

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN xxxx-4 : 20xx

Xuất bản lần 1

**KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
PHỤC VỤ XÂY DỰNG**

**PHẦN 4: KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TRONG
VÙNG ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN – KỸ THUẬT ĐẶC BIỆT**

Soil investigation

Part 4: Soil Investigation in the territory of special technico-natural condition

HÀ NỘI - 20...

Mục lục

Lời nói đầu	
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
4 Khảo sát địa chất công trình trong vùng khai thác mỏ.....	9
4.1 Quy định chung.....	9
4.2 Thành phần công tác khảo sát địa chất công trình. Các yêu cầu kỹ thuật bổ sung.....	11
4.3 Khảo sát địa chất công trình phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế.....	14
4.4 Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế.....	16
4.5 Khảo sát địa chất công trình phục vụ lập hồ sơ thi công.....	18
4.6 Khảo sát địa chất công trình trong giai đoạn thi công, khai thác và phá dỡ nhà và công trình.....	19
5 Khảo sát địa chất công trình trong vùng đã xây dựng.....	19
5.1 Quy định chung.....	19
5.2 Thành phần công tác khảo sát địa chất công trình. Các yêu cầu kỹ thuật bổ sung.....	25
5.3 Khảo sát địa chất công trình phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế.....	32
5.4 Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế.....	34
5.5 Khảo sát địa chất công trình phục vụ lập hồ sơ thi công.....	40
5.6 Khảo sát địa chất công trình trong giai đoạn thi công, khai thác, phá dỡ (bảo tồn) các đối tượng xây dựng.....	41
Phụ lục A (Tham khảo) Đánh giá mức độ phá hoại (tính nứt nẻ) của đá cứng.....	44
Phụ lục B (Tham khảo) Phân loại vùng khai thác mỏ theo điều kiện xây dựng.....	45
Phụ lục C (Tham khảo) Thí nghiệm động các đất ở trong phòng thí nghiệm.....	46

Lời nói đầu

TCVN xxxx-4 : 20xx do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng- Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Khảo sát địa chất công trình phục vụ xây dựng

Phần 4: Khảo sát địa chất công trình trong điều kiện tự nhiên - kỹ thuật đặc biệt

Soil investigation

Part 4: Soil Investigation in the territory of special technico-natural conditions

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Phần 4 này, bổ sung cho Phần 1, xác lập quy tắc tiến hành khảo sát ĐCCT trong vùng có điều kiện tự nhiên - kỹ thuật đặc biệt (vùng khai thác mỏ và vùng đã xây dựng bao gồm cả vùng di tích lịch sử) phục vụ chuẩn bị thiết kế xây dựng, cũng như khảo sát ĐCCT trong các giai đoạn thi công (cải tạo), khai thác và phá dỡ (bảo tồn) các đối tượng xây dựng.

1.2 Phần 4 này cũng xác lập thành phần, khối lượng, phương pháp và công nghệ tiến hành khảo sát ĐCCT trong vùng có điều kiện tự nhiên-kỹ thuật đặc biệt và được sử dụng như là cơ sở pháp lý cho các hoạt động khảo sát xây dựng.

Đặc điểm khảo sát ĐCCT trong vùng có điều kiện tự nhiên-kỹ thuật đặc biệt luôn gắn liền với tính biến đổi mạnh của trạng thái tự nhiên kỹ thuật theo không gian và thời gian cũng như tính phức tạp đáng kể trong tổ chức và thực hiện các công tác khảo sát.

Nên thực hiện giám định phương án khảo sát, cũng như giám định báo cáo kỹ thuật theo trình tự bắt buộc tương ứng với TCVN 4419:1987.

1.3 Các yêu cầu về khảo sát ĐCCT nêu trong điều 4 của phần này không áp dụng đối với thiết kế nhà và công trình trong vùng khai thác các mỏ Kali, trong vùng động đất (từ cấp 6 trở lên), trong vùng phát triển đất đóng băng và đối với các công trình thủy công.

Các yêu cầu nêu trong điều 5 của phần này không áp dụng cho khảo sát ĐCCT phục vụ thi công tàu điện ngầm, cầu và các công trình đặc biệt (đập cao, nhà máy điện nguyên tử, nhà máy thủy điện, kính viễn vọng, phức hệ máy gia tốc hạt, v.v...).

Đối với các khu vực và công trình kể trên cần thực hiện bổ sung các yêu cầu kỹ thuật kể đến các đặc điểm riêng, khác biệt của chúng và được trình bày trong các tài liệu chuyên ngành.

2 Các tiêu chuẩn viện dẫn

Trong Phần 4, cũng sử dụng các tài liệu tiêu chuẩn viện dẫn của các Phần 1, Phần 2, Phần 3.

3.Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này có sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

điều kiện tự nhiên - kỹ thuật đặc biệt (special natural - technical condition)

điều kiện liên quan đến các tác động của tải trọng nhân sinh (mật độ xây dựng cao trong đô thị, kể cả các công trình lịch sử, các hoạt động khai thác mỏ, v.v...) ảnh hưởng đến các đặc điểm ĐCCT của vùng và vấn đề tổ chức, thực hiện công tác khảo sát.

3.2

vùng khai thác mỏ (territory of mine exploiting)

lãnh thổ chịu các tác động của các hoạt động khai thác khoáng sản và có thể phát sinh lún không đều bề mặt đất và các chuyển động của đất trong tầng khoáng khai thác.

3.3

Vùng mỏ đã được khai thác (territory of mine exploited)

lãnh thổ đã có các hoạt động khai thác mỏ các khoáng sản, xây dựng các hầm và các công trình ngầm khác.

3.4

tầng đất khai thác (minerals layer)

tầng đất chịu ảnh hưởng của quá trình khai thác (chuyển động và biến dạng) do quá trình đào các công trình khai thác ngầm.

3.5

thời kỳ khai thác (exploiting period)

thời gian kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc công việc khai thác trong lãnh thổ khai thác mỏ.

3.6

khu vực chuyển động bề mặt đất (area of moved ground)

phần diện tích trên bề mặt đất chịu các chuyển động do ảnh hưởng của khai thác ngầm.

3.7

lún (subsidence)

thành phần đứng của vector chuyển động của một điểm trên bề mặt đất trong phễu chuyển động.

3.8

chuyển động ngang (horizontal move)

thành phần ngang của vector chuyển động của một điểm trên bề mặt đất trong phễu chuyển động.

3.9

hố sụt (collapse Holes)

phần diện tích bề mặt đất bị sụt do ảnh hưởng của công trình ngầm khai thác.

3.10

vùng ảnh hưởng của xây dựng mới (mở rộng, cải tạo) (influence Zone of Construction)

lãnh thổ liền kề với khu vực xây dựng (cải tạo) chịu các tác động phụ thêm do các hoạt động xây dựng và khai thác công trình (thay đổi trạng thái ứng suất trong khối đất, hoạt hóa các quá trình ĐCCT, thay

đổi điều kiện ĐCTV.

3.10

vùng đã xây dựng (constructed territory)

lãnh thổ có điều kiện ĐCCT bị biến đổi do xây dựng và khai thác nhà và công trình và hệ thống hạ tầng kỹ thuật đã có và hiện hữu.

4. Khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ

4.1. Quy định chung

4.1.1 Vùng khai thác mỏ là các vùng có các diện tích và dải tuyến xây dựng, trong phạm vi của chúng đã, đang và dự định triển khai các công trình ngầm phục vụ khai thác khoáng sản, thi công các đường hầm và các công trình ngầm khác. Các quy định trong phần này cần được thực hiện khi các công trình ngầm hiện hữu có thể có các ảnh hưởng bất lợi đến độ ổn định của nhà và công trình dự định xây dựng.

4.1.2 Khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ cần được thực hiện theo các yêu cầu của TCVN 4419:1987 và Phần 1, cũng như các yêu cầu quy định trong Phần 4 này.

Khi trong vùng khai thác mỏ có mặt các đất đặc biệt, các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm cần thực hiện công tác khảo sát đã quy định trong các phần trước (Phần 2 và Phần 3).

4.1.3 Khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ cần xác định được:

- Điều kiện thể nằm của các tầng khoáng sản trong diện tích (dải tuyến) quy hoạch xây dựng, trong số đó có độ sâu thể nằm, bề dày, sự phân bố theo diện và chiều sâu;
- Các thông tin về hệ thống xử lý khoáng sản có ích;
- Vị trí phân bố và tiến độ thực hiện các dạng công trình ngầm thăm dò khác nhau, tiết diện và phương pháp gia cường;
- Phương pháp điều tiết áp lực mỏ, lấp đầy các khoảng không đã khai thác và loại bỏ các công trình thăm dò;
- Bề dày và thành phần thạch học của đất đá che phủ các tầng khoáng sản, phân bố và tính chất cơ lý của chúng;
- Vị trí xuất lộ trên mặt và (hoặc) dưới các tầng phủ của các đá phá hủy kiến tạo, vị trí và góc dốc của bề mặt dịch chuyển;
- Điều kiện ĐCTV trong phạm vi tầng phủ và tầng khoáng sản;
- Mức độ phát triển và cường độ xuất hiện của các quá trình ĐC, ĐCCT hiện hữu hoặc có thể có (trong số đó là phát xạ khí mê tan, radon, CO₂, hydro) và phân bố các đất đặc biệt;
- Đặc điểm và nguyên nhân biến dạng nhà và công trình hiện hữu.

Nhiệm vụ khảo sát có thể khác nhau tùy theo thời gian thực hiện các công tác mỏ trong vùng (các công tác đã thực hiện trước đây, dự định trong tương lai hoặc đang thực hiện trong thời gian khảo sát).

4.1.4 Khảo sát ĐCCT trong vùng trước đây đã khai thác cần xác định thêm:

- Giai đoạn thực hiện công tác khai thác và các công trình ngầm trên các diện tích riêng biệt của lãnh thổ nghiên cứu;
- Bề dày khai thác thực tế của tầng khoáng sản, sự có mặt và phân bố các khoảng trống trong các công trình ngầm đã đi qua và vật liệu cũng như mức độ lấp đầy các khoảng không đã khai thác;
- Sự biến đổi địa hình khu vực như sự phát sinh các hố sụt, lún cục bộ, các bậc thềm và khe nứt thường trùng với các dạng riêng biệt của công trình ngầm và giai đoạn khai đào;
- Giá trị và cường độ lún bề mặt đất trên các diện tích riêng biệt của vùng theo các số liệu trắc địa;
- Sự biến đổi điều kiện thủy văn và ĐCTV như sự cạn dần, biến mất hoặc xuất hiện các dòng chảy, hồ nước mới, sự biến mất và xuất hiện các tầng chứa nước mới, sự nâng cao và hạ thấp mực nước dưới đất, sự biến đổi thành phần hóa học của chúng;
- Sự biến đổi tính chất cơ lý của đất tầng phủ và đặc điểm của chúng trong các khu vực riêng biệt;
- Vị trí các mép của các công trình khai đào thẳng đứng hoặc nghiêng bị xuất lộ trên bề mặt;
- Vị trí các hố sụt và các phế liệu ngầm và thể tích đất tầng phủ bị mang đi vào các khoảng trống khai thác theo các số liệu khai thác;
- Mức độ hoạt động của các quá trình ĐC, ĐCCT xuất hiện;
- Mức độ ổn định và hoàn thành của lún bề mặt đất tại các khu vực riêng biệt của lãnh thổ nghiên cứu;
- Đặc điểm biến dạng của nhà và công trình hiện hữu do lún không đều mặt đất với các biểu hiện của các giai đoạn hoạt hóa và ổn định của chúng, cũng như sự trùng khớp với các thời kỳ và dạng thực hiện các công trình ngầm, với thời mưa lớn và kéo dài.

Cần thiết xác lập các khu vực, theo các số liệu quan trắc, lún bề mặt đã ngừng và công tác khảo sát ở đó nên được tiến hành như trong điều kiện bình thường.

4.1.5 Khảo sát ĐCCT trong vùng có kế hoạch khai thác ngầm các khoáng sản trong tương lai, phải cung cấp, ngoài các thông số đầu vào phục vụ thiết kế như điều 4.1.3, các số liệu cần thiết phục vụ cho phương pháp tính toán và phương pháp tương tự như điều 4.1.4.

Các tính toán dự báo biến dạng mặt đất, theo quy tắc, thực hiện theo điều 4.1.8.

4.1.6 Khảo sát ĐCCT trong vùng đang khai thác khoáng sản thực hiện như điều 4.1.4 đối với các khu vực đang trực tiếp khai thác và như điều 4.1.5 đối với các khu vực còn chưa được tiến hành khai thác.

4.1.7 Nhiệm vụ kỹ thuật khảo sát ĐCCT phục vụ xây dựng nhà và công trình trong vùng khai thác mỏ cần có các thông tin và số liệu sau:

- Mục đích khảo sát: xây dựng mới, cải tạo và mở rộng, đảm bảo công năng của nhà và công trình bị biến dạng hư hỏng (trong số đó có nghiên cứu các giải pháp bảo vệ nhà và công trình hiện hữu hoặc thiết kế chống lại các tác động khai thác);
- Các tài liệu và số liệu về điều kiện kỹ thuật khai thác: điều kiện thể nằm của tầng khoáng sản trong diện tích xây dựng (độ sâu thể nằm, bề dày, phân bố theo diện và chiều sâu);
- Hệ thống khai thác, mặt bằng bố trí và giai đoạn khai thác (đã tiến hành và dự định tiến hành), điều tiết áp lực mỏ và phương pháp lấp đầy không gian đã khai thác;

- Kết quả quan trắc hoặc tính toán các biến dạng bề mặt đất, số liệu biến dạng nhà và công trình;
- Sự có mặt và vị trí các phá hủy kiến tạo;
- Các số liệu về sự có mặt và hậu quả của các quá trình và hiện tượng ĐCCT bất lợi (hố sụt, vị trí di chuyển đất đá vào không gian khai thác, phểu xói ngầm, khu vực tăng cao thấm lậu của nước mặt và nước dưới đất vào tầng phủ);
- Các số liệu về điều kiện thể nằm, thành phần và tính chất của đá phủ tầng sản phẩm;
- Các thông tin về hệ thống bảo vệ công trình chống lại các quá trình ĐC nguy hiểm;

Đi kèm với thuyết minh nhiệm vụ kỹ thuật, cần có:

- Mặt bằng địa hình vùng dự định xây dựng trước và sau khi khai thác chúng;
- Bản đồ địa chất (hoặc bản sao) khoáng sàng khoáng sản;
- Mặt bằng bố trí và tiến độ thi công các công trình ngầm có chỉ rõ tiết diện, khoảng bảo tồn, phương pháp lấp đầy khoảng không khai thác, vị trí các hố sụt và di chuyển các đất bị xói ngầm;
- Mặt bằng khu vực thực hiện các quan trắc lâu dài các biến dạng bề mặt, nhà và công trình và các kết quả quan trắc.

CHÚ THÍCH: Khi trong nhiệm vụ kỹ thuật không có các số liệu đã chỉ ra do không có khả năng thu thập (bí mật thương mại, bảo mật, mất do thời gian), đơn vị tiến hành khảo sát cần thu thập chúng theo nhiệm vụ bổ sung.

4.1.8 Quan trắc các biến dạng bề mặt đất (lún, nghiêng, chuyển vị ngang, biến dạng tương đối do kéo, nén, độ cao thêm) được thực hiện theo các quy định hiện hành.

Biến dạng bề mặt đất cần được tính toán bằng các phương pháp nghiên cứu chuyên ngành, đặc biệt đối với các khu vực chưa được nghiên cứu và điều kiện địa chất mỏ đặc biệt phức tạp.

4.2 Thành phần công tác khảo sát ĐCCT. Các yêu cầu kỹ thuật bổ sung

4.2.1 Phần 4 này xác lập các yêu cầu kỹ thuật bổ sung cho các công tác khảo sát riêng biệt và nghiên cứu tổng hợp trong thành phần của khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ.

4.2.2 Công tác thu thập và chỉnh lý các tài liệu nghiên cứu và khảo sát thăm dò địa chất trong các năm trước cần được thực hiện theo hướng nhận được các số liệu về cấu tạo địa chất của lãnh thổ dự định xây dựng, các phá hủy kiến tạo và điều kiện ĐCCTV và cần được tiến hành, về cơ bản, theo các tài liệu thăm dò địa chất hiện có khoáng sản và theo các số liệu của các cơ quan khảo sát địa chất khu vực, các hồ sơ trắc địa mỏ, cũng như các tài liệu quan trắc lâu dài (đặc biệt, chế độ nước dưới đất và các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm). Cần đặc biệt chú trọng thu thập các thông tin và các số liệu sau đây:

- Sự có mặt các phá hủy đứt gãy kiến tạo trong vùng khảo sát: loại, định hướng không gian các đới phá hủy, các yếu tố thể nằm (đường phương và góc dốc), biên độ và đặc điểm dịch chuyển các đất đá, đặc điểm và trạng thái đất đá, bề dày đới vỡ vụn, cũng như bề dày các trầm tích đệ tứ phủ trên các đứt gãy với sự sử dụng tối đa kết quả giải đoán ảnh hàng không vũ trụ;
- Kết quả quan trắc thường kỳ nhiều năm chế độ nước ngầm trong vùng khảo sát, cũng như trong các vùng lân cận có điều kiện ĐC - ĐCCTV tương tự;

- Các hiện tượng khô cạn dần, biến mất và thành tạo mới các dòng và bề nước, các diện tích tăng cao thấm lậu nước do vận động và lún bề mặt đất;
- Vị trí và độ sâu các công trình mở, phương pháp (công nghệ) tiến hành chúng khi thi công các công trình mở cũ và xây dựng các công trình ngầm có công năng khác nhau, cũng như thời gian thi công và xây dựng;
- Sự phát triển các quá trình ĐC, ĐCCT hình thành do ảnh hưởng của các công trình khai mở ngầm, hình thái biểu hiện của chúng, vị trí và kích thước (hố sụt vận động, lún, phểu xói ngầm, các bậc thềm, khe nứt lớn);
- Biến dạng và phá hủy nhà và công trình liên quan với vận động khối và lún không đều bề mặt đất.

4.2.3 Hành trình thị sát trong quá trình khảo sát điều tra cần thực hiện như trong Phần 1.

Khi mô tả các vết lộ tự nhiên, cần chú ý đặc biệt tới đặc trưng nứt nẻ được xem như là yếu tố quan trọng nhất làm yếu khối đá và làm biến đổi trạng thái ứng suất khi khai thác. Cần phát hiện các loại nguồn gốc cơ bản của các khe nứt và hệ thống khe nứt, định hướng không gian (yếu tố thể nằm, độ mở, khoảng cách các khe nứt trong mỗi hệ thống), thành phần lấp nhét khe nứt.

Cần thiết điều tra chi tiết và lập bản đồ các hình dạng biểu hiện của biến dạng bề mặt đất do sụp lún khi khai thác như sụt vận động, tuyến bậc thềm, phểu xói ngầm, hố sụt, khe nứt lớn, v.v... cũng như các vận động trượt đất liên quan với chúng, đặc biệt, trong các hố sụt vận động trên các khoảng trống lớn và nhà và công trình có dấu vết biến dạng.

4.2.4 Các công trình thăm dò được thực hiện trong vùng khai thác mỏ (loại công trình, phương pháp và loại khoan, lắp các công trình thăm dò) theo đúng các quy định chung như trong Phần 1.

Khoan các lỗ khoan trong đá cứng và đá nửa cứng cần lấy mẫu định hướng và thực hiện các quan trắc tính nứt nẻ và vỡ vụn của đất đá theo lõi khoan và thành hố khoan. Khi mô tả lõi khoan, cần xác định lượng khe nứt trên một đơn vị chiều dài lõi khoan, các đặc điểm bề mặt và vật liệu lấp nhét trong khe nứt, chiều cao cột lõi, sự có mặt các gương trượt, lượng (phần trăm tổng thể tích) và đặc điểm vật liệu vỡ vụn.

Cần xác định các yếu tố thể nằm các khe nứt khi định hướng các lõi khoan lấy được từ đáy hố khoan. Dựa trên các số liệu về tính toàn vẹn của lõi khoan, về khoảng cách trung bình giữa các bề mặt giảm yếu tự nhiên (gương trượt, khe nứt, phân lớp mỏng sét), nên đánh giá mức độ phá hủy khối đá theo Phụ lục A. Nên đánh giá độ kiên cố của khối đá cứng và nửa cứng theo các dấu hiệu gián tiếp như tốc độ khoan các hố khoan, độ bền của mảnh lõi khoan khi bị bóp bằng tay, v.v... và phát hiện sự trùng khớp của tính nứt nẻ mạnh nhất với loại đất đá và hiệp khoan đào. Trong quá trình khoan, cần xác định khoảng độ sâu các hố sụt (khoảng rỗng) và khoảng tụt nhanh của lưỡi khoan (đới giảm yếu), khoảng có tốc độ (cường độ) mất nước rửa khác nhau.

Khi cần làm sáng tỏ thêm vị trí tầng đất đá có thể nằm dốc hoặc các phá hủy kiến tạo, nên thực hiện khoan lỗ khoan nghiêng.

Để nghiên cứu chi tiết tính nứt nẻ và vỡ vụn của khối đất đá (đặc điểm biến đổi theo chiều sâu), trạng thái của đất đá trong đới biến xốp của tầng phủ trên các mỏ cũ, nên thực hiện các hố đào.

4.2.5 Khảo sát địa vật lý trong khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ được thực hiện theo các quy định của Phần 1.

Để định vị và theo dõi các tuyến (đới) phá hủy kiến tạo dưới các đất đá phủ, các yếu tố thể nằm của của chúng và các tầng đất đá nằm nghiêng, đới nứt nẻ nhiều, vị trí các công trình ngầm khai thác, đới biến xốp, các khoảng rỗng, nghiên cứu trạng thái ứng suất của khối đất đá, nên áp dụng các phương pháp thăm dò điện và chấn động, đo thoát khí, xuyên định vị sóng radio (georada), cũng như các phương pháp karota khác (điện, chấn động và siêu âm). Khi áp dụng các phương pháp thăm dò chấn động, không cho phép dùng nổ mìn kích thích sóng chấn động trong vùng khai thác mỏ.

Lựa chọn các phương pháp khảo sát địa vật lý (cơ bản và phụ trợ) phụ thuộc vào đặc điểm nhiệm vụ cần giải quyết và điều kiện ĐCCT cụ thể (bề dày lớp phủ, độ sâu nghiên cứu, v.v...) tương ứng như Phụ lục D, Phần 1. Nhằm nâng cao chất lượng giải đoán các số liệu địa vật lý nên áp dụng kết hợp nhiều phương pháp.

Khảo sát địa vật lý trong vùng khai thác mỏ (đặc biệt trong vùng đã khai thác từ trước) cần đi trước các dạng công tác khảo sát khác.

4.2.6 Khảo sát ngoài trời trong vùng khai thác mỏ thực hiện theo các quy định như Phần 1.

Thí nghiệm xuyên động và tĩnh được sử dụng để phát hiện các tầng phủ đất loại sét đến độ sâu 20 m (trên các công trình mỏ, công trình ngầm cũ), các khoảng rỗng và đới biến xốp (đất bị giảm độ bền), cũng như xác định độ bền động của đất cát bão hòa nước.

Phương pháp xuyên cũng nên sử dụng để làm rõ thêm vị trí các công trình mỏ ngầm cũ, các biên của chúng và các phá hủy đứt gãy kiến tạo bên dưới các đất đá phủ với bề dày nhỏ hơn 20 m.

Khi thực hiện các thí nghiệm gia tải bàn nén ngoài trời, ngoài mô đun biến dạng, cần xác định giá trị mô đun biến dạng đàn hồi và biến dạng dư.

4.2.7 Quan trắc lâu dài hiện trạng bề mặt đất, theo quy định, thực hiện trong vùng đã và đang khai thác mỏ trong thời gian khảo sát. Các quan trắc được thực hiện bằng phương pháp trắc địa kèm theo các hành trình thị sát sự xuất hiện và các biểu hiện của các hố sụt dịch chuyển, phễu xói ngầm, hố sụt hiện có và mới. Các hành trình cần trùng với các công trình mỏ và vị trí phát triển các quá trình ĐC, ĐCCT phát sinh do khai thác lãnh thổ.

Để quan trắc chính xác hơn trên các khu vực biến dạng bề mặt đất, trong các công trình thăm dò đặc biệt (hố đào, mương đào), cần lắp đặt các thiết bị đo khe nứt, đo nghiêng, đo biến dạng tự động ghi nhận thời điểm phát sinh và tốc độ biến dạng với độ chính xác đến phần chục, phần trăm milimét.

Quan trắc lâu dài biến dạng bề mặt đất, nhà và công trình xây dựng hoặc hiện có trong vùng khai thác mỏ cần thực hiện trong thời gian thi công và khai thác vận hành công trình và không chỉ trong thời gian khai thác mỏ mà còn sau đó, ngoại trừ khi các biến dạng đã ổn định trước đó và lún bề mặt đã ngừng.

Quan trắc lâu dài các hợp phần của môi trường địa chất cũng cần thực hiện theo đúng như quy định trong Phần 1.

Quan trắc sự biến đổi các chỉ tiêu tính chất của đất khi khai thác mỏ cũng được thực hiện khi có luận chứng trong phương án khảo sát và cần sử dụng các phương pháp địa vật lý như ở điều 4.2.5.

Quan trắc chế độ nước dưới đất nên xem xét trong trường hợp mực nước dưới đất thay đổi hoặc dự báo sẽ thay đổi trong quá trình khai thác lãnh thổ (đặc biệt, do phát sinh các hiệu ứng ngăn nước, tháo khô, thành tạo các hố sụt vận động, sự có mặt của đất không thấm nước ở độ sâu không lớn) có thể ảnh hưởng đến sự hoạt hóa các quá trình ĐC, ĐCCT trong đất đá tầng phủ. Thành phần, khối lượng và phương pháp quan trắc cần được xác định như đã chỉ ra trong Phần 1.

4.2.8 Các nghiên cứu trong phòng đất và nước thực hiện theo Phần 1.

Đối với thí nghiệm nén các mẫu đất, ngoài hệ số nén lún và mô đun biến dạng (theo đường cong nén lún), cần xác định, khi giảm tải, mô đun đàn hồi (theo đường cong giảm tải trong khoảng thay đổi áp lực áp dụng) và mô đun biến dạng dư (bằng tính toán).

Cần xác định các tính chất cơ lý của đất ở trạng thái tự nhiên và với các giá trị độ ẩm khác nhau (kể cả trạng thái bão hòa hoàn toàn) có kể đến sự thay đổi được dự báo về điều kiện ĐCTV (tháo khô hoặc làm ẩm bổ sung), cũng như sơ đồ (quỹ đạo) biến đổi trạng thái ứng suất khối đất khi giảm tải (phá vỡ công trình hiện hữu, đào hố móng sâu) và gia tải tiếp theo khi xây dựng công trình thiết kế.

Xác định các đặc trưng độ bền và biến dạng của đất ở các giá trị mật độ, độ ẩm cho trước khác nhau do tác động khai thác lãnh thổ cần theo nhiệm vụ bổ sung được duyệt.

Để đánh giá độ bền khối đất, cần xem xét tiến hành thí nghiệm nén và kéo một trục các mẫu đá cứng và nửa cứng. Nếu không thể chế bị mẫu đất có hình dạng và kích thước chuẩn yêu cầu nên thực hiện các thí nghiệm nén trên các mẫu không chính chuẩn.

4.2.9 Chinh lý nội nghiệp các tài liệu lưu trữ và các số liệu khảo sát trong vùng khai thác mỏ và lập báo cáo kỹ thuật được thực hiện theo các quy định như trong Phần 1.

Các đặc trưng cấu tạo địa chất lãnh thổ, các thông tin về địa tầng và kiến tạo, thành phần thạch học của các tầng đất đá phủ, điều kiện thế nằm, thành phần và tính chất, số liệu về điều kiện ĐCCTV cần phải đưa ra trong báo cáo kỹ thuật với sự sử dụng các tài liệu khảo sát địa chất hiện có của các mỏ và khẳng định chúng theo các kết quả khảo sát ĐCCT đã thực hiện.

Khi đặc trưng hóa điều kiện ĐCCT của vùng khai thác mỏ theo các kết quả khảo sát đã thực hiện, trong báo cáo kỹ thuật cần chú ý đặc biệt đến dự báo sự hình thành trong từng khu vực các hố sụt, trượt, sự biến đổi mực nước ngầm, sự thay đổi tính chất của đất do sự vận động và biến dạng (lún) khối đất, cũng như xác định các vị trí xuất lộ các phá hủy đứt gãy kiến tạo dốc đứng, các công trình mỏ cũ và sự có mặt trong chúng (và trong lớp phủ) các khoảng trống (đánh giá kích thước của chúng).

Độ tin cậy các dự báo cần phải phù hợp với mức độ chi tiết của công tác khảo sát ĐCCT trong các giai đoạn chuẩn bị thiết kế tương ứng.

4.3 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế

4.3.1 Khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế được thực hiện tương ứng với yêu cầu trong Phần 1 và các bổ sung trong phần này.

4.3.2 Theo quy định, khảo sát ĐCCT cần thực hiện trên cơ sở sử dụng các tài liệu hiện có về thăm dò địa chất, trắc địa và trắc địa mỏ, các bản đồ ĐC, ĐCTV và các bản đồ khác, các thông tin và số liệu

khảo sát, nghiên cứu của các năm trước tương ứng với 4.2.2 cũng như các kết quả điều tra thị sát ĐCCT trên lãnh thổ nghiên cứu.

Khi nghiên cứu lập hồ sơ xây dựng đô thị cấp quốc gia, nghiên cứu ĐCCT theo quy tắc, được thực hiện trong tỷ lệ 1:100 000; 1:200 000 và bé hơn và lãnh thổ vùng mở được biểu diễn bằng các dấu hiệu phi tỷ lệ.

Khi khảo sát phục vụ quy hoạch phát triển khu dân cư đô thị và nông thôn, các tài liệu nghiên cứu ĐCCT cần đảm bảo thành lập được các bản đồ tỷ lệ 1:25 000; 1:10 000 và lớn hơn (1:5 000; 1:2 000) phù hợp với nhiệm vụ kỹ thuật.

Khi khảo sát phục vụ lập hồ sơ thiết kế xây dựng đô thị cho các khu dân cư đô thị và nông thôn (thiết kế quy hoạch một phần lãnh thổ khu dân cư đô thị và nông thôn, thiết kế khu chung cư, tiểu khu, luận chứng kinh tế kỹ thuật và thiết kế bảo vệ công trình), khảo sát ĐCCT cần đủ để lập bản đồ tỷ lệ 1:2 000; 1:1 000 (cần thiết 1:500).

Đo vẽ ĐCCT ở các tỷ lệ yêu cầu cần được thực hiện khi các tài liệu thu thập được và thị sát bổ sung là không đầy đủ.

4.3.3 Khảo sát ĐCCT phục vụ luận chứng cơ sở đầu tư xây dựng công trình cần phải tiến hành các hành trình thị sát hoặc đo vẽ ĐCCT ở các tỷ lệ: 1:25 000; 1:10 000 đối với khu vực xây dựng, 1:50 000; 1:25 000 đối với dải tuyến của công trình dạng tuyến. Trong các trường hợp cần thiết, theo yêu cầu, tỷ lệ có thể thay đổi theo luận chứng trong phương án công tác.

4.3.4 Đối với các thí nghiệm trong phòng và ngoài trời xác định tính chất cơ lý của đất, loại, khối lượng và phương pháp cần được xác định theo quy định tại Phần 1 có kể đến các yêu cầu bổ sung xác định các đặc trưng biến dạng của đất như 4.2.6, 4.2.8 và 4.4.10.

4.3.5 Thành phần và nội dung của báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế lấy tương ứng với TCVN 4419:1987 và các yêu cầu bổ sung 4.2.9 của phần này. Các dự báo sự biến đổi có thể có của điều kiện ĐCCT khi khai thác lãnh thổ (do các chuyển động và biến dạng bề mặt đất, hoạt hóa quá trình trượt, biến đổi vị trí mực nước dưới đất và tính chất của đất) cần thực hiện bằng các phương pháp tương tự ĐCCT. Đối với nhà và công trình quan trọng bậc I, II trong vùng đang khai thác tại giai đoạn khảo sát và dự định khai thác trong tương lai cần áp dụng cả các phương pháp tính toán.

Trên bản đồ chia khu ĐCCT của vùng khai thác mỏ, cần khoanh vùng các diện tích thể nằm của khoáng sản, các diện tích có các công trình khai thác cũ, vị trí phân bố các mép biên của công trình khai đào thẳng đứng và nghiêng, các đới có mức độ biến dạng bề mặt khác nhau như các hố sụt vận động (lún), phễu xói ngầm, hố sụt, khe nứt tạo bậc.

Chia khu lãnh thổ nghiên cứu theo mức độ thuận tiện cho khai thác cần kể đến các yếu tố riêng biệt của điều kiện ĐCCT mỏ như ở Phụ lục B và cần mô tả các đặc trưng cơ bản của mỗi đơn vị phân chia tương ứng với 4.1.4 đến 4.1.6 như độ sâu thể nằm, bề dày, giai đoạn và mức độ hoàn thành khai thác khoáng sản, cường độ và tính lún không đều bề mặt đất, tính bất đồng nhất thành phần và tính chất

của đất đá phủ, mức độ ổn định lún, sự biến đổi điều kiện ĐCTV và tính chất đất. Đối với các vùng đã khai thác trước đây, các đặc trưng đã chỉ ra ở trên cần được xác định trên cơ sở các số liệu thực tế, còn đối với các vùng dự định khai thác trong tương lai - theo các số liệu dự báo. Kèm theo báo cáo kỹ thuật cần có các bản đồ địa chất của vùng nghiên cứu với các biểu diễn chiều sâu và xuất lộ các tầng khoáng sản và các phá hủy kiến tạo.

4.4 Khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế

4.4.1 Mức độ chi tiết của công tác khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế các xí nghiệp, nhà và công trình trong vùng khai thác mở phải là 1:5 000; 1:2 000 và lớn hơn (khi thiết kế các đối tượng có tầm quan trọng cao), còn theo các tuyến của công trình dạng tuyến - tỷ lệ 1:10 000; 1:2 000.

4.4.2 Số lượng các điểm quan trắc kể cả các công trình thăm dò lấy theo các bảng tương ứng ở Phần 1 với mức độ phức tạp loại III của điều kiện ĐCCT (sự phát triển có thể của các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm khi khai thác lãnh thổ, sự vận động và biến dạng bề mặt đất, tính bất đồng nhất của tính chất khối đất đá, đặc biệt khi có mặt các phá hủy kiến tạo đứt gãy).

4.4.3 Đo vẽ ĐCCT cần đặc biệt chú ý phát hiện và nghiên cứu tính nứt nẻ của đá, tính phân khối và các yếu tố khác làm yếu khối đá, làm biến đổi trạng thái ứng suất khi khai thác, cũng như vẽ bản đồ trong diện tích khai thác các dạng biểu hiện bên ngoài của các quá trình và hiện tượng ĐCCT (khoanh vùng sụt lún vận động hay lún bề mặt, các diện tích biến dạng nhà).
Phân chia các đới có mức độ nứt nẻ khác nhau nên theo Phụ lục A.

4.4.4 Bố trí các công trình thăm dò trong phạm vi đo vẽ tương ứng với Phần 1 có chú ý tới các kết quả thăm dò địa vật lý và khi đó cần kể đến vị trí các ranh giới các diện tích có các biểu hiện bên ngoài các biến dạng bề mặt đất liên quan với khai thác và các phá hủy đứt gãy kiến tạo.

4.4.5 Độ sâu các công trình thăm dò khảo sát ĐCCT, về cơ bản, được xác định bằng độ sâu vùng tương tác của nhà và công trình với môi trường địa chất. Để tính toán các tác động khai thác đến nhà và công trình, một phần các hố khoan (đến 30 %) cần tiến hành suốt bề dày của tầng khai thác, nhưng theo quy tắc, không hơn (80 - 150) m.

4.4.6 Trên phần lãnh thổ vẽ bản đồ, theo kết quả thu thập tài liệu khảo sát địa chất, đo đạc mỏ, địa vật lý cần xác định vị trí các công trình khai thác ngầm cũ, các phá hủy đứt gãy kiến tạo của đá và làm rõ thêm vị trí của chúng và nếu có thể, phương vị và góc dốc của mặt chuyển dịch và biên độ chuyển dịch các đất đá.

4.4.7 Cần xem xét áp dụng các phương pháp địa vật lý (như điều 4.2.5) để giải quyết các nhiệm vụ chỉ ra ở điều 4.4.6. Cũng tiến hành các công trình thăm dò khác và khi lớp phủ là đất đá xốp - các thí nghiệm xuyên động và xuyên tĩnh.

Khối lượng công tác địa vật lý (số lượng và hệ thống các mặt cắt, điểm đo) xác định tùy thuộc vào phương pháp áp dụng.

Số lượng và độ sâu, bố trí các công trình thăm dò trong vùng khai thác mỏ có các diện tích xuất lộ các vỉa sản phẩm và các phá hủy kiến tạo, có mặt các công trình ngầm khai thác cũ cần được xác định trên cơ sở các kết quả khảo sát địa vật lý đã thực hiện. Tại các khu vực phát hiện thấy các dị thường cần khoan các lỗ khoan cách nhau đến 50 m và sâu cho đến khi phát hiện được các khoảng rỗng đến (80 - 150) m.

4.4.8 Khi nghiên cứu các tầng đất phủ trên các công trình ngầm khai thác cũ cần xác định thành phần và trạng thái của đất trong đới biến xốp, sự có mặt của các khoảng rỗng bằng các phương pháp địa vật lý và khoan. Cần xác định các biến dạng bề mặt đất như theo điều 4.2.3.

4.4.9 Để nghiên cứu tầng đất phủ trên vùng khai thác mỏ đến độ sâu 20 m nhằm làm sáng tỏ vị trí của các công trình khai thác mỏ cũ, điểm xuất lộ các vỉa đã và đang khai thác, các phá hủy kiến tạo nên thực hiện các thí nghiệm xuyên tĩnh, xuyên động (như 4.2.6) kết hợp với khoan và địa vật lý.

Bố trí và số lượng các điểm xuyên cần được luận chứng trong phương án khảo sát tương ứng với các quy định ở Phần 1 có chú ý đến kích thước khu vực biến dạng bề mặt đất, sự phân bố các phá hủy và các khoảng rỗng trong tầng phủ.

4.4.10 Thành phần và khối lượng công tác thí nghiệm trong phòng và ngoài trời được xác định tương ứng theo Phần 1 có kể đến các yêu cầu bổ sung liên quan đến xác định các tính chất độ bền và biến dạng của đất (mô đun đàn hồi và mô đun biến dạng dư) như 4.2.6 và 4.1.8. Giá trị mô đun biến dạng của đất theo phương ngang E_n cho phép lấy bằng 0,5 lần đối với đất sét và 0,65 lần đối với đất cát so với mô đun biến dạng theo phương đứng.

Các điểm lấy mẫu đất thí nghiệm trong phòng từ các công trình thăm dò và các điểm thí nghiệm ngoài trời cần được bố trí trong các đới đặc trưng của các hố sụt vận chuyển, cũng như cả bên ngoài chúng.

4.4.11 Đánh giá sự biến đổi có thể của mực nước dưới đất với sự giao động theo mùa, trong nhiều năm cần thực hiện theo các kết quả quan trắc thường kỳ của các trạm quốc gia, cũng như các quan trắc ngắn hạn trong thời gian khảo sát, kể cả các lưới quan trắc lâu dài, nếu có. Đánh giá mức độ ngập nước cần thực hiện tương ứng với các quy định ở Phần 2.

4.4.12 Chia khu ĐCCT các vùng khai thác mỏ nên tách biệt các khu thuận lợi, không thuận lợi cũng như các khu hỗn hợp các điều kiện thuận lợi và bất thuận lợi đối với xây dựng các công trình tầm quan trọng cấp I và II. Chia khu vùng khai thác mỏ theo điều kiện xây dựng được lấy theo Phụ lục B có kể đến các số liệu về điều kiện địa chất mỏ và điều kiện ĐCCT của vùng nghiên cứu.

Bổ sung cho 4.3.5 về chia khu ĐCCT, cần phân biệt các khu:

- Cấu tạo từ các đất có mô đun biến dạng nhỏ hơn 10 MPa, cũng như từ các đất có tính chất có thể bị xấu đi nhiều do mực nước dưới đất thay đổi khi khai thác;
- Có mức độ khác nhau về độ ổn định và cường độ lún bề mặt đất.

4.3.13 Quan trắc lâu dài lún bề mặt đất và các thành phần riêng biệt của môi trường địa chất, khi cần, phải được tổ chức và thực hiện tương ứng theo 4.2.7.

4.4.14 Thành phần và nội dung của báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế xây dựng nhà và công trình trong vùng khai thác mỏ cần tương ứng với Phần 1 và 4.1.3 đến 4.1.6 của Phần 4 này.

4.5 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công

4.5.1 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công trong vùng khai thác mỏ thực hiện tương ứng như Phần 1 có bổ sung các yêu cầu của Phần 4 này.

4.5.2 Khảo ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công trong vùng khai thác mỏ cần bắt đầu từ các hành trình thị sát ĐCCT. Trong hành trình thị sát cần phát hiện và làm rõ giang giới và các thông số biểu hiện các quá trình ĐCCT trên bề mặt đất (hố sụt vận động, các bậc gờ với các khe nứt kèm theo).

Trên các khu vực phân bố các gờ, bậc với các khe nứt kèm theo cần xác định bằng các dụng cụ đo đạc vị trí của chúng trong phạm vi chu vi các nhà và công trình thiết kế, cũng như tổ chức các quan trắc lâu dài lún bề mặt.

4.5.3 Bố trí các công trình thăm dò và xác định khoảng cách giữa chúng trên các khu vực nhà và công trình thiết kế theo các yêu cầu như Phần 1 tương ứng cần kể đến các kết quả công tác địa vật lý, cũng như vị trí các ranh giới lún cục bộ bề mặt đất trên các khu vực có các công trình ngầm khai thác trước đây.

4.5.4 Trong các vùng có kế hoạch khai thác ngầm trong tương lai, cũng như trong các vùng các công trình ngầm khai thác nằm ở độ sâu loại trừ khả năng thành tạo các hố sụt và không có các quá trình ĐCCT nguy hiểm, các phá hủy kiến tạo, độ sâu các công trình thăm dò trong phạm vi chu vi nhà và công trình được xác định xuất phát từ giá trị độ sâu đới chịu nén của nền, còn để dự báo điều kiện ĐCCT, cho phép thực hiện các hố khoan riêng biệt với độ sâu lớn theo luận chứng trong phương án khảo sát.

4.5.5 Trong trường hợp, nhà và công trình phân bố trên khu vực xuất lộ các vỉa khai thác hoặc các phá hủy kiến tạo dưới các tầng đất phủ, khi cần làm rõ các yếu tố thể nằm của các phá hủy kiến tạo (mặt dịch chuyển) trong phạm vi nhà và công trình thiết kế, số lượng và độ sâu các công trình thăm dò cần được xác định trong phương án khảo sát và một phần các công trình thăm dò phải vượt qua tầng đất phủ, xuyên suốt bề dày của chúng không phụ thuộc vào độ sâu đới chịu nén.

4.5.6 Trong khu vực công trường, theo các số liệu khảo sát địa vật lý, có mặt các công trình ngầm khai thác nằm ở độ sâu không lớn cần tiến hành khoan để làm rõ vị trí các công trình ngầm này, xác định mức độ lấp đầy đất các khoảng không khai thác và sự phân bố các khoảng trống trong chu vi nhà và công trình thiết kế và trong đới bảo tồn.

4.5.7 Khảo sát địa vật lý trong các khu vực cụ thể các nhà và công trình, theo quy tắc, cần thực hiện trước các dạng khảo sát khác để làm rõ vị trí xuất lộ các tầng xử lý và khai thác hay các phá hủy kiến tạo, phân bố trong khối đá các công trình khai thác cũ và sự có mặt trong chúng cũng như trong các tầng phủ và khoảng rỗng, các đới phá hủy và biến xốp.

Khối lượng công tác địa vật lý (lượng và hệ thống các tuyến, các điểm đo) xác định theo Phụ lục D, Phần 1 tương ứng với các phương pháp luận chứng trong phương án khảo sát và có kể đến yêu cầu của 4.2.5.

4.5.8 Công tác thí nghiệm trong phòng và ngoài trời với thành phần và khối lượng đã được định rõ trong phương án khảo sát tương ứng với các yêu cầu của Phần 1 cần được bổ sung theo 4.2.6, 4.2.8 và 4.4.10 xác định các tính chất độ bền và biến dạng của đất (mô đun biến dạng đàn hồi và dư, v.v...) và các thí nghiệm xuyên động, tĩnh.

4.5.9 Quan trắc lâu dài lún bề mặt đất và các thành phần của môi trường địa chất đã được bắt đầu từ các giai đoạn trước, cần được tiếp tục hoặc tổ chức lại theo nhiệm vụ kỹ thuật khảo sát.

4.5.10 Thành phần và nội dung báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát ĐCCT trong vùng khai thác mỏ phục vụ lập hồ sơ thi công theo các quy định như Phần 1 tương ứng với các bổ sung 4.1.3, 4.1.4 và cần trình bày các thông tin và các số liệu về sự biến đổi điều kiện ĐCCT dưới các tác động khai thác và về các yếu tố kỹ thuật mỏ gây ra các tác động này trong các khu vực cụ thể xây dựng nhà và công trình. Các giá trị tính toán các đặc trưng độ bền và biến dạng của đất phục vụ xác định các lực tác động lên móng do biến dạng bề mặt đất (vận động của nền khai thác) được lấy theo các tiêu chuẩn hiện hành.

4.6 Khảo sát ĐCCT trong giai đoạn thi công, khai thác và phá dỡ nhà và công trình

4.6.1 Khảo sát ĐCCT trong giai đoạn thi công, khai thác và phá dỡ nhà và công trình trong vùng khai thác mỏ thực hiện theo Phần 1 tương ứng với các yêu cầu bổ sung của Phần 4 này.

4.6.2 Trong các vùng đang và đã khai thác trước đây, theo quy tắc, cần thực hiện các quan trắc lâu dài bằng phương pháp trắc địa độ lún bề mặt đất và cả của nhà và công trình trong thời gian thi công và khai thác nhà và công trình theo 4.2.8. Khi cần, có thể áp dụng các dụng cụ đo khe nứt, đo nghiêng, đo biến dạng trong các phương pháp trắc địa và địa vật lý.

Cơ sở xác định thành phần, khối lượng và phương pháp quan trắc theo quy định trong TCVN 3972:1985.

4.6.3 Trong thời gian thi công và khai thác nhà và công trình cần tiếp tục các quan trắc lâu dài các thành phần của môi trường địa chất, trong số đó có chế độ nước dưới đất, nếu chúng đã bắt đầu từ các giai đoạn khảo sát trước.

5. Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng (bao gồm cả công trình lịch sử)

5.1 Quy định chung

5.1.1 Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng được thực hiện để xây dựng mới, cũng như mở rộng, cải tạo, tái trang bị kỹ thuật và phá dỡ các xí nghiệp, nhà và công trình đang vận hành.

Xây dựng mới trong vùng đã xây dựng có đặc điểm khác biệt là trong phạm vi ảnh hưởng của chúng có mặt các nhà và công trình đang vận hành, cũng như các công trình lịch sử cần được bảo tồn tin cậy

trong suốt thời gian thi công cũng như khai thác các nhà và công trình mới và công tác khảo sát ĐCCT cần được thực hiện theo yêu cầu của 5.1.7.

Mở rộng các xí nghiệp, nhà và công trình đang vận hành là xây dựng thêm, tăng diện tích các phân xưởng hiện có, xây dựng các đối tượng có công năng chính, phụ trợ và phục vụ trên khu vực có các đối tượng công nghiệp, nhà ở đang hoạt động hoặc trên các khu vực liền kề với chúng và công tác khảo sát ĐCCT được thực hiện theo các yêu cầu 5.1.7.

Cải tạo và tái trang bị kỹ thuật các xí nghiệp, nhà và công trình là phức hợp các công việc xây dựng và các biện pháp tổ chức - kỹ thuật làm thay đổi chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật cơ bản của các đối tượng hiện hữu có công năng chính, phụ trợ và phục vụ nhưng về nguyên tắc, không làm tăng kích thước mặt bằng của chúng. Tùy theo thành phần, khối lượng các công việc xây dựng, cải tạo được chia thành:

- Cải tạo nhỏ (trong số đó có tái trang bị kỹ thuật): sửa chữa cơ bản với mục đích khôi phục tiềm năng của chúng và nâng cao chỉ số khai thác (công năng), xây dựng thêm các cơ sở, thay thế và hiện đại hóa các trang bị kỹ thuật, gia cường nhằm khôi phục hoặc nâng cao khả năng chịu lực của các kết cấu; cải tạo nhỏ được thực hiện không có khảo sát ĐCCT khi tăng tải trọng trên nền không quá 10 % so với hiện trạng;
- Cải tạo trung bình: tái xây dựng một phần các nhà và công trình hiện hữu: thay thế dầm cầu trục, cột thép, gia cường kết cấu ngang, dọc, nâng cao cốt phủ; xây chõng, xây thêm; cải tạo trung bình tiến hành trên cơ sở các số liệu khảo sát ĐCCT trên khu vực hạn chế của lãnh thổ xây dựng đối tượng;
- Cải tạo toàn bộ: xây chõng các tầng bổ sung, dỡ bỏ các nhà hư hỏng và xây dựng các nhà và công trình mới thay thế các đối tượng đã dỡ bỏ mà nếu khai thác tiếp theo là không hợp lý theo các điều kiện kinh tế và kỹ thuật; cải tạo toàn bộ tiến hành trên cơ sở các số liệu khảo sát ĐCCT trên toàn bộ lãnh thổ của đối tượng thiết kế cải tạo.

5.1.2 Điều kiện ĐCCT trong vùng đã xây dựng bị phức tạp do các yếu tố sau:

- Thay đổi cục bộ cấu tạo của các tầng đất, tính chất của đất, trường ứng suất trong khối đất, điều kiện ĐCTV (trong số đó là điều kiện thủy địa hóa) trên các khu vực riêng biệt (trong phạm vi vài mét, ví dụ tại vị trí thấm lậu của hệ thống chứa nước) liên quan với san lấp bề mặt chuẩn bị kỹ thuật lãnh thổ, san, thay thế đất, đào hố móng, mương và lấp chúng, thay đổi mực và thành phần nước dưới đất do thoát nước, hạ thấp mực nước, thấm lậu nước từ các hệ thống chứa nước, cũng như liên quan với các đặc điểm công nghệ sản xuất hiện có (sự có mặt của các tác động động, rung, nhiệt độ, hóa học,...), với sự khác nhau về loại, giá trị tải trọng dưới móng và trong các đới ảnh hưởng liền kề của nhà và công trình trên môi trường địa chất;
- Sự phổ biến rộng rãi các đất đắp có tính chất đặc biệt, lớp đất của tầng văn hoá có giá trị khảo cổ và vùng bị hủy hoại môi trường;
- Cấu tạo phức tạp của không gian ngầm trong các khu vực có công trình ngầm hiện hữu hoặc đã có, các móng bị chôn vùi, đường hầm, hệ thống kỹ thuật ngầm, giếng;

- Tính biến động cao của điều kiện ĐCCT, ĐCTV (trong số đó có sự hoạt hóa các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm do công cuộc xây dựng và cải tạo không ngừng trong vùng đã xây dựng và sự sử dụng ngày càng tăng không gian ngầm đô thị);
- Sự cần thiết phải tính toán đến các ảnh hưởng tương hỗ của các công trình hiện có và nhà và công trình thiết kế, đặc biệt trong vùng lịch sử của đô thị khi có mặt các tượng đài kiến trúc và khảo cổ;
- Sự đa dạng của các vùng khác nhau về công năng (nhà ở, sản xuất, bảo tồn, giải trí, công cộng, v.v...).

5.1.3 Những khó khăn khi thực hiện công tác khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng xuất phát từ những nguyên nhân sau đây:

- Không cho phép phá hủy hoặc làm yếu nền nhà và công trình hiện hữu, đặc biệt trong khu vực có các công trình là các di tích lịch sử, kiến trúc và văn hóa;
- Khó di chuyển trong diện tích khảo sát và hạn chế áp dụng các thiết bị thi công tiêu chuẩn do điều kiện chật hẹp;
- Tồn tại nhiều các loại (ồn, rung, điện từ) làm phức tạp hoặc loại trừ khả năng sử dụng các phương pháp địa vật lý;
- Các hạn chế do phát sinh bụi, khí thải và chế độ làm việc của các xí nghiệp đang hoạt động và do các yêu cầu cao về kỹ thuật an toàn;
- Các hạn chế liên quan với các yêu cầu đảm bảo điều kiện sinh hoạt thuận tiện cho cư dân địa phương;
- Cần thiết tiến hành công việc ở bên trong phân xưởng, nhà, dưới tầng hầm với điều kiện không gian chật hẹp, chiếu sáng yếu, nhiều bụi, khí thải;
- Các hạn chế liên quan với sự phát triển hạ tầng giao thông và hạ tầng;
- Yêu cầu độ chính xác cao hơn khi xác định các tính chất biến dạng của đất do độ nhạy cảm cao của công trình, đặc biệt các nhà cổ di tích lịch sử, với biến dạng của nền vì cùng với bộ phận cải tạo của nhà và các trụ riêng biệt chịu tải bổ sung hoặc xây dựng lại cần bảo tồn bộ phận nhà không chịu cải tạo.

5.1.4 Khảo sát ĐCCT trong khu vực di tích lịch sử nhằm nghiên cứu nguyên nhân biến dạng của các di tích lịch sử và văn hóa và các quá trình xảy ra trong phạm vi tương tác của chúng với môi trường địa chất.

Nguyên nhân biến dạng của các di tích lịch sử, kiến trúc được chia thành:

- Nguyên nhân thuộc về bản thân di tích (khiếm khuyết kết cấu, lỗi thi công, sai lầm công nghệ, lựa chọn sai vị trí phân bố, v.v...);
- Nguyên nhân liên quan với tác động của các yếu tố tự nhiên và nhân sinh như quá trình vật lý, hóa học, sinh học tự nhiên kéo dài theo thời gian, tải trọng rung, phá hủy tính bền vững của môi trường địa chất do xây dựng các công trình ngầm, trên mặt, bơm hút nước dưới đất đại trà tập trung.

Kết quả nghiên cứu cần phải là các đề xuất nhằm ổn định các di tích kiến trúc và bảo tồn các di tích khảo cổ.

5.1.5 Khảo sát ĐCCT phục vụ xây dựng mới, mở rộng các xí nghiệp trên các khu vực nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của các nhà và công trình hiện hữu (đang khai thác sử dụng) được thực hiện theo các quy định chung trong Phần 1.

5.1.6 Khảo sát ĐCCT phục vụ cải tạo (trung bình và đặc biệt là toàn bộ) nhà và công trình không có các công trình khác trong phạm vi ảnh hưởng của chúng, cần bổ sung các nghiên cứu đất nền và móng của các công trình cải tạo. Khi đó khối lượng khảo sát có thể rút ngắn do sử dụng các tài liệu khảo sát trước (nếu các tài liệu đó không lạc hậu và công trình không bị biến dạng). Các điều tra khảo sát đất nền cần được thực hiện cùng với các nghiên cứu móng của công trình.

5.1.7 Khảo sát ĐCCT phục vụ xây dựng mới, cải tạo và mở rộng khi trong phạm vi ảnh hưởng của chúng có các nhà đang sử dụng và các công trình thuộc tình trạng loại III và IV hoặc có các biến dạng rõ ràng cần có các nghiên cứu và quan trắc trạng thái của đất nền của chúng. Điều tra khảo sát nền các nhà thuộc tình trạng loại I và II cần thực hiện theo nhiệm vụ khảo sát.

Vùng ảnh hưởng của xây mới, cải tạo, mở rộng theo chiều sâu được xác định bằng giá trị vùng chịu nén của công trình thiết kế, còn trên mặt bằng-theo ảnh hưởng có thể có của xây dựng đến sự biến đổi trạng thái ứng suất của khối đất, chế độ nước dưới đất (do hiệu ứng chấn, phá hoại các dòng ngầm và mặt, thẩm lậu nước từ các hệ thống hạ tầng) và đến sự hoạt hóa các quá trình ĐC nguy hiểm (sườn dốc, lún ẩm, xói ngầm - karst, v.v...). Khi đó cần tính toán tương quan của cao độ đặt móng nhà thiết kế và công trình xung quanh, khoảng cách hố móng thi công và phương pháp chắn giữ chúng, công nghệ thi công và các biện pháp bảo vệ công trình chống lại các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm. Kích thước và hình dạng của vùng ảnh hưởng được xác định tương ứng theo 5.4.3.

CHU THÍCH: Loại tình trạng của nhà và công trình được xác định như sau:

- Loại I: Bình thường. Đáp ứng các tiêu chuẩn và hồ sơ thiết kế về điều kiện khai thác sử dụng. Không cần sửa chữa. Hao mòn kết cấu đến 5 %. Biến dạng phụ thêm giới hạn ($4 \div 5$) cm.
- Loại II: Thỏa mãn. Theo các tính chất thực tế của vật liệu, thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành về trạng thái giới hạn I; vi phạm các yêu cầu của trạng thái giới hạn II, nhưng vẫn đảm bảo điều kiện khai thác bình thường. Yêu cầu sửa chữa loại bỏ các hư hỏng cục bộ nhưng không cần gia cường kết cấu. Hao mòn kết cấu đến ($15 \div 20$) %. Biến dạng phụ thêm giới hạn 3 cm.
- Loại III: Không thỏa mãn. Vi phạm các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành, nhưng không nguy cơ sụp đổ và đe dọa an toàn cư dân. Yêu cầu gia cường và khôi phục khả năng chịu lực các kết cấu hư hỏng. Hao mòn kết cấu đến ($25 - 40$) %. Biến dạng phụ thêm giới hạn ($1 \div 2$) cm.
- Loại IV: Sắp tai họa hoặc tai họa. Các hư hỏng hiện hữu cho thấy kết cấu không thuận tiện cho khai thác sử dụng, nguy cơ sụp đổ và mất an toàn cho cư dân trong vùng phân bố công trình. Hao mòn kết cấu hơn 40 %. Không cho phép biến dạng phụ thêm đối với nhà và công trình thuộc loại này.

5.1.8 Khảo sát ĐCCT phục vụ mở rộng dưới dạng xây thêm vào các nhà và công trình hiện hữu (đang khai thác) được thực hiện đối với phần xây thêm theo 5.1.5, đối với nhà và công trình chính (đang khai thác) theo 5.1.6. Khi đó, các số liệu cần thiết cần phải có trên ngay phần công trình chính (phía xây thêm) cũng như trên phần xây thêm.

5.1.9 Khảo sát ĐCCT phục vụ cải tạo và tái trang bị kỹ thuật các xí nghiệp, nhà và công trình cần phải đảm bảo nhận được các số liệu cần thiết cho:

- Cải tạo phần ngầm của nhà và công trình, các ga ra ô tô ngầm;
- Gia cường nền nhà và công trình khi nền bị yếu đi trong quá trình khai thác và khi tăng khối lượng của nhà;
- Gia cường móng;
- Phá dỡ nhà và các kết cấu hiện hữu, xây dựng các nhà và công trình mới trên móng cũ;
- Di chuyển và nâng cao nhà và công trình;
- Tháo dỡ và di chuyển các thiết bị kỹ thuật và lắp ráp các thiết bị mới;
- Nâng tầng các cơ sở đã xây dựng, quy hoạch lại với bước cột thay đổi và tăng tải trọng lên móng;
- Bảo vệ nhà và mạng kỹ thuật hạ tầng hiện có khi đào hố móng và các hào gần chúng;
- Lắp đặt các đường hầm kỹ thuật đa năng và các hệ thống kỹ thuật hạ tầng khác.

5.1.10 Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng cần xác định bổ sung:

- Sự biến đổi điều kiện ĐCCT trong thời gian xây dựng, khai thác xí nghiệp, nhà và công trình, kể cả biến đổi địa hình (khi tiến hành thi công và quy hoạch, san lấp, đắp đập, đào hố móng, đào đường, v.v...), mạng thủy văn (ngăn dòng suối, khe, lấp đầm lầy, xây dựng hồ chứa, kênh, v.v...), điều kiện ĐCTV (chế độ mực nước, nhiệt độ, thành phần hóa học, v.v...), tính chất của đất và hoạt tính của các quá trình ĐC;
- Sự xuất hiện các quá trình ĐCCT (lún ẩm bề mặt, lầy hóa, tạo hố sụt);
- Sự phát sinh dị thường của các trường nhiệt, điện từ và các trường vật lý khác, cũng như sự phát triển các quá trình phát sinh do tác động động;
- Đặc điểm và nguyên nhân ĐCCT của các biến dạng nhà và công trình;
- Sự có mặt và hiệu quả của các công trình bảo vệ và các biện pháp bảo vệ môi trường địa chất, bao gồm cả hệ thống thoát nước, hạ mực nước, chống thấm.

5.1.11 Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng, khi kể đến tính phức tạp của điều kiện môi trường, tự nhiên - kỹ thuật, nên tuân thủ theo các quy định của Phần 1, Phần 2 kết hợp với khảo sát địa kỹ thuật môi trường.

5.1.12 Nhiệm vụ kỹ thuật khảo sát đối với mở rộng, cải tạo và tái trang bị kỹ thuật xí nghiệp, nhà và công trình, bổ sung cho các yêu cầu của Phần 1 cần đưa ra các thông tin về trạng thái hiện tại và sự thay đổi các kết cấu, về khả năng tiếp tục xây dựng (mở rộng, cải tạo) trên khu vực đang xét và liền kề, về tải trọng hiện tại và thiết kế trên móng, về điều kiện và thời hạn khai thác nhà và công trình, cũng như các thông tin về kết quả quan trắc hiện có của các biến dạng của chúng kèm theo các nguyên nhân hư hỏng của nhà. Cần chỉ ra ranh giới các diện tích xây dựng, sự cần thiết bảo vệ công trình, yêu cầu về nguồn đất phụ thêm, các loại tác động của đối tượng đến môi trường địa chất, trình bày các tài liệu khảo sát của các năm trước trên diện tích của đối tượng cải tạo, bản vẽ đo đạc các công trình trên

diện tích xây dựng, các mạng và hệ thống hạ tầng ngầm và trên mặt đất, các thông tin về trạng thái hư hỏng có trên đối tượng.

Nhiệm vụ kỹ thuật cũng cần trình bày các biên bản và kết luận kỹ thuật về các nghiên cứu đã tiến hành, về các cải tạo và các biến dạng đã có.

5.1.13 Thành phần và khối lượng công tác khảo sát ĐCCT đã đề ra trong phương án khảo sát có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào tình trạng nhà và công trình (xem 5.1.7) được làm sáng tỏ theo các kết quả phân tích các tài liệu thu thập được và điều tra thị sát.

5.1.14 Khi khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế và thi công các đối tượng quan trọng và đặc biệt phức tạp trong khu vực thành phố đông đúc và có các công trình lịch sử cần đề xuất các yêu cầu nâng cao về tính giai đoạn của khảo sát, thành phần và khối lượng công tác khảo sát và thẩm định các tài liệu khảo sát kể cả phương án khảo sát. Các công trình này bao gồm:

- Các đối tượng xây dựng đặc biệt và nguy hiểm cho môi trường đã được các cơ quan có thẩm quyền xác định;
- Các nhà cao tầng có chiều cao trên 75 m;
- Các nhà, công trình và tập hợp của chúng nằm sâu (25 ÷ 30) m và sâu hơn, kể cả các đường hầm kỹ thuật đa năng lớn và đường hầm giao thông, thang cuốn, đường đơn ray và các công trình khác có trụ chôn sâu, nhà và công trình cần các kết cấu chống đỡ bảo vệ thành (tường cừ thép, tường bê tông cốt thép, đường thoát nước, v.v...), các di tích lịch sử và văn hóa cải tạo và khôi phục, cũng như các kiến trúc tín ngưỡng trong danh mục bảo vệ của UNESCO và được quốc gia xếp hạng bảo vệ. Các yêu cầu nâng cao trên cũng được áp dụng cho các công trình kế cận trực tiếp các đối tượng xây dựng nêu trên.

5.1.15 Khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế và thi công các đối tượng liệt kê ở 5.1.14 cần thực hiện liên tục trên tất cả các giai đoạn khảo sát và khai thác, trong số đó là luận chứng cơ sở đầu tư, thiết kế, bản vẽ thi công, cũng như trong giai đoạn xây dựng, cải tạo và phá bỏ đối tượng.

Để nâng cao chất lượng luận chứng lập hồ sơ trước thiết kế và thiết kế, nên tiến hành thẩm định phương án khảo sát và báo cáo kỹ thuật kết quả trong tất cả các giai đoạn thực hiện công tác khảo sát.

5.1.16 Trong giai đoạn chuẩn bị khảo sát, cần phối hợp giữa các bên liên quan để giải quyết các vấn đề phát sinh khi tổ chức và thực hiện khảo sát như: biên bản yêu cầu khoan, biên bản cho phép khảo sát trong khu vực xí nghiệp đang vận hành, biên bản thỏa thuận các vị trí các công trình thăm dò, thứ tự và thời gian thực hiện chúng, sự thay đổi lịch trình công tác khảo sát do các khó khăn liên quan đến điều kiện chật hẹp, công nghệ sản xuất, đặc điểm kết cấu nhà và công trình cải tạo, chế độ làm việc của xí nghiệp, đặc điểm các yêu cầu về kỹ thuật an toàn.

Cần hình thành các văn bản cho phép tiếp cận khu vực nghiên cứu và các cơ sở nhà xưởng khi nghiên cứu đất nền của các nhà hiện hữu. Cần hình thành các văn bản về các hạn chế hoặc không có điều kiện tiếp cận khu vực cần khảo sát.

5.1.17 Khảo sát ĐCCT cần tuân thủ các yêu cầu bổ sung về kỹ thuật an toàn khảo sát liên quan đến điều kiện làm việc trong các nhà đang được điều tra khảo sát, trong số đó có các nhà hư hỏng có nguy

cơ chấp điện do độ ẩm cao, làm việc trong điều kiện nhiều bụi, khói, khí, phát xạ nhiệt và giao thông tấp nập.

5.2 Thành phần công tác khảo sát ĐCCT. Các yêu cầu kỹ thuật bổ sung

5.2.1 Thành phần khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng và các yêu cầu kỹ thuật chung thực hiện từng công tác khảo sát riêng biệt cũng như các nghiên cứu tổng hợp cần xác định tương ứng với điều 5, Phần 1, có kể đến:

- Đặc điểm công tác xây dựng, cải tạo, mở rộng nhà và công trình, xí nghiệp hoặc phá dỡ chúng;
- Sự có mặt trong vùng ảnh hưởng của công tác thi công theo kế hoạch các đối tượng khác đang vận hành khai thác và phải bảo tồn;
- Điều kiện ĐCCT khu vực xây dựng và các biến đổi của chúng trong thời gian khai thác sử dụng lãnh thổ;
- Khối lượng và chất lượng các tài liệu khảo sát lưu trữ.

5.2.2 Công tác thu thập và chỉnh lý các tài liệu khảo sát của các năm trước, ngoài các thông tin đã quy định như Phần 1, cần:

- Mặt bằng địa hình các năm trước, kể cả được lập trước khi xây dựng đối tượng với các hệ thống ngầm;
- Các tài liệu quy hoạch theo chiều đứng và chuẩn bị lãnh thổ, các tài liệu cải tạo kỹ thuật đất nền, gia cường móng;
- Các thông tin về loại, kích thước móng các nhà và công trình hiệu hữu, sự có mặt của tầng hầm, công trình ngầm (cả hệ thống hạ tầng ngầm, tường trong đất, tường cừ thép chưa rút lên, cống thoát nước) và về các công trình đào, chôn sâu khác và trạng thái của chúng;
- Các thông tin về nguồn dòng kích thích, sự có mặt của các thiết bị gây các chấn động rung và tải trọng động khác;
- Các thông tin về lịch sử xây dựng của diện tích cải tạo và các khu vực liền kề để phát hiện các móng cũ, các diện tích có đất đã được nén chặt trước đây;
- Các thông tin về các biến dạng đã xảy ra của các di tích lịch sử và văn hóa và các công việc sửa chữa, khôi phục đã tiến hành trước đây;
- Các số liệu điều tra khảo sát (trong các năm khác nhau) tình trạng nhà và công trình trong phạm vi diện tích nghiên cứu, bao gồm cả các số liệu về biến dạng nhà và công trình, vi phạm sự làm việc của các cầu trục, các thiết bị chính xác;
- Các thông tin về bảo vệ công trình chống lại các quá trình ĐC nguy hiểm trong số đó là ngập và hiệu quả của nó;
- Các tài liệu thiết kế đang lưu trữ có chứa các số liệu về độ sâu chôn móng, kết cấu của chúng, cao độ thiết kế quy hoạch, áp lực tính toán lên đất nền, các đặc trưng trường cọc, cũng như các thông tin về lắp đặt hệ thống hạ tầng mới;

- Các số liệu về chế độ, công nghệ quá trình sản xuất để thiết lập các yếu tố tác động bất lợi lên đất nền (thẩm lậu từ các hệ thống hạ tầng chứa nước, ngập tầng hầm, rò rỉ các chất lỏng ăn mòn công nghệ);
- Các thông tin về ô nhiễm môi trường địa chất từ nước thải công nghiệp, chất thải rắn, về sự có mặt các hệ thống thoát nước và trạng thái của chúng;
- Các thông tin về sự có mặt của các mạng quan trắc mực nước và thành phần nước dưới đất, biến dạng và lún nhà và công trình trong phạm vi khu vực xây dựng hoặc gần ranh giới của chúng;
- Tiêu chuẩn xây dựng địa phương có kể đến các đặc điểm riêng của khu vực nghiên cứu, kinh nghiệm thiết kế và thi công, cũng như các tài liệu phương pháp của địa phương xuất bản trong quá trình phát triển chúng.

Trên lãnh thổ có các công trình lịch sử, cần thực hiện các phân tích ngược để phát hiện các công trình ngầm hiện có hoặc đã từng có, tầng hầm, móng của nhà, giếng, khớp phòng bị, các đường hầm, nghĩa địa cổ, v.v... Cần thực hiện các phân tích ngược sự phát triển các cơ sở hạ tầng trên mặt và điều kiện ĐCCT lãnh thổ để phát hiện các khe đã san lấp, lòng sông suối, sông cổ.

Trên cơ sở phân tích các tài liệu thu thập được, đánh giá tình trạng tự nhiên-kỹ thuật, động lực học và đặc điểm biến đổi kỹ sinh của điều kiện ĐCCT, cũng như mức thông tin của các tài liệu khảo sát trước đây và khả năng sử dụng chúng trong tương lai.

Thành phần và khối lượng công tác khảo sát ĐCCT cần được xác lập theo các phân tích các tài liệu thu thập, còn khi thiếu các tài liệu cần thiết - theo các số liệu của các hành trình thị sát. Nghiên cứu phục vụ cải tạo nên thực hiện sớm trước một bước các điều tra khảo sát trạng thái kỹ thuật của nhà nhằm luận chứng có cơ sở hơn về bố trí các công trình thăm dò, độ sâu của chúng, cũng như các vị trí thực hiện các thí nghiệm ngoài trời.

5.2.3 Hành trình thị sát, bổ sung theo Phần 1, có nhiệm vụ sau:

- Phát hiện các khiếm khuyết của quy hoạch lãnh thổ, lầy hóa, ngập, lún ẩm bề mặt đất và các biểu hiện khác của sự biến đổi môi trường địa chất;
- Quan sát trực tiếp bề ngoài và chụp ảnh tường bên trong và bên ngoài của nhà và công trình cải tạo cũng như liền kề để xác định các cấu kiện có biến dạng, đánh giá đặc điểm biến dạng và xác định nguyên nhân;
- Đo vẽ các biến dạng của các di tích lịch sử, kiến trúc (đo vẽ các khe nứt biến dạng trong kết cấu, xác định lún, nghiêng, v.v...);
- Xác định sự có mặt và trạng thái của các tầng hầm, hành lang ngầm, sàn kỹ thuật trong các nhà đang được điều tra khảo sát, các hố móng, các đất lở liền kề với nhà và công trình;
- Định vị các điểm cấp và thoát của hệ thống hạ tầng chứa nước, hệ thống và trạng thái của các kênh mương tiêu thoát nước mưa, sự có mặt của hệ thống thoát nước, hạ mực nước, công trình chống thấm, tình trạng của lớp cách nước và dốc thoát nước;
- Xác định, khi có thể, các khe, các hố, các suối đã bị san lấp và bề dày lớp đất đắp.

Trong hành trình thị sát cần ghi nhận các điểm xuất lộ và tích tụ nước thải, nước công nghiệp, vị trí thoát các sản phẩm dầu và các vật chất nhiễm bẩn khác. Tiến hành thăm dò ý kiến cư dân về vị trí hiện trạng hư hỏng.

5.2.4 Theo các kết quả thu thập, chỉnh lý và phân tích các tài liệu khảo sát trong các năm trước, các tài liệu lưu trữ, hành trình quan trắc, thị sát, thành lập các bản đồ ĐCCT sơ bộ lãnh thổ nghiên cứu, trên đó có thể hiện các tải trọng kỹ thuật và sự biến đổi điều kiện ĐCCT tương ứng với 5.2.2 và 5.2.3 và bổ sung cho các yêu cầu của điều 5 Phần 1. Bản đồ ĐCCT sơ bộ sẽ được sử dụng trong các khảo sát tiếp theo để lựa chọn phương pháp và khối lượng của các công tác khoan đào, ngoài trời, địa vật lý, trong phòng xác định sự biến đổi của môi trường địa chất và thu được các số liệu cần thiết phục vụ thiết kế.

5.2.5 Loại và phương pháp tiến hành các công trình thăm dò phải đảm bảo khả năng điều tra chi tiết đất nền dưới móng và lấy được mẫu đất thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất chịu tác động của tải trọng kỹ thuật và cả bên ngoài vùng ảnh hưởng của chúng.

Lựa chọn loại công trình thăm dò theo các chỉ dẫn tại Phần 1 có chú ý tới điều kiện tiếp cận và bố trí các thiết bị khoan đào trong điều kiện chật hẹp (kể cả trong tầng hầm), bố trí các hố móng, vị trí phát sinh các hư hỏng, cũng như điều kiện thế nằm, thành phần và trạng thái của đất, sự có mặt của nước ngầm, các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm.

Khi khoan các hố khoan trong điều kiện không gian chật hẹp, cần sử dụng các thiết bị nhỏ, đáp ứng các yêu cầu về tiếng ồn, bụi, khí đối với cư dân.

Khi đào các hố đào, cần bố trí sao cho cạnh ngắn hố đào cắt các móng và cần mô tả đất dưới móng, trạng thái tiếp xúc với móng, chụp ảnh hoặc sơ họa thành hố đào tỷ lệ 1:20 hoặc 1:50. Độ sâu hố đào gần các móng, theo quy tắc, không được sâu hơn độ sâu chôn móng ($0,5 \div 1,0$) m. Khi độ sâu hố đào đến 1,5 và ($1,5 \div 2,5$) m hoặc hơn, diện tích tiết diện ngang hố đào cần tương ứng là 1,25 m², 2,0 m² và 2,5 m². Kích thước hố đào có thể tăng thêm khi chiều rộng hố đào là lớn và giạt cấp. Số lượng hố đào cần xác định phụ thuộc vào kết cấu của nhà và công trình. Đào các hố đào là phương pháp hiệu quả nhất để nghiên cứu đất nền các công trình di tích lịch sử, kiến trúc, mức độ bảo toàn móng của chúng, cọc gỗ và khi cần phải đào mở đáy móng tới độ sâu không nhỏ hơn 1,0 m và xác định kích thước móng (bề rộng mặt trên và đáy móng, độ sâu chôn móng), vật liệu, trạng thái, sự có mặt các lớp chống thấm ngang, nước trong móng.

Mẫu đất nguyên khối được lấy từ mỗi dạng đất trực tiếp dưới đáy móng và từ các vách hố đào.

Khảo sát và lấy mẫu thí nghiệm đất dưới đáy móng cũng được thực hiện bằng các hố khoan từ đáy hố đào hoặc gần chúng.

Ngoài ra, trong hố đào cũng tiến hành các thí nghiệm xuyên (thẳng đứng hoặc nghiêng, kể cả nằm ngang) như xuyên động điện, mũi xuyên nhỏ và các dạng khác của thí nghiệm địa vật lý.

Khi kết thúc các công việc khảo sát với các hố khoan và hố đào, chúng được san lấp lại, thường bằng chính các đất vừa được khoan, đào lên và được lèn chặt theo từng lớp. Trong trường hợp các đất này không thích hợp cho công việc san lấp, đất ít ẩm tại chỗ có thể sử dụng cho mục đích này.

Các lớp phủ của các dầm, của lớp chống thấm của sàn, các lớp đất nền và móng bảo vệ bị phá hủy khi khảo sát cần được khôi phục sau khi hoàn thành công việc.

Sơ đồ bố trí, khối lượng và độ sâu các công trình thăm dò cần được xác định trong phương án làm việc tùy theo tính chi tiết cần nghiên cứu điều kiện ĐCCT tương ứng với các giai đoạn lập hồ sơ trước thiết kế và thiết kế.

CHÚ THÍCH: Nước trong móng là nước nguồn gốc nhân sinh, phân bố cục bộ trong phạm vi móng thường được thành tạo khi đổ khô hỗn tạp các cuội, tầng xen lẫn gạch vỡ, sỏi, v.v... trong nền đất thấm nước yếu.

5.2.6 Khảo sát địa vật lý nên được thực hiện để giải quyết các nhiệm vụ sau:

- Tìm kiếm các khoảng rỗng, khe xâm thực cổ, các kết cấu bị chôn lấp (móng cũ), giếng cổ chôn vùi, đường hầm đa năng không sử dụng và các hệ thống kỹ thuật hạ tầng khác;
- Phân chia các lát cắt, trong số đó là phân chia các lớp đất có mức độ nén chặt và tái bền khác nhau ở dưới các móng và bên ngoài phạm vi móng;
- Xác định tiết diện và độ sâu hạ cọc;
- Phát hiện và khoanh vùng các diện tích thấm lậu nước từ các hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm trong khu vực xây dựng hoặc liền kề với chúng.

Khả năng và điều kiện áp dụng các phương pháp địa vật lý thăm dò điện, chấn động cần được luận chứng trong phương án khảo sát có kể đến mức độ bão hòa của diện tích xây dựng bởi nước của hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm, các đường cáp điện, các nhiễu rung động.

Cần sử dụng các thiết bị tần số thấp, ổn định nhiễu, các bộ lọc chuyên dụng ngăn chặn được các nhiễu tần số xác suất nhất (đặc biệt, tần số 50 Hz) có thể thực hiện công việc vào ban đêm.

Do điều kiện thi công chật hẹp và khó khăn lắp đặt các tuyến cáp AB (khi sử dụng phương pháp BEZ và mặt cắt điện), cần áp dụng thiết bị lưỡng cực tuyến AB và MN ngắn (vài m). Do mật độ xây dựng cao thường không cho phép thực hiện các mặt cắt liên tục, nên áp dụng phương pháp gradien trung bình cho phép gián đoạn các mặt cắt đo vẽ. Cần áp dụng các phương pháp phù trợ với nhiễu điện và rung như phương pháp đồng vị, karota âm học, vật thể nhiễm điện, đo vẽ thoát hơi và khí.

Ngoài các phương pháp địa vật lý truyền thống, trong vùng đã xây dựng có thể áp dụng phương pháp xuyên sóng radio với thiết bị georada cho phép phân chia môi trường có tính thấm dung môi khác nhau theo tín hiệu phản xạ. Xuyên georada không yêu cầu không gian tự do để triển khai thiết bị có thể áp dụng hiệu quả trong điều kiện đô thị chật hẹp, giao thông tấp nập, cũng như có mặt các nhiễu trong vùng tác động của phát xạ radio và điện từ mạnh cản trở sử dụng các phương pháp địa vật lý khác.

Georada cho phép giải quyết các nhiệm vụ sau:

- Phát hiện các khoảng rỗng ngầm, các khe nứt, các đới biến xốp, hệ thống hạ tầng kỹ thuật hiện tại và bỏ hoang, các hầm kỹ thuật đa năng với công năng khác nhau, các công trình cũ chôn vùi (đường ngầm, hồ chứa, hầm tránh bom, hành lang hoặc tầng hầm đã bị lấp);

- Xác định độ sâu chôn móng, cọc, màn chống thấm, hệ thống thoát nước, trụ cầu;
- Soi chiếu khối đất dưới móng nhà và công trình hiện hữu khi trong nền vắng mặt các tấm kim loại hoặc tấm cốt thép;
- Điều tra khảo sát khối đắp, nền các đường sắt và ô tô, thân đập đất để đánh giá trạng thái của chúng;
- Xác định độ sâu thể nằm nước dưới đất và nước thượng tầng;
- Soi chiếu các trầm tích lòng sông (từ bề mặt nước) kết hợp với các hố khoan dọc theo bờ để giải đoán.

Độ sâu định hướng các thí nghiệm xuyên soi chiếu đối với các đất cát, cuội sỏi, theo quy tắc, $(25 \div 30)$ m (lớn nhất 40 m), đối với đất loại sét $(8 \div 10)$ m.

Các đối dị thường phát hiện bằng các phương pháp địa vật lý cần được khẳng định và điều chỉnh bằng các phương pháp khảo sát khác (đào hố đào, khoan, xuyên).

Thành phần công tác địa vật lý, khối lượng công việc (mạng lưới đo, số lượng điểm đo), loại và kích thước các thiết bị cần luận chứng trong phương án khảo sát phụ thuộc vào mức độ chi tiết nghiên cứu điều kiện ĐCCT tương ứng với các giai đoạn thiết kế và đặc điểm lát cắt địa điện.

5.2.7 Các thí nghiệm đất ngoài trời, như đã trình bày trong Phần 1, có thể được áp dụng toàn bộ khi khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng.

Thí nghiệm xuyên đề nghị áp dụng để phân chia đất dưới móng nhà và công trình thành các vùng khác nhau về mật độ và độ bền, kiểm tra địa kỹ thuật sự gia cường nền nhà và công trình, đánh giá sự biến đổi không gian các tính chất cơ lý của đất. Cho phép thực hiện thí nghiệm xuyên theo phương ngang và xiên từ hố đào để đánh giá tính bất đồng nhất của đất nền dưới móng (các lỗ rỗng, cọc gỗ cũ bị phân hủy, v.v...). Nên sử dụng các thiết bị xuyên nhẹ, kích thước bé trong điều kiện thi công chật hẹp.

Xác định các tính chất cơ lý của đất theo các số liệu xuyên nền theo các quan hệ tương quan khu vực (tra các bảng).

Xác định mô đun biến dạng của đất bằng thí nghiệm gia tải bàn nén trên các diện tích xây dựng công trình có tải trọng biến đổi nên tiến hành theo các phương pháp tiêu chuẩn, trong chế độ gia - giảm tải chu kỳ mô phỏng đúng với điều kiện thực tế của công trình thiết kế (di chuyển toàn bộ hoặc một phần nhà và xây dựng lại chúng, đào và lấp các hố móng).

Để tính toán các biến dạng của nền nhà dưới tải trọng thiết kế bổ sung cần xác định tính chất biến dạng của đất nền nhà và công trình hiện hữu trong vùng ảnh hưởng của xây dựng mới (cải tạo). Khi đó, cần thấy rằng, giá trị biến dạng tới hạn cho phép của nhà và công trình hiện hữu phải bé hơn quy định hiện hành đối với công trình xây mới.

Sức mang tải của cọc cần được xác định theo các số liệu thí nghiệm đất bằng xuyên tĩnh, còn đối với các đối tượng xây dựng có tầm quan trọng cấp I - theo kết quả thí nghiệm cọc thật.

5.2.8 Khảo sát ĐCTV trong khảo sát ĐCCT để nghiên cứu chế độ nước dưới đất, nhiệt độ, thành phần hóa học của chúng và đánh giá tính thấm của đất và cả để tính toán cố kết của đất nền dưới tải trọng, xác định hướng gradian và tốc độ vận động của nước dưới đất, sự có mặt của nước trong móng, để nhận được các số liệu phục vụ thiết kế hệ thống thoát nước, nước chảy vào hố móng và hệ thống hạ

thấp mực nước. Công tác thí nghiệm thấm (ép và hút nước) cần được thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành và theo quy tắc không được thực hiện liền sát với các công trình hiện hữu để tránh lún bổ sung. Khi thực hiện các thí nghiệm thấm ở bên trong các nhà và công trình hiện hữu, trong điều kiện chật hẹp và khó khăn bơm, hút nước từ các hố khoan, nên sử dụng phương pháp ép đẩy nước bằng cách hạ vật thể có thể tích định sẵn, phương pháp ép nước bằng không khí nén vào hố khoan đã được cách kín nước, phương pháp “chất lỏng nặng”.

Đánh giá khả năng ngập lãnh thổ cần thực hiện theo như Phần 2.

5.2.9 Nghiên cứu khảo sát đất nền nhà hiện có được thực hiện theo các chỉ dẫn tương ứng ở Phần 1 với mục đích đánh giá các hậu quả bất lợi có thể có của quá trình cải tạo nhà hiện hữu, cũng như của các tác động của quá trình xây mới (cải tạo, mở rộng) trên các khu vực lân cận và khi cần, thu thập các số liệu lập các biện pháp đảm bảo khai thác an toàn, tin cậy các công trình hiện hữu. Điều tra, khảo sát đất nền các nhà hiện hữu cần được thực hiện khi cải tạo và trong trường hợp trong vùng lân cận với chúng có các công việc sau (hoặc có thể có các tác động bất lợi):

- Đào hố móng và các hào, mương, lắp đặt các hệ thống hạ tầng ngầm, đường hầm cho người đi bộ, hầm giao thông nằm bên dưới độ sâu chôn móng hiện tại, đặc biệt khi có áp dụng hạ thấp mực nước ngầm và không có gia cường thành vách hố móng và mương, hào;
- Xây dựng các nhà mới gây nên các tác động bổ sung, tái phân bố ứng suất và dịch chuyển đất trong vùng hoạt động của móng;
- Thi công tường trong đất, đóng tường cừ bản thép hoặc cọc gần với nhà hiện hữu gây nên các tải trọng động cho nền đất;
- Các tác động động của giao thông sắt, bộ, tàu điện ngầm, của các thiết bị hoạt động trong công trình và các thiết bị công nghiệp bố trí gần các nhà hiện có.

Có thể khai thác sử dụng các tài liệu khảo sát cũ như đã chỉ ra trong điều 5 Phần 1, còn khi không có chúng hoặc theo các phân tích đánh giá là không đủ, đã cũ hoặc không tin cậy, cần thực hiện các điều tra khảo sát với thành phần và khối lượng được luận chứng trong phương án.

5.2.10 Quan trắc lâu dài trạng thái của các thành phần của môi trường khảo sát trên khu vực nhà và công trình đã xây dựng (cải tạo) được thực hiện để đánh giá các tác động của các giải pháp xây dựng (kể cả các công trình kỹ thuật bảo vệ lãnh thổ, nhà và công trình chống lại các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm) đến môi trường địa chất trong giai đoạn thi công và sử dụng, để nghiên cứu và khẳng định các kết quả dự báo các biến đổi đã dự định, phát hiện kịp thời và ngăn ngừa các quá trình bất lợi trên khu vực và vùng liền kề nhằm điều chỉnh thiết kế.

Quan trắc lâu dài trên lãnh thổ có ý nghĩa lịch sử nhằm theo dõi tình trạng của các di tích lịch sử và kiến trúc trong quá trình thi công phục dựng, khảo cổ và thi công trong khu vực bảo tồn lân cận với các di tích.

Quan trắc lâu dài cần được thực hiện trong các trường hợp sau:

- Trong giai đoạn đầu thi công đại trà tại các khu vực xây dựng mới có điều kiện ĐCCT không thuận lợi, nghiên cứu ít;

- Khi khai thác các công trình nhà tắm lớn kết cấu mới như nhà đặc biệt khẩu độ lớn vượt quá 30 m;
- Nhà cao tầng, nhà có khối các tầng khác nhau, nhà thi công theo các thời gian khác nhau hoặc liền kề với các công trình hiện hữu;
- Khi áp dụng các loại móng mới hoặc công nghệ thi công móng mới;
- Khi thi công các hố móng sâu, xây dựng các công trình ngầm bằng đào mở và đào kín, khi hút nước sâu liền kề với các công trình đang xây dựng hoặc hiện có.

Nên quan trắc chế độ nước dưới đất, động lực học biến đổi tính chất cơ lý của đất, độ lún và sự phát triển các quá trình ĐCCT nguy hiểm.

Quan trắc chế độ nước dưới đất cần thực hiện theo các kiến nghị trong điều kiện mực nước bị hạ thấp hoặc ngập và có tính toán đến sự phân bố các điểm quan trắc không chỉ trong các vùng nguồn thấm ướt nhân tạo bên ngoài mà còn cả tại các vị trí lấp ngược đất vào các khoảng trống giữa tường, thành các hố móng và móng (đặc biệt khi có quy hoạch sản xuất theo chu trình công nghệ ướt).

Quan trắc độ lún nền nhà và công trình do các tải trọng tĩnh, rung và động khác cần bằng cách đo đạc vị trí các mốc trên tường và mốc đo biến dạng đặt ngay trong thời gian đầu xây dựng nhà và công trình, còn khi cần, bằng các mốc sâu hoặc các dụng cụ đo khác và nên theo dõi không chỉ độ lún (cũng như trong các trường hợp cần thiết, cả chuyển dịch ngang), mà còn các thông số tác động động truyền lên đất nền và các kết cấu công trình trong quá trình thi công (phá dỡ nhà cũ, đặc biệt gần với các nhà hiện có, thi công tường chắn hố móng, đóng cọc và nếu có mặt đất xóc biến - giao thông và động cơ máy).

Quan trắc động lực học biến đổi tính chất cơ lý của đất theo chiều sâu và thời gian thực hiện bằng các phương pháp địa vật lý (truyền nhiệt, thăm thấu điện môi, đồng vị phóng xạ, thăm dò chấn động), cũng như thí nghiệm xuyên và các thí nghiệm trong phòng (xác định mật độ, độ ẩm trên mẫu đất lấy được khi khoan các hố khoan thực hiện cho mục đích này).

Quan trắc các quá trình ĐCCT nguy hiểm tương ứng như Phần 2.

Quan trắc lâu dài trong phạm vi vùng ảnh hưởng của xây dựng mới cần thực hiện không ít hơn 2 công trình thăm dò trên tuyến kề với khu vực xây mới và sử dụng chúng trong thời kỳ thi công (mở rộng, cải tạo) và khai thác vận hành phục vụ quan trắc sự biến đổi chế độ nước dưới đất và tính chất của đất.

5.2.11 Nghiên cứu đất trong phòng thí nghiệm thực hiện như các quy định tương ứng trong Phần 1 và đối với đất nằm dưới móng nhà và công trình, cần chú ý đến các tác động nhân sinh ảnh hưởng tới chúng (tải trọng lâu dài, tĩnh biến đổi, động và quá trình thấm ướt bằng các dòng nước thải chứa các hóa chất khác nhau).

Modun biến dạng và các đặc trưng độ bền của đất cần được xác định trong phòng thí nghiệm có kể đến trạng thái ứng suất thực tế trong nền nhà và công trình hiện hữu và đất trong điều kiện độ ẩm tự nhiên và bị thấm ướt bằng các chất lỏng và dung dịch tương tự về thành phần với nước thấm lậu từ các tuyến công nghệ sản xuất đang vận hành.

Các thí nghiệm với tác động rung được thực hiện trên máy ba trục động hoặc các thiết bị tương tự trong khoảng tần số từ 1 Hz đến 100 Hz tương ứng với các dao động phát ra từ các thiết bị công nghiệp, giao thông và máy xây dựng khác (Phụ lục C).

Lấy mẫu thí nghiệm đất cần thực hiện đối với mỗi dạng đất trong phạm vi ảnh hưởng của móng và cả bên ngoài chúng và cần nhận thức rằng, các đất trong vùng ảnh hưởng của tác động nhân sinh, ở một mức độ nhất định, có thể biến đổi trạng thái ứng suất và tính chất và do đó trong phạm vi một đơn nguyên ĐCCT đã được phân chia trước đây cho đến thời điểm cải tạo công trình có thể phát sinh vài đơn nguyên mới khác nhau về trạng thái, tính chất cơ học và có khi cả thành phần. Cần thiết lấy mẫu thí nghiệm cho mỗi đơn nguyên mới theo đúng các quy định tương ứng với các yêu cầu của Phần 1 cho các giai đoạn thiết kế tương ứng.

Các đặc trưng biến dạng và độ bền tính toán và tiêu chuẩn của đất cần phải được ấn định theo các số liệu xác định trực tiếp. Cho phép xác định theo các phương pháp gián tiếp như theo các số liệu xuyên, theo cách tra bảng trong các trường hợp sau:

- Khi khảo sát trên các diện tích dưới các nhà tầm quan trọng loại III, ít nhạy với lún không đều, không lệ thuộc vào độ phức tạp của điều kiện ĐCCT;
- Khi khảo sát trên các diện tích dưới các nhà tầm quan trọng loại II-III, loại I-II của độ phức tạp của điều kiện ĐCCT và móng cọc;
- Khi ấn định các đặc trưng biến dạng và độ bền của đất nằm trên cao độ mũi cọc, khi khảo sát trên các diện tích thuộc bất cứ mức độ phức tạp nào của điều kiện ĐCCT và không phụ thuộc vào tầm quan trọng của nhà và công trình.

5.2.12 Chính lý trong phòng các tài liệu khảo sát ĐCCT và thành lập các báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát cần:

- Xác định bổ sung điều kiện ĐCCT không chỉ trên khu vực của đối tượng thiết kế mà còn lãnh thổ xung quanh trong vùng ảnh hưởng của quá trình xây dựng (cải tạo);
- Làm sáng tỏ sự biến đổi của môi trường địa chất trong thời gian thi công và khai thác nhà, bao gồm cả sự biến đổi của các đặc trưng biến dạng và độ bền của đất;
- Đưa ra các chỉ tiêu tiêu chuẩn và tính toán của các đơn nguyên ĐCCT dưới móng và ngoài phạm vi ảnh hưởng của nó.

Phần đồ họa của báo cáo kỹ thuật cần phải có bản đồ ĐCCT, trên đó có thể hiện với độ chi tiết tương ứng với giai đoạn thiết kế các yếu tố như tải trọng nhân sinh, đặc điểm sử dụng lãnh thổ, sự biến đổi của từng thành phần của môi trường địa chất.

Trên lát cắt và bản đồ địa chất cần thể hiện sự phân bố các đối tượng xây dựng thiết kế và hiện có, kể cả độ sâu chôn móng, hố móng, hạ tường cừ, tường trong đất, mũi cọc, các công trình ngầm bị chôn vùi, hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm. Để dễ nhìn hơn, nên thành lập sơ đồ khối cấu tạo địa chất của các đối tượng khảo sát.

Khi khảo sát phục vụ chuẩn đoán nguyên nhân biến dạng các di tích lịch sử và kiến trúc, cần thành lập mặt bằng và lát cắt nền các di tích ở tỷ lệ 1:50; 1:200 có biểu diễn cấu tạo địa chất, chu vi và các thành

phần di tích, mạng hệ thống kỹ thuật hạ tầng ngầm, các hầm giao thông, các diện tích có biểu hiện các quá trình ĐCCT, các dấu hiệu biến dạng kết cấu của nhà và công trình.

5.3 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế

5.3.1 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế, ngoài các yêu cầu chỉ ra trong Phần 1, cần phải đảm bảo giải quyết được các nhiệm vụ sau:

- Đánh giá định hướng trạng thái và tính chất của đất nền và khả năng tăng tải trọng thường xuyên và tạm thời lên móng do nâng tầng, cải tạo nhà và công trình sau thời gian khai thác vận hành;
- Xác định nguyên nhân của các biến dạng hiện có và chọn lựa sơ bộ các giải pháp ngăn ngừa sự phát triển tiếp theo, cũng như khôi phục điều kiện khai thác bình thường nhà và công trình;
- Xác định khả năng liên kết công trình thiết kế với các nhà hiện có và lựa chọn sơ bộ các giải pháp bảo vệ đảm bảo độ ổn định của chúng;
- Đánh giá trạng thái và tính chất của đất nền, cũng như các kết cấu gỗ của các di tích kiến trúc trong quá trình trùng tu, cũng như đảm bảo tính toàn vẹn của chúng trong quá trình thi công trên các lãnh thổ liền kề;
- Xác định khả năng xây dựng các tầng hầm trong các nhà hiện có không tầng hầm và hạ sâu thêm chúng, xây dựng các tầng ngầm chứa ô tô;
- Xác định nguyên nhân ngập và bán ngập tầng hầm, xác lập khả năng tổ chức hạ thấp mực nước và cách nước;
- Xác định thành phần và khối lượng công việc khảo sát ĐCCT tiếp theo cho các giai đoạn thiết kế sau.

5.3.2 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ trước thiết kế cần thực hiện với mức độ chi tiết tương ứng với các yêu cầu chỉ ra trong 6.1 đến 6.7 Phần 1.

Trong giai đoạn chuẩn bị, cần thu thập, phân tích và chỉnh lý các số liệu và tài liệu sau:

- Tài liệu khảo sát của các năm trước và các thông tin khác về điều kiện ĐCCT và ĐCTV của khu vực nghiên cứu;
- Các kết luận kỹ thuật về các nhà và công trình nghiên cứu;
- Lịch sử xây dựng và đặc điểm của chế độ kỹ thuật vận hành các nhà hiện có;
- Hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm và trạng thái của chúng, sự có mặt của hệ thống giao thông (trên mặt đất, ngầm và trên cao) và ảnh hưởng của chúng đến điều kiện ĐCCT khu vực xây dựng (cải tạo) và khai thác nhà và công trình;
- Sự có mặt và hiệu quả của hệ thống bảo vệ công trình của lãnh thổ, nhà và công trình chống lại các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm;
- Các biến dạng quan sát được do tác động của các quá trình ĐCCT nguy hiểm (kể cả theo các số liệu lưu trữ và biên niên sử);
- Đặc điểm các quá trình công nghệ sản xuất bố trí trong nhà, cường độ tác động của các quá trình này đến trạng thái của môi trường bên trong và ngoài (bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, độ ồn do các chất lỏng công nghệ);
- Các tác động tự nhiên - khí hậu đến các kết cấu chống giữ và chịu lực;

- Sơ đồ truyền tải trọng lên kết cấu và cấu kiện;
- Tình trạng kỹ thuật của các kết cấu chịu tải, các khiếm khuyết đặc trưng nhất và các hư hỏng trên chúng, các nguyên nhân ĐCCT phát sinh và mức độ nguy hiểm của các khiếm khuyết và hư hỏng;
- Hồ sơ kỹ thuật của nhà, biên bản kiểm tra tòa nhà của tổ chức quản trị khai thác.

Khi thiếu các số liệu cần thiết, cần thực hiện các điều tra thị sát với các nhiệm vụ sau:

- Phát hiện các biến dạng của nhà và công trình, xác lập các nguyên nhân của chúng (trong số đó có nguyên nhân liên quan đến bản chất ứng xử của đất nền, các quá trình ĐC nguy hiểm và các tác động nhân sinh);
- Nghiên cứu đặc điểm của các khu vực lân cận, quy hoạch chiều đứng, tình trạng tiện nghi của khu vực, tổ chức thoát nước mặt;
- Phát hiện các khe, các hố sụt đã được san lấp gần nhà, các thể trượt và các hiện tượng ĐC nguy hiểm khác, cũng như các thể thực vật có thể tác động đến móng nhà do hệ thống rễ của chúng.

Khi điều tra thị sát, nếu cần, phải đào (2 ÷ 3) hố đào kiểm tra móng (với độ sâu dưới đáy móng 0,5 m đến 1,0 m và moi dưới chúng tới khoảng cách không ít hơn 0.5 m), xác định trạng thái móng và khảo sát đất dưới móng. Cần phát hiện các yếu tố gây các khó khăn cho công tác khảo sát và khi cần, phải làm rõ thêm và điều chỉnh chương trình khảo sát, công nghệ thực hiện kết hợp với điều tra tình trạng kỹ thuật của nhà và công trình, kể cả các di tích lịch sử, kiến trúc.

5.3.3 Ranh giới và độ sâu nghiên cứu phục vụ xây dựng (mở rộng, cải tạo) cần tuân thủ 6.8 và 6.9 Phần 1, có tính đến xu thế biến đổi của môi trường địa chất, sự xuất hiện của các quá trình ĐC, ĐCCT nguy hiểm, đặc điểm công trình hiện có (trong đó có các di tích kiến trúc, công trình lịch sử, công trình ngầm) và kế hoạch xây dựng tiếp theo (cải tạo).

5.3.4 Trong báo cáo kỹ thuật cần đặc trưng hóa điều kiện ĐCCT của khu vực xây dựng (cải tạo, mở rộng) đối tượng công trình, các vùng liền kề (để bảo tồn các nhà lân cận, đặc biệt là các di tích kiến trúc và công trình lịch sử) và khi cần, cả lãnh thổ tiếp giáp với diện tích xây dựng (để bảo vệ kỹ thuật chúng).

Trong các kiến nghị liên quan đến các tính toán thiết kế, ngoài các thông tin về các thông số và kết cấu móng hiện có, loại, độ sâu chôn, kinh nghiệm thi công và khai thác chúng cần đưa ra các thông tin sơ bộ về nguyên nhân biến dạng nhà và công trình trong mối liên quan với các đặc trưng đất nền, các thông tin về sự biến đổi điều kiện ĐCCT, ĐCCTV do khai thác vận hành các công trình hiện hữu (kể cả các di tích kiến trúc).

Trong kết luận cần hình thành các vấn đề cơ bản cần giải quyết khi khảo sát phục vụ thiết kế.

5.4 Khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế

5.4.1 Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng phục vụ thiết kế xây dựng mới, cải tạo, mở rộng, tái trang bị kỹ thuật và phá dỡ các nhà và công trình hiện có, thực hiện theo 5.1.5, 5.3.1, cần xác định bổ sung:

- Sự biến đổi điều kiện ĐCCT khu vực nghiên cứu trong thời gian thi công và khai thác vận hành, bao gồm sự biến đổi địa hình, chế độ nước dưới đất do hình thành các tầng chứa nước nhân sinh, tính chất của đất nền do bị nén chặt hoặc biến xốp và sự hoạt hoá các quá trình ĐC, cũng như đánh giá định hướng các biến đổi tiếp theo;
- Sự biến đổi có thể (dự báo) tính chất của đất nền dưới móng trong phạm vi nhà cải tạo dưới tác động nhân sinh do các hoạt động xây dựng (trong số đó có các tác động động, rung do đóng tường cừ, đóng cọc, công nghệ nặng đào đất);
- Các số liệu để lựa chọn, khi cần, phương pháp gia cố nhân tạo tính chất của đất nền của phần đối tượng cải tạo đã bị thay đổi, không thay đổi và xây dựng lại;
- Các số liệu cần thiết để lựa chọn phương pháp thi công đào hố móng lân cận (gia cố thành vách, hút nước, hạ cừ, thi công tường trong đất, đóng cọc), bảo tồn trạng thái đất nền dưới móng hiện hữu;
- Sự có mặt và hiệu quả của các biện pháp bảo vệ môi trường địa chất và hiệu quả của các công trình bảo vệ, cũng như để thu được các số liệu phục vụ thiết kế hệ thống thoát nước lãnh thổ;
- Đặc điểm và nguyên nhân biến dạng nhà và công trình hiện hữu do lún không đều dưới tác động của quá trình thẩm lậu nước cục bộ, các tác động nhân sinh khác (tải trọng động, tĩnh);
- Sự cần thiết thực hiện các quan trắc lâu dài trong giai đoạn thi công và khai thác đối tượng xây dựng.

5.4.2 Khảo sát ĐCCT trong vùng đã xây dựng phục vụ thiết kế xây dựng mới, cải tạo, mở rộng, tái trang bị kỹ thuật và phá dỡ các nhà và công trình dân dụng và công nghiệp tuân thủ điều 7.4 Phần 1 với mức độ chi tiết 1:2 000; 1:5 000.

Khi thiết kế các đối tượng đặc biệt quan trọng (nhà và công trình đơn chiếc, cải tạo các di tích lịch sử và kiến trúc), cũng như khi thi công trong các vùng có công trình lịch sử, khi có mặt các hệ thống công trình ngầm, trong điều kiện ĐCCT phức tạp tỷ lệ khảo sát có thể tăng lên đến 1:500; 1:1 000 với các luận chứng trong phương án khảo sát.

5.4.3 Ranh giới và độ sâu khảo sát trong vùng các công trình hiện hữu cần được xác định trong phạm vi ảnh hưởng của đối tượng thiết kế và cải tạo đến môi trường địa chất (kể cả ảnh hưởng của công nghệ thi công xây dựng) và sự có mặt của nhà và công trình kế cận với lãnh thổ nghiên cứu, cũng như sự có mặt của các diện tích có các tác động nhân sinh (các nguồn thấm ướt hiện hữu hoặc tiềm năng, các tải trọng động và tĩnh, các hoạt động xây dựng và đào hố móng).

Kích thước vùng ảnh hưởng trên mặt bằng và theo chiều cao được xác định bằng tính toán (phối hợp với thiết kế). Khi thiếu các số liệu phục vụ tính toán, đối với các công trình tầm quan trọng lớn hơn cấp II, cho phép lấy kích thước vùng ảnh hưởng như sau:

- Bề rộng vùng ảnh hưởng trên mặt bằng L (m) trong khoảng từ móng cải tạo đến L nhỏ hơn $0,5 H_c$ (H_c là giá trị tầng chịu nén dưới móng cải tạo) là vùng chịu ảnh hưởng của tải trọng nhân sinh đến tính chất của đất; trong khoảng $0,5H_c$ đến $1,0H_c$ là vùng chịu ảnh hưởng của tải trọng nhân sinh không đáng kể; trong khoảng L lớn hơn $1,0H_c$ là vùng thực tế không chịu ảnh hưởng của tải trọng nhân sinh.
- Chiều sâu H (m) của vùng nghiên cứu dưới đáy móng đối với nhà và công trình thiết kế trên nền tự nhiên xác định theo 8.5 Phần 1.

Khi có các số liệu sơ bộ về sức kháng tính toán của đất nền, cần khẳng định chiều sâu các hố khoan đối với các nhà trên móng băng theo Bảng 1, đối với các nhà trên móng đơn theo Bảng 2, đối với các nhà trên móng bè hoặc bề rộng móng là 10 m hoặc lớn hơn, chiều sâu các công trình thăm dò cần xác định theo 8.6 Phần 1.

Khi có các số liệu sơ bộ về tải trọng trên móng bè, độ sâu khoan cần khẳng định theo Bảng 3.

Ranh giới và độ sâu nghiên cứu có thể tăng thêm khi khảo sát trong vùng phát triển (hoặc được dự báo) các quá trình ĐCCT nguy hiểm tương ứng với Phần 2 và trong vùng phân bố các đất đặc biệt ứng với Phần 3.

Bảng 1 - Chiều sâu các hố khoan đối với các nhà trên móng băng

Tải trọng kN/m (Số tầng)	Sức kháng tính toán của đất nền R, MPa			
	0,1	0,3	0,5	0,7
Đến 100 (1)	$\frac{4}{6}$ $\frac{5}{8}$	-	-	-
200 (2 ÷ 3)	$\frac{5}{7}$ $\frac{6}{9}$	$\frac{6}{8}$ $\frac{8}{11}$	-	-
500 (4 ÷ 6)		$\frac{7}{9}$ $\frac{9}{12}$	$\frac{9}{11}$ $\frac{11}{14}$	-
700 (7 ÷ 10)	-	$\frac{7}{9}$ $\frac{10}{13}$	$\frac{9}{11}$ $\frac{12}{15}$	$\frac{11}{13}$ $\frac{14}{17}$
1000 (11 ÷ 16)	-	-	$\frac{10}{12}$ $\frac{13}{16}$	$\frac{11}{13}$ $\frac{15}{18}$
2000 (hơn 16)	-	-	-	$\frac{14}{16}$ $\frac{18}{21}$

Bảng 2 - Chiều sâu các hố khoan đối với các nhà trên móng đơn

Tải trọng kN	Sức kháng tính toán của đất nền R, MPa			
	0,1	0,3	0,5	0,7
Đến 500	$\frac{4}{5}$ $\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$ $\frac{6}{7}$	-	-
1000	$\frac{4}{5}$ $\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$ $\frac{6}{7}$	$\frac{5}{6}$ $\frac{7}{8}$	$\frac{6}{7}$ $\frac{8}{9}$
2500	$\frac{4}{5}$ $\frac{6}{7}$	$\frac{5}{6}$ $\frac{7}{8}$	$\frac{6}{7}$ $\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{8}{9}$

Bảng 2 (kết thúc)

Tải trọng kN	Sức kháng tính toán của đất nền R, MPa			
	0,1	0,3	0,5	0,7
5000	-	$\frac{6}{7}$ $\frac{7}{8}$	$\frac{6}{7}$ $\frac{8}{9}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{9}{10}$
10000	-	$\frac{7}{8}$ $\frac{9}{10}$	$\frac{8}{9}$ $\frac{10}{11}$	$\frac{8}{9}$ $\frac{10}{11}$
15000	-	-	-	$\frac{10}{11}$ $\frac{12}{13}$
50000	-	-	-	$\frac{18}{19}$ $\frac{24}{25}$

CHÚ THÍCH :

- 1) Tỷ số là độ sâu công trình thăm dò khi không có nước ngầm trong tầng đất chịu nén và mẫu số là khi có nước ngầm.
- 2) Giá trị độ sâu nhỏ hơn lấy đối với đất độ bền cao hơn và giá trị lớn hơn - cho đất độ bền nhỏ hơn.
- 3) Nếu áp lực thiết kế dưới đáy móng p bé hơn R, độ sâu công trình thăm dò lấy theo áp lực thiết kế.

Bảng 3 - Độ sâu hố khoan theo tải trọng trên móng bè

Tải trọng kN/m ²	Độ sâu hố khoan tính bằng bội số của	
	Đường kính móng tròn hoặc cạnh móng vuông	Bề rộng móng chữ nhật với tỷ lệ các cạnh > 2
50	1,0	1,5
100	1,5	2,0
200	2,0	2,5
300	2,3	3,0
400	2,6	3,3
500	2,8	3,5

5.4.4 Các công trình thăm dò trong khảo sát phục vụ thiết kế được tiến hành để nghiên cứu đất nền, lấy mẫu nguyên trạng trong vùng hoạt động của tải trọng nhân sinh và cả bên ngoài chúng. Loại, phương pháp tiến hành các công trình thăm dò được xác định theo 5.2.5.

Thành phần và khối lượng các công trình thăm dò phụ thuộc vào mục đích điều tra khảo sát nhà và công trình, tình trạng kỹ thuật, đặc điểm kết cấu của chúng, điều kiện ĐCCT khu vực và loại cải tạo, mở rộng và tái trang bị kỹ thuật dự định.

Đối với các cải tạo, sửa chữa lớn, tái trang bị kỹ thuật cho nhà không có biến dạng, không thay thế mái, không tăng tải trọng trên nền, cần tiến hành (1 ÷ 3) hố đào kiểm tra trạng thái đất dưới móng cho mỗi loại kích thước móng.

Khi xác định nguyên nhân xuất hiện nước hoặc ẩm tường tầng hầm cần khoan các hố khoan tại vị trí sũng nước hoặc ẩm theo hố đào để kiểm tra sự có mặt và tình trạng lớp cách nước và quan trắc mực nước ngầm, nhiệt độ và thành phần hóa học của chúng.

Hố đào kiểm tra bố trí dưới các cột và các tường quan trọng ở phía trong hoặc ngoài tùy thuộc vào điều kiện tại chỗ.

Đối với các cải tạo, sửa chữa lớn cho nhà có thay thế mái, tăng số tầng và tải trọng trên nền hoặc các nhà có biến dạng, số lượng các công trình thăm dò nên lấy theo Bảng 4 và tổng số lượng các công trình thăm dò không bé hơn số lượng quy định tại 7.6 Phần 1. Dọc theo tuyến tiếp giáp của đối tượng xây dựng mới với đối tượng hiện hữu, cho phép giảm khoảng cách giữa các hố khoan đến 10 m.

Các hố đào bố trí tại mỗi loại kết cấu (tường chịu lực bên trong và bên ngoài, cột, móng dưới các thiết bị, hầm, v.v...) của mỗi đơn nguyên; tại các khu vực chịu tải lớn nhất và không chịu tải; gần các khu vực tường và móng bị biến dạng; tại các vị trí dự định bố trí các trụ cột bổ sung.

Khi có các đơn nguyên giống nhau, lặp lại (trên mặt bằng và trên chu vi), trong một trong các đơn nguyên này bố trí số lượng hố đào như quy định, còn tại các đơn nguyên còn lại (1 ÷ 2) hố đào tại các vị trí chịu tải lớn nhất.

Nếu thiếu các tài liệu khảo sát và các kết luận kỹ thuật của các năm trước (nhà xây dựng cũ), đối với mỗi đối tượng khảo sát, từ đáy hố đào (hoặc kề với chúng) cần khoan hố khoan đến độ sâu đã quy định tại điều 8 Phần 1 và tiến hành lấy mẫu thí nghiệm đất theo điều 7 Phần 1.

Bảng 4 - Số lượng các công trình thăm dò phục vụ cải tạo, sửa chữa lớn, thay thế mái, tăng số tầng và tải trọng trên nền hoặc các nhà có biến dạng

Số lượng đơn nguyên của nhà	Số lượng hố đào	Số lượng hố khoan
1	3 ÷ 5	4
2	5 ÷ 8	
3 - 4	7 ÷ 12	6
> 4	10 ÷ 16	8

CHÚ THÍCH :

- 1) Đơn nguyên là một phần của nhà có buồng cầu thang tổng chiều dài không lớn hơn 30 m.
- 2) Số lượng các hố đào lấy bé nhất đối với nhà và công trình tầm quan trọng cấp II và III và lớn nhất đối với các nhà cũ, kể cả các di tích lịch sử và kiến trúc.

5.4.5 Khảo sát địa vật lý nên được thực hiện theo 8.15 Phần 1 và 5.2.6 để phân chia địa tầng dưới móng và bên ngoài phạm vi móng thành các lớp có mức độ nén chặt và độ bền khác nhau (hoặc biến xốp và giảm bền); phát hiện và khoanh vùng các khoảng rỗng chôn vùi, các công trình ngầm, các khu vực hệ thống hạ tầng ngầm thẩm lậu nước trong lãnh thổ xây dựng và liền kề với chúng. Khả năng và điều kiện áp dụng các phương pháp địa vật lý khác nhau phải được luận chứng trong phương án khảo sát.

5.4.6 Các phương pháp khảo sát ngoài trời được sử dụng tương ứng với 8.16 Phần 1 và 5.2.7 của Phần này.

Trong điều kiện đô thị đông đúc, bên trong các phân xưởng nhà máy, các tầng hầm của nhà và công trình cải tạo, nên áp dụng các thiết bị nhỏ gọn (thiết bị khoan - xuyên xách tay, nén ngang cơ khí, gia tải trong hố khoan, cánh vít, v.v...) và cho phép áp dụng các phương pháp, thiết bị phi tiêu chuẩn đã được luận chứng trong phương án khảo sát (chùy xuyên phối hợp, ví dụ xuyên động điện, vi xuyên để thí nghiệm trong hố đào, trên đất nguyên khối, xuyên ngang và xiên).

5.4.7 Quan trắc lâu dài nên được tổ chức và thực hiện theo 8.18 Phần 1 và 5.2.10 của Phần này.

Phương pháp trắc địa với các phép đo vị trí các mốc tường và mốc đo biến dạng lắp đặt trong thời kỳ thi công nhà và công trình trên các phần nâng tầng, vị trí khớp nối các kết cấu móng chịu tải bổ sung và giữ nguyên, trên các khu vực hiện có nguồn thấm ướn nhân sinh bên ngoài, và gần các công trình thoát nước, tại các vị trí phân bố các thiết bị là nguồn tác động động và rung. Khi cần, đo trắc địa cũng được thực hiện để đo nghiêng các công trình dạng tháp.

Thực hiện các quan trắc trên các mốc sâu trang bị đặc biệt nếu có luận chứng trong phương án khảo sát (điều kiện ĐCCT phức tạp, hiện hữu các quá trình ĐCCT nguy hiểm, xuất hiện các biến dạng nhà và công trình).

Đối với nhà và công trình tầm quan trọng cấp I, trong điều kiện ĐCCT phức tạp cần quan trắc chế độ nước ngầm, động lực học biến đổi tính chất cơ lý của đất và sự phát triển các quá trình ĐCCT nguy hiểm theo phương án được nghiên cứu chuyên ngành.

5.4.8 Các thí nghiệm trong phòng cần theo 8.19 Phần 1 và 5.2.11 của phần này có kể đến đặc điểm và giá trị của các tác động nhân sinh dự kiến.

Lấy mẫu thí nghiệm đất cho mỗi đơn nguyên ĐCCT trong vùng ảnh hưởng của móng và bên ngoài chúng theo các yêu cầu của Phần 1 trong giai đoạn thiết kế.

5.4.9 Phục vụ luận chứng lựa chọn phương pháp gia cường đất nền (silicat hóa, bơm phụt nhựa carbamit, chế tạo các vật liệu địa kỹ thuật, v.v...), cần xác định bổ sung các đặc trưng đặc biệt sau của đất:

- Khả năng thấm của đất trong trạng thái tự do và bị nén ép;
- Giá trị pH của nước chiết nước;
- Lượng chứa và thành phần carbamit (canxi và đơ lô mít);
- Lượng chứa vật chất hữu cơ;
- Tính tan rã;
- Thành phần khoáng hóa.

Trong vùng cần gia cường, cần xác định tính thấm nước của đất bằng các thí nghiệm ép nước. Khi cần và có luận chứng (cho các nhà và công trình tầm quan trọng cấp I, điều kiện ĐCCT phức tạp, hiện hữu các đất thấm nước yếu), nên thực hiện bơm phụt thử các chất gia cường.

5.4.10 Báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT được soạn thảo theo TCVN 4419:1987 và 5.2.12 của Phần này với những bổ sung các thông tin sau:

TCVN xxxx-4:20xx

- Các thông tin chung về nhà cải tạo, lịch sử xây dựng và công năng của chúng, quá trình công nghệ sản xuất trong ngôi nhà, điều kiện tự nhiên - khí hậu khai thác;
- Sự biến đổi điều kiện ĐCCT trong thời gian thi công và vận hành xí nghiệp, nhà và công trình, trong số đó có biến đổi địa hình, mạng thủy văn, điều kiện ĐCTV, tính chất đất đá và hoạt tính của môi trường địa chất;
- Các số liệu về đặc điểm và nguyên nhân biến dạng nhà và công trình;
- Sự có mặt và hiệu quả làm việc của hệ thống thoát nước, hạ thấp mực nước, công trình chống thấm, công trình bảo vệ kỹ thuật;
- Các đặc trưng tiêu chuẩn và tính toán của đất cho từng đơn nguyên ĐCCT dưới móng nhà và công trình và bên ngoài vùng ảnh hưởng của chúng, số liệu về nước ngầm (nhiệt độ, thành phần hóa học, v.v...) phục vụ lựa chọn loại cách nước của kết cấu ngầm và tầng hầm, thiết kế giải pháp thoát nước;
- Dự báo sự biến đổi điều kiện ĐCCT và các kiến nghị nhằm ngăn ngừa các hậu quả bất lợi của xây dựng, các kiến nghị về bảo vệ công trình và sử dụng tiếp theo lãnh thổ và khi cần, kiến nghị về tiếp tục hoặc tổ chức các quan trắc lâu dài.

Phần đồ họa của báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát cần phải bổ sung các số liệu về sự biến đổi đã phát hiện được của điều kiện ĐCCT khu vực nghiên cứu do tải trọng nhân sinh và các tác động khác của xây dựng và sử dụng kinh tế lãnh thổ. Bản đồ ĐCCT, lát cắt và các tài liệu đồ họa khác phải phản ánh sự biến đổi của các hợp phần của môi trường địa chất:

- Địa hình: quy hoạch lãnh thổ, san lấp các khe và dòng chảy, xây dựng các đê đập, các hồ chứa nước;
- Cấu tạo địa chất: sự xuất hiện các thể đất đắp, sự có mặt hệ thống kỹ thuật hạ tầng, các móng cũ, hậu quả cải tạo kỹ thuật, sử dụng không gian ngầm;
- Điều kiện ĐCTV: sự thay đổi mực nước, nhiệt độ và thành phần hóa học của nước dưới đất, sự ô nhiễm nước, sự biến mất và xuất hiện các tầng chứa nước mới, trong số đó là các tầng chứa nước nhân sinh, ngập lãnh thổ;
- Tính chất của đất (dưới móng và bên ngoài móng): Sự xuất hiện cục bộ các diện tích có sự biến đổi thành phần của đất do nén chặt, xói ngầm, rửa lữa, sự xâm nhập các vật chất bẩn vào đất, sự rò rỉ của hệ thống hạ tầng kỹ thuật chứa nước;
- Các quá trình ĐC, ĐCCT: sự xuất hiện và hoạt hóa quá trình liên quan đến các tác động nhân sinh.

Tùy theo quy mô của các tài liệu đồ họa được trình bày, cần chỉ rõ nhà và công trình và các đặc điểm khai thác sử dụng kinh tế lãnh thổ như sự có mặt và đặc trưng của các vùng với công năng khác nhau (nhà ở, nhà kho, công viên), sự phát triển các công trình giao thông, kỹ thuật hạ tầng, các biến dạng phát hiện thấy trong nhà và công trình hiện hữu.

5.5 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công

5.5.1 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công cần tuân thủ TCVN 4419:1987 và 8.2 Phần 1. Cần thực hiện các khảo sát bổ sung theo các nhận xét thẩm định, cũng như khi có gián đoạn đáng kể kể từ thời điểm nghiên cứu thiết kế đến khi bắt đầu thi công theo kế hoạch (hơn 2 năm) và trên khu vực

nguyên cứu xảy ra các biến đổi điều kiện ĐCCT (xuất hiện các quá trình ĐCCT nguy hiểm, thẩm lậu nguy hiểm nước thải và nước công nghiệp, các hoạt động xây dựng khác liền kề, đặc biệt liên quan với các phần đào sâu của công trình).

5.5.2 Khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công trong vùng đã xây dựng nhằm giải quyết các nhiệm vụ bổ sung:

- Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT diện tích xây dựng (cải tạo) tương ứng với các kiến nghị trong báo cáo kỹ thuật kết quả khảo sát của giai đoạn trước;
- Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT diện tích xây dựng (cải tạo) để giải quyết các vấn đề thẩm định đã đưa ra;
- Đánh giá sự biến đổi điều kiện ĐCCT trong thời gian từ khi tiến hành khảo sát phục vụ thiết kế;
- Xác lập nguyên nhân biến dạng theo các số liệu kiểm tra địa kỹ thuật và đo trắc địa lâu dài nhà lân cận trong vùng ảnh hưởng;
- Nghiên cứu nền các nhà thiết kế tới độ sâu lớn trong trường hợp thay đổi kết cấu móng (ví dụ, thay đổi móng nông bằng móng cọc) hoặc phê duyệt các giải pháp bảo vệ công trình lãnh thổ đòi hỏi nghiên cứu các mặt cắt trong phạm vi độ sâu trước đây chưa khảo sát tới.

5.5.3 Báo cáo kỹ thuật khảo sát ĐCCT phục vụ lập hồ sơ thi công được thành lập theo 8.20 Phần 1 và 5.4.10 của Phần này để làm sáng tỏ các số liệu về sự biến đổi của các hợp phần riêng biệt của môi trường địa chất trên khu vực của mỗi nhà và công trình thiết kế và phải bổ sung các vấn đề sau:

- Phân tích và chỉnh lý các kết quả của tất cả các khảo sát trước đây, bao gồm cả thành lập các lát cắt ĐCCT có biểu diễn ranh giới các móng, cao độ hạ cọc, tường cừ hố móng, tường trong đất;
- Kết quả quan trắc lún nhà và công trình (nếu được thực hiện trong quá trình khảo sát) trong mối tương quan với điều kiện ĐCCT của khu vực và khoanh vùng biến dạng trên bản đồ ĐCCT;
- Các kiến nghị về thực hiện công tác khảo sát ĐCCT trong giai đoạn thi công, về việc bố trí, khi cần, các lỗ khoan quan trắc ĐCCT, các quan trắc lâu dài phức hợp trên diện tích nghiên cứu và đo đạc trạng thái nhà và công trình trên các lãnh thổ lân cận.

5.6 Khảo sát ĐCCT trong giai đoạn thi công, khai thác, phá dỡ (bảo tồn) các đối tượng xây dựng

5.6.1 Khảo sát ĐCCT trong thời kỳ thi công được thực hiện theo nhiệm vụ kỹ thuật đã được phê duyệt như trong Phần 1 với các trường hợp sau:

- Khi xây dựng (cải tạo) các đối tượng quan trọng trong điều kiện ĐCCT phức tạp;
- Khi bố trí các đối tượng xây dựng trong khu vực có công trình lịch sử, gần các di tích kiến trúc, lịch sử và văn hóa;
- Khi điều kiện ĐCCT, bằng quan sát trực tiếp mở hố móng, không tương ứng với dữ liệu đã chỉ ra trong báo cáo kỹ thuật khảo sát (kể cả sự biến đổi tính chất của đất do thấm ướt, trương nở, biến xóp, đóng băng, cũng như phá hoại cấu trúc do vận chuyển san lấp đất);
- Khi xuất hiện các quá trình ĐCCT nguy hiểm trong khi thực hiện các hoạt động xây dựng (chảy nước có áp vào hố móng, hoạt hóa quá trình sừn dốc, v.v...);

- Khi xảy ra sự cố trong đối tượng xây dựng (cải tạo) hoặc trong vùng ảnh hưởng của nhà bên cạnh;
- Khi tiếp tục các quan trắc lâu dài (kiểm tra địa kỹ thuật) môi trường địa chất, đặc biệt trên các đối tượng có công trình ngầm hoặc móng đào sâu lớn;
- Khi thay đổi giải pháp thiết kế trong quá trình thi công (thay đổi phương pháp chắn giữ hố móng, loại móng, v.v...).

Thành phần và khối lượng công tác khảo sát ĐCCT được luận chứng trong phương án và phải đủ để thực hiện các thay đổi thiết kế thi công và tổ chức công việc.

5.6.2 Khảo sát ĐCCT trong giai đoạn khai thác đối tượng xây dựng cần theo nhiệm vụ kỹ thuật được phê duyệt trong các trường hợp sau:

- Khi phát sinh sự cố (để hiểu thêm nguyên nhân ĐCCT, luận chứng giải pháp bảo vệ);
- Khi tiếp tục quan trắc lâu dài môi trường địa chất;
- Khi thực hiện công tác sửa chữa, bao gồm cả tái lắp đặt hệ thống hạ tầng ngầm, sửa chữa hệ thống thoát nước;
- Khi phát hiện các thảm họa nguy hiểm, ngập;
- Khi thực hiện cải tạo hoặc công tác trùng tu (ví dụ, các di tích kiến trúc, đền thờ), trong trường hợp cần thiết thu thập các thông tin bổ sung;
- Để kiểm tra và làm rõ các dự báo dài hạn sự biến đổi điều kiện ĐCCT;
- Khi xuất hiện các quy tắc kỹ thuật và các tài liệu tiêu chuẩn mới quốc gia hoặc địa phương trong lĩnh vực khảo sát thiết kế xây dựng có các yêu cầu mới;
- Để thực hiện các công tác nghiên cứu khoa học chuyên ngành theo nhiệm vụ kỹ thuật được phê duyệt (ví dụ, phương pháp mới kiểm tra sự biến đổi môi trường địa chất, nghiên cứu các phương pháp mới cải tạo kỹ thuật đất nền).

5.6.3 Khảo sát ĐCCT trong giai đoạn bảo tồn các đối tượng đã xây dựng theo nhiệm vụ kỹ thuật đã được phê duyệt là cần thiết trong các trường hợp sau:

- Để đánh giá tình trạng khu vực và đất nền trong hố móng đã mở tại thời điểm bảo tồn đối tượng;
- Khi cần thiết luận chứng ĐCCT các giải pháp bảo vệ bổ sung (để loại bỏ ngập nước, phong hóa, sụp thành vách);
- Khi thành lập các mạng quan trắc bổ sung cho các quan trắc lâu dài;
- Để đánh giá các ảnh hưởng bất lợi cho bảo tồn trên công trường xung quanh (ngừng hạ thấp mực nước, gia cường nền, móng, lắp đặt hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm);
- Để luận chứng sự cần thiết thực hiện các công tác phụ đỡ (ví dụ, hạ thấp mực nước).

5.6.4 Khảo sát ĐCCT trong trường hợp phá dỡ (di chuyển) nhà và công trình theo nhiệm vụ kỹ thuật đã được phê duyệt cần được thực hiện nhằm:

- Nghiên cứu các hợp phần riêng biệt của môi trường địa chất liên quan đến sự cần thiết tháo dỡ lãnh thổ, tái trồng trọt đất và thực hiện các giải pháp cải tạo khác nhằm khôi phục lãnh thổ sau phá dỡ đối tượng và khai thác tiếp theo lãnh thổ;

- Xác lập nguyên nhân ĐCCT sự cố (nếu phá vỡ công trình kéo theo sự cố).

Thành phần và khối lượng công tác khảo sát cần xác lập trong phương án khảo sát trên cơ sở nhiệm vụ kỹ thuật được duyệt.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Đánh giá mức độ phá hoại (tính nứt nẻ) của đá cứng**Bảng A1 - Đánh giá mức độ phá hoại (tính nứt nẻ) của đá cứng**

Mức độ phá hoại (tính nứt nẻ) của đá cứng	Mô tả tình trạng của lõi khoan	Mô tả khe nứt trong vết lộ và công trình thăm dò		
		Mô đun nứt nẻ	Hệ số nứt nẻ	Đặc điểm nứt nẻ
Thực tế không bị phá hoại	Thực tế không có mảnh vỡ	< 0,5	< 1	Mảnh, thành từng sợi riêng biệt, bề rộng nhỏ hơn 1 mm
Ít bị phá hoại	Lõi khoan có các mặt yếu trong bình cứ qua (1,5 ÷ 1,0) m	0,5 đến 1,5	1 đến 2	Mảnh, từng sợi, bề rộng nhỏ hơn 1 mm có khe nứt riêng biệt, rộng 2 mm.
Bị phá hoại vừa	Lõi khoan có các mặt yếu trong bình cứ qua (0,5 ÷ 1) m	5 đến 10	2 đến 5	Cùng với các khe nứt mảnh rộng đến 1 mm (đến 50 %) có các khe nứt nhỏ (2 ÷ 5) mm trung bình (5 ÷ 20) mm
Bị phá hoại mạnh	Lõi khoan thành từng cục có các mặt yếu trung bình cứ qua (0,1 ÷ 0,5) m	10 đến 30	5 đến 10	Cùng với các khe nứt nhỏ có các khe nứt lớn rộng (20 ÷ 100) mm (10 ÷ 20) %
Bị phá hoại rất mạnh	Lõi khoan thành từng mảnh nhỏ với mặt yếu trung bình qua ít hơn 0,1 m	> 30	> 10	Khe nứt nhỏ và lớn. Không có khe nứt lớn rộng hơn 100 mm

CHÚ THÍCH :

- 1) Bề mặt yếu - Gương trượt, khe nứt, phân lớp sét và các bề mặt khác không có gắn kết.
- 2) Hệ số nứt nẻ của đá - Tỷ số giữa thể tích khe nứt và thể tích khối đá kể cả của khe nứt.
- 3) Mô đun nứt nẻ của đá - Số lượng khe nứt trên 1 mét dài theo tuyến vuông góc với hệ thống khe nứt chính.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Phân loại vùng khai thác mỏ theo điều kiện xây dựng**Bảng B1 - Phân loại vùng khai thác mỏ theo điều kiện xây dựng**

Mức độ thuận tiện cho xây dựng	Điều kiện địa chất - mỏ		
	Sự có mặt các công trình ngầm khai thác cũ	Quy hoạch khai thác trong thời gian thi công và khai thác đối tượng xây dựng	Điều kiện xây dựng đặc biệt
Thuận tiện	Tại độ sâu không phát sinh các hố sụt	Không có quy hoạch	Đã khai thác khoáng sản, quá trình biến dạng bề mặt đất đã kết thúc hoặc mong muốn khai thác sau khi kết thúc thời gian khai thác đối tượng thiết kế. Không có các quá trình ĐCCT nguy hiểm và các phá hủy kiến tạo.
	Không có	Có quy hoạch tại độ sâu không phát sinh các hố sụt	
	Tại độ sâu không phát sinh các hố sụt	Có quy hoạch tại độ sâu loại trừ khả năng phát sinh các hố sụt	
Ít thuận tiện	Không có hoặc có tại độ sâu không phát sinh các hố sụt	Có quy hoạch tại độ sâu loại trừ khả năng phát sinh các hố sụt	Có khu vực phát triển các quá trình ĐCCT nguy hiểm và các phá hủy kiến tạo.
Không thuận tiện	Không có hoặc có tại độ sâu không phát sinh các hố sụt	Có quy hoạch tại độ sâu có khả năng phát sinh các hố sụt	Có khu vực phát triển các quá trình ĐCCT nguy hiểm và các phá hủy kiến tạo.
	Có tại độ sâu có thể phát sinh các hố sụt	Không phụ thuộc vào quy hoạch	

Phụ lục C

(Tham khảo)

Thí nghiệm động các đất ở trong phòng thí nghiệm

C.1 Thí nghiệm động các đất được thực hiện để xác định các chỉ tiêu tính chất dưới tải trọng biến đổi trong các trường hợp sau:

- Khi xây dựng trong vùng động đất từ cấp 6 và lớn hơn;
- Khi có tác động động liên quan đến các hoạt động xây dựng và khai thác công trình.

Thí nghiệm động có thể không thực hiện nếu tải trọng động tính toán không vượt quá tải trọng tĩnh 5 %.

C.2 Đặc điểm tải trọng động, chế độ thí nghiệm được đưa ra trong nhiệm vụ kỹ thuật được phê duyệt và được áp dụng cho các thí nghiệm trong phòng. Chế độ thí nghiệm phải tương ứng với điều kiện gia tải động, tính thực tế có kể đến độ sâu thể nằm của đất.

Trong phương án thí nghiệm đối với mỗi đơn nguyên ĐCCT cần phải chỉ ra chế độ gia tải xác định bằng tính toán sơ bộ trạng thái ứng suất của đất trong khối đất nền dưới tác động của tải trọng động và tĩnh.

C.3 Các tính chất độ bền được xác định dưới tác dụng của tải trọng chấn động, tính chất biến dạng của đất - dưới tác dụng lâu dài của tải trọng dạng sóng.

C.4 Thực hiện không ít hơn 3 thí nghiệm động cho mỗi đơn nguyên ĐCCT.

C.5 Thí nghiệm động thực hiện bằng dụng cụ đặc biệt cho phép truyền lên mẫu đất nghiên cứu tải trọng động có tần số và biên độ biến đổi cùng với tải trọng tĩnh.

Tính chất độ bền và biến dạng của đất trong điều kiện gia tải động được xác định trên máy nén ba trục gia tải động. Tính chất biến dạng của đất trong điều kiện gia tải động cho phép xác định trên máy nén một trục không nở hông.

C.6 Xác định tính chất độ bền của đất dưới tải trọng động thực hiện theo sơ đồ cố kết - không thoát nước (kín) có kiểm soát áp lực nước lỗ rỗng để xác định ứng suất hữu hiệu.

C.7 Xác định các giá trị các đặc trưng độ bền và biến dạng của đất dưới tải trọng động theo các tài liệu tiêu chuẩn hiện hành. Khi đó, tải trọng tác dụng lên mẫu đất được lấy như là tổng của tải trọng tĩnh và biên độ của tải trọng động.

Kết quả thí nghiệm là giá trị hệ số động là tỷ số giữa giá trị thu được trong điều kiện tải trọng tĩnh và trong điều kiện tải trọng động.