ thu sóng phản xạ từ các tầng dưới đất tuy phức tạp hơn nhưng về nguyên tắc tương tự như phương pháp hồi âm dùng để đo độ sâu đáy biển hay phương pháp rada xác định khoảng cách đến mục tiêu. Phương pháp địa chấn khúc xạ thu sóng khúc xạ trượt dọc theo các ranh giới dõ. Trong địa chất công trình ta cần nghiên cứu đặc điểm cấu trúc ở phần trên của lát cắt, như vậy, ta thường chỉ quan sát các sóng khúc xạ và sóng xuyên qua do kể từ một khoảng cách nhất định kể từ điểm nổ sóng này bao giờ cũng đến sớm nhất. Điều đó làm cho việc định sóng và xác định thời gian truyền sóng dễ dàng và chính xác, đơn giản hoá quá trình phân tích và xử lý số liệu, tăng thêm độ tin cậy của kết quả khảo sát. Để tạo ra nguồn sóng, do độ sâu không lớn, ngoài thuốc nổ người ta có thể sử dụng các nguồn khác như búa đập, kíp mìn v.v...

Giả sử trên bề mặt quan sát ta có điểm nổ (điểm gây sóng) và thu sóng. Nếu sóng đi từ điểm nổ qua lớp nằm trên thì nó có thể đi lên điểm quan sát theo một quỹ đạo sao cho thời gian là nhỏ nhất (nguyên lý Fecma). Bằng việc tạo sóng địa chấn và thu sóng khúc xạ lên mặt đất ta có thể xác định được độ sâu bề mặt ranh giới khúc xạ cùng với các giá trị vận tốc truyền sóng địa chấn trong từng lớp.

Xử lý và phân tích số liệu

Để thu sóng chúng tôi sử dụng thiết bị ghi số BISON - 5012 do hãng BISON INSTRUMENTS (Mỹ) chế tạo. Máy gồm 12 kênh, khoảng cách giữa các kênh là 5 m. Máy có chế độ lọc sóng tần số thấp thay đổi từ 8 đến 200 Hz và tần số cao từ 125 đến 2000 Hz. Với khoảng cách đến điểm nổ lớn có thể đặt thời gian trễ. Bộ khuếch đại có thể đặt bằng tay cho từng kênh hoặc máy

có thể tự động xác định độ khuếch đại cho từng kênh bằng cách nổ thí nghiệm. Bảng địa chấn được ghi vào bộ nhớ của máy và sau đó có thể chuyển sang máy tính điện tử để xử lý. Bảng địa chấn cũng có thể in ra giấy nhiệt để kiểm tra. Mỗi băng tương ứng với một file số liệu. Các băng địa chấn được chuyển từ máy ghi sang máy tính điện tử thông qua cổng RS-232. Sau đó số liệu đo được đưa vào xử lý theo chương trình phân tích địa chấn chuyên dụng.

Bước tiếp theo là của người xử lý thực hiện bao gồm lên sơ đồ các kết quả phân tích, minh giải kết quả thu được, gán ý nghĩa địa chất cho từng khối hoặc lớp thu được và liên kết kết quả của từng tuyến. Các đặc điểm dị thường trong cấu trúc địa chất như đứt gãy hay khu vực có nền móng yếu được xác định theo sự khác biệt về tốc độ truyền sóng hay đặc điểm lan truyền sóng địa chấn.

Kết quả áp dụng phương pháp địa chấn trong nghiên cứu nền móng đê ở Nam Định.

Hệ thống đê điều của tỉnh Nam Định có tổng chiều dài là 663 km, với 365 km cấp I và II nằm trên một số sông lớn như Sông Hồng, Sông Linh Cơ, Sông Đào; khoảng 90 km đê biển; số còn lại là đê cấp III và IV.

Hệ thống đê điều này được xây dựng từ hơn 200 năm và được bồi đắp qua nhiều thế hệ phục vụ phòng chống lũ lụt và đảm bảo nước tưới tiêu cho sản xuất nông nghiệp. Những năm gần đây, kinh phí cho công tác duy tu bảo dưỡng đê hàng năm sau mùa lũ đã được tăng cường, tuy nhiên hiện trạng hệ thống đê vẫn còn một số đặc điểm đáng lưu ý sau đây:

a) Đặc điểm cấu trúc địa chất, địa kỹ thuật nền đê chưa được nghiên cứu một cách hệ thống. Trên các tuyến đê sông lớn còn tồn tại nhiều vùng nền và thân xung yếu, được biểu hiện bằng các sự cố thấm lậu, sụt lún, trượt lở cục bộ chân đê, nứt sườn đê,... vào mùa lũ hàng năm.

b) Một số đoạn đê đắp trước đây chưa đảm bảo tiêu chuẩn cấp độ phòng chống lũ cao cần phải được từng bước bồi đắp bằng công nghệ kỹ thuật mới.

c) Tồn tại một số ẩn họa đối với đê trong mùa lũ mà hàng năm đều phải tốn kinh phí phát hiện và xử lý như nền đê nằm trên nền đất yếu, lòng sông cổ, thấu kính bùn cát; nhiều đoạn đê chịu tác động của mối làm xung yếu thân đê, cơ đê gây sạt lở đê trong mùa lũ.

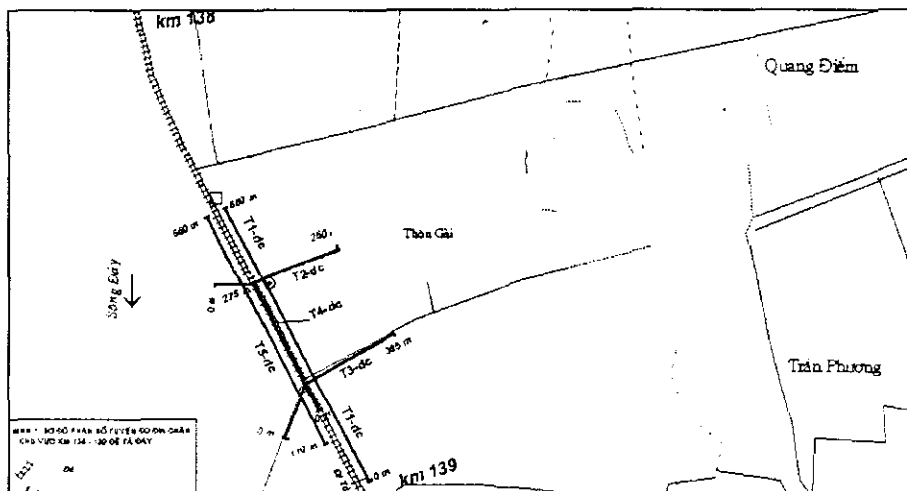
Việc ứng dụng công nghệ địa vật lý để phát hiện các ẩn họa trong thân đê, nền đê và xử lý trên hệ thống đê Nam Định còn rất hạn chế về kinh phí thực hiện và trang bị máy móc mới. Năm 2002-2003 công nghệ Rada mặt đất (GPR) đã được thử nghiệm phát hiện tổ mối trong thân đê và xử lý bằng phụt hỗn hợp sét-thuốc trừ mối trên một số đoạn đê thuộc huyện Nghĩa Hưng bước đầu đã có kết quả. Tuy nhiên công nghệ GPR có hạn chế về độ sâu nghiên

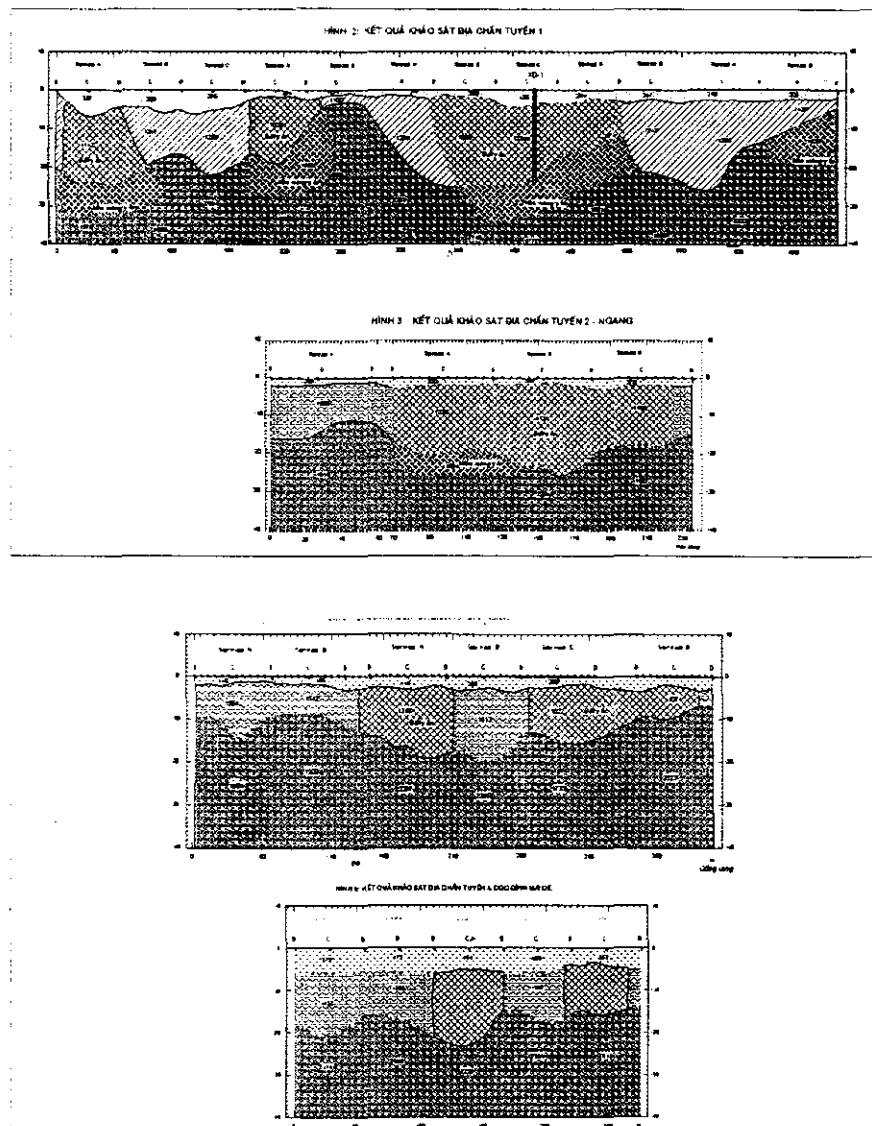
Trong mùa lũ 2003, đoạn đê tả Sông Đáy tại xã Yên Phương, Ý Yên, từ km 138+140 đến km138+700 đã xảy ra sự cố hai bên sườn đê bị dần dần nở phình ra, mặt đê cũng bị sụt lún dần xuống, biên độ cực đại của sụt lún đến 25 - 30cm so với mặt đê bình thường ở đây. Các cơ quan quản lý đê đã tổ chức nghiên cứu địa chất, địa kỹ thuật và xử lý với kinh phí đến 3 tỉ đồng để đảm bảo sự ổn định cho đoạn đê này. Kết quả khảo sát đã dự đoán nguyên nhân của sự mất ổn định của đoạn đê này là do nền đê chứa một thấu kính bùn sét có chiều dài chạy dọc đê (km 138+140 đến km138+600), chiều rộng của thấu kính kéo dài ra hai bên chân đê phía đông và phía sông khoảng 20 - 30m, bề dày của thấu kính dự đoán tới 20m, nằm từ độ sâu 3 - 4m cách chân đê. Để khắc phục sự lún chìm và mất ổn định của đoạn đê nêu trên, các cơ quan quản lý và công ty công trình thủy lợi của tỉnh Nam Định đã xử lý bằng cách như sau:

-Lấp đầm lầy sát 2 bên chân đê bằng đất cát pha mới đạt độ cao hơn mặt ruộng cấy lúa khoảng 20 - 30cm.

Thân đê được xử lý bằng kỹ thuật phun sét áp lực: từ mặt đê mép phía sông khoan hai hàng lỗ khoan cách nhau 1m, các lỗ khoan đường kính 60mm cách nhau 2m, các lỗ khoan trên hai hàng so le nhau; độ sâu các lỗ khoan là 5m tính từ mặt đê hiện tại với mục đích lấp các lỗ hổng trong thân đê.

Với mục đích nghiên cứu cấu trúc nền đất và tìm hiểu nguyên nhân gây ra sụt lún mạnh của đoạn đất trên, Phòng nghiên cứu địa vật lý của Viện Địa chất đã triển khai ứng dụng phương pháp địa chấn công trình kết hợp với xuyên lấy mẫu và đo carota gamma-gamma và notron-notron; lấy mẫu đất đến độ sâu 24 m.





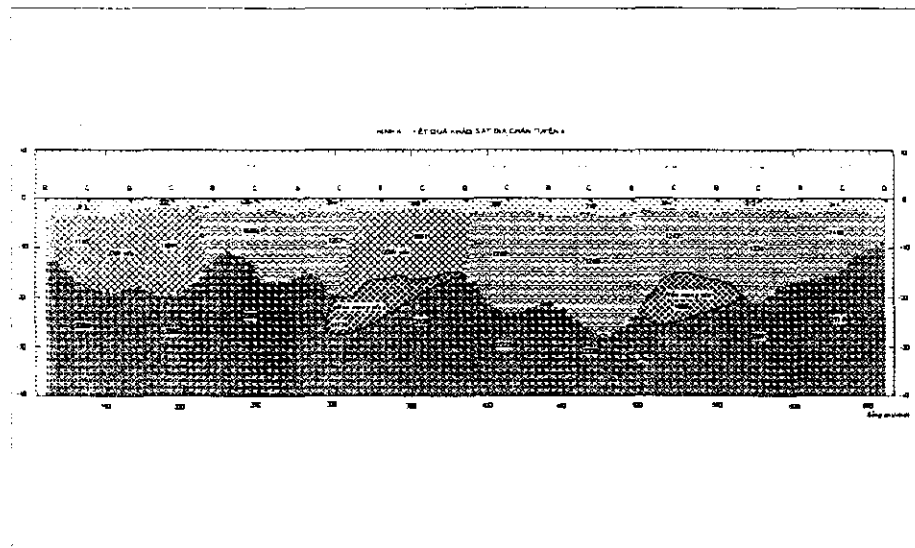
Hình 1 là sơ đồ bố trí các tuyến đo địa chấn sao nhằm mục đích xác định nguyên nhân sự cố và khoanh vùng đối xung yếu. Các tuyến T1 và T5 chạy dọc theo 2 bên sườn đê về phía sông và phía đông có chiều dài mỗi tuyến

là 660m, hai tuyến ngang T2 và T3 cắt ngang đê có chiều dài tương ứng 265m và 385m. Tuyến T4 chạy dọc theo đỉnh mái đê.

Trên các hình 2, 3, 4, 5 và 6 là kết quả khảo sát địa chấn trên các tuyến.

Lát cắt cấu trúc địa chất đặc trưng của cho vùng bao gồm 3 lớp: lớp thứ nhất là lớp đất trồng và đất bờ rời có vận tốc truyền sóng $v = 300$ đến 400 m/s; lớp thứ 2 là cát và cát lẫn sét với vận tốc tương đối nhỏ: 1200 đến 1400 m/s; lớp dưới cùng là sét và sét pha cát tương đối rắn chắc với vận tốc truyền sóng lên đến 2000 đến trên 2300 m/s. Tuy nhiên trong vùng khảo sát, tại một số nơi trong lớp thứ 2 và thứ 3 tồn tại các thấu kính với vận tốc giảm đáng kể liên quan đến các vật chất kém bền vững. Vị trí cụ thể của chúng được xác định trên các lát cắt địa chấn để từ đó liên kết chúng trên bình đồ ta có thể khoanh vùng phát triển của chúng trong không gian.

Trên hình 2 là lát cắt địa chấn tuyến 1 chạy dọc theo sát chân đê về phía đồng. Lớp thứ nhất có độ sâu ổn định trong khoảng $2 - 3$ m với vận tốc $300 - 400$ m/s. Riêng ở xung quanh cọc 190m vận tốc giảm xuống 254 m/s. Lớp thứ 2 có bề dày thay đổi mạnh với giá trị trung bình 15 m, giảm đột ngột ở các cọc 250m và 490m thể hiện sự nâng lên của móng và vát nhọn về cuối tuyến. Giá trị v của lớp này nằm trong khoảng 1200 đến 1400 m/s, song ở khu vực các cọc 40, 200 và 400m giá trị v giảm đáng kể xuống còn $1000 - 1100$ m/s. Bề mặt móng là lớp thứ 3 biến đổi mạnh bao gồm 3 khối nhô lên ở các vị trí 250,



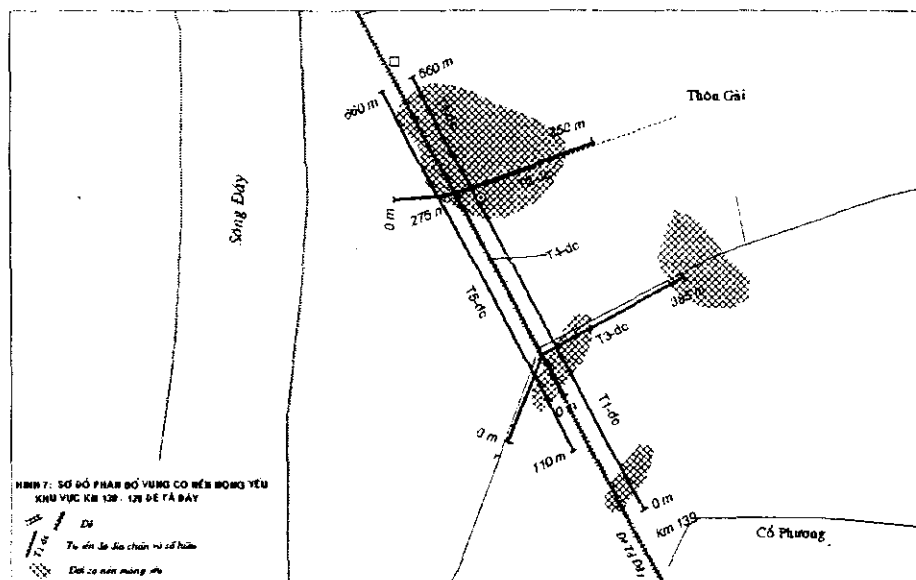
490m và ở cuối tuyến. Trong lớp này trên phông giá trị v trung bình 2000 m/s cũng quan sát được một số đới có v giảm mạnh thể hiện sự tồn tại của các

thấu kính bùn. Đó là các vị trí cọc 40, 190, 450 và 650m với v giảm xuống còn 1500 – 1600 m/s.

Với sự phân tích tương tự cho ta thông tin về vị trí và diện phân bố các đới xung yếu trên các tuyến khác. Tuyến 5 cũng chạy dọc sát chân đê về phía sông cũng cho lát cắt địa chấn tương tự như ở tuyến 1. Tại đây cũng phát hiện được 3 vị trí có nền móng yếu ở các vị trí cọc 150, 320 và 530m. So với tuyến 1, các đới xung yếu này phát triển không mạnh mẽ bằng và chỉ ở 2 nơi phát triển đến móng rấn chắc ở lớp thứ 3.

Hải tuyến 2 và 3 cắt ngang đê nhằm đánh giá sự phát triển của các đới xung yếu về 2 bên thân đê. Kết quả khảo sát cho thấy các đới xung yếu chủ yếu nằm trong lớp thứ 2, chỉ có 1 vị trí ở tuyến 2 (cọc 110m), ngay sát chân đê chúng có mặt ở lớp thứ 3.

Tuyến 4 chạy dọc theo mái đê có lớp thứ nhất tương ứng với thân đê cho thấy trong thân đê cũng có 2 vùng kém chắc chắn tại vị trí các cọc 130 và 180m.



Từ kết quả khảo sát địa chấn trên các tuyến cho phép phân ra 4 đới có nền móng yếu. Đới phía bắc có kích thước lớn nhất (khoảng 200m x 200m), 3 đới còn lại nhỏ hơn nhiều và chỉ có 2 đới trong số đó liên quan trực tiếp đến đê. Kết quả xuyên lấy mẫu tại 3 vị trí nằm trong các đới vừa mô tả cho thấy: từ mặt đất đến độ sâu 4 m là sét, sét pha cát; 4 đến 7m bùn đặc đen; 7-15m

là bùn loãng, đen; 15-20m là bùn đặc; 20-23m sét pha, sét màu vàng, dẻo. Như vậy, các đối nền móng yếu đều liên quan đến các thấu kính bùn chảy rất yếu theo ý nghĩa địa chất công trình. Đó cũng chính là nguyên nhân chủ yếu gây nên hiện tượng sụt lún, dùn sủi của đê ảnh hưởng nghiêm trọng đến độ an toàn của đê.

4. Kết luận

Công tác khảo sát địa chấn đã xác định rõ hiện trạng cấu trúc nền đê, vạch ra đối phát triển của các đối cấu trúc nền móng yếu do tồn tại các thấu kính bùn, nước loãng khá dày, chính lớp này là nguyên nhân gây bất ổn định cho đê - gây sự dụn sườn đê và sụt lún cả đoạn đê. Từ đó đặt ra vấn đề xử lý tận gốc cần phải xử lý sao loại bỏ thấu kính bùn loãng này cho làm chặt nền đê cứng hoá trên diện tích phù hợp.

Việc ứng dụng phương pháp địa chấn thăm dò trong nghiên cứu nền móng đê ở ví dụ một đoạn đê ở Nam Định đã tỏ rõ hiệu quả của nó cả về mặt kinh tế và kỹ thuật.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bùi Hữu Dân, Trịnh Việt Bắc, Đinh Văn Toàn (2002). *Áp dụng phương pháp địa chấn thăm dò trong khảo sát địa chất công trình*, Báo cáo Hội nghị cơ học toàn quốc.
- [2] Puzurev N. N (1997). *Phương pháp và đối tượng nghiên cứu địa chấn (tiếng Nga)*. Nhà xuất bản VHL KH LB Nga, Novosibirsk.