

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14419:2025

Xuất bản lần 1

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - YÊU CẦU CHUNG
TRONG ĐIỀU TRA CƠ BẢN ĐỊA CHẤT**

*Engineering geological mapping – General requirements in basic geological
investigations*

HÀ NỘI - 2025

Lời nói đầu

TCVN 14419:2025 do Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Môi trường đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lập bản đồ Địa chất công trình - Yêu cầu chung trong điều tra cơ bản địa chất

Engineering geological mapping – General requirements in basic geological investigations

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu chung khi tiến hành lập bản đồ Địa chất công trình tỷ lệ trong điều tra cơ bản địa chất ở tỷ lệ 1:50.000 và tỷ lệ 1:25.000.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

2.1

Điều kiện địa chất công trình (Engineering geological conditions)

Toàn bộ các yếu tố địa chất tự nhiên quyết định tới việc lập quy hoạch, bố trí lựa chọn khu vực và vị trí công trình, điều kiện xây dựng và mức độ ổn định và sự khai thác công trình đó cũng như các hình thức khác sử dụng lãnh thổ vào mục đích kinh tế (thăm dò khai thác mỏ khoáng sản,...). Các yếu tố của điều kiện địa chất công trình bao gồm: cấu trúc địa chất, địa hình địa mạo, đặc điểm địa chất thủy văn, các đặc trưng về tính chất xây dựng của đất đá, các hiện tượng và quá trình địa động lực, vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên tại một địa điểm hoặc một vùng rộng lớn.

2.2

Loạt thạch học (Lithological series)

Phân vị địa chất công trình lớn nhất lập bản đồ địa chất công trình, gồm nhiều phức hệ thạch học, có cùng nguồn gốc thành tạo, sử dụng để phân chia đất đá và thể hiện trên bản đồ địa chất công trình.

2.3

Phức hệ thạch học (Lithological complex)

Phân vị địa chất công trình nhỏ nhất sử dụng khi lập bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000), nằm trong giới hạn loạt thạch học, gồm một tập hợp các kiểu thạch học có tương đồng về thành phần (như sét, sét pha, cát pha,...), cùng nguồn gốc và trong trường hợp cụ thể có xét tới tuổi thành tạo.

2.4

Kiểu thạch học (Lithological type)

Phân vị địa chất công trình được sử dụng khi lập bản đồ địa chất công trình tỷ lệ lớn hơn 1:25.000, nằm trong giới hạn của phức hệ thạch học, gồm đất đá có cùng thành phần, kiến trúc và cấu tạo, nhưng không nhất thiết đồng nhất về trạng thái vật lý. Trường hợp phức hệ thạch học gồm một kiểu thạch học thì trên bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) biểu thị kiểu thạch học đó.

2.5

Mẫu nguyên trạng (undisturbed sample)

Mẫu đất hoặc đá được lấy lên từ các lỗ khoan, hố đào hoặc tại các vết lộ địa chất tự nhiên phục vụ thí nghiệm trong phòng. Mẫu phải đảm bảo vẫn giữ nguyên được cấu trúc và trạng thái tự nhiên của đất đá.

2.6

Mẫu không nguyên trạng (disturbed sample)

Mẫu đất hoặc đá được lấy lên từ các lỗ khoan, hố đào hoặc tại các vết lộ địa chất tự nhiên phục vụ thí nghiệm trong phòng nhưng các mẫu không còn giữ được cấu trúc và trạng thái tự nhiên.

3 Yêu cầu chung

3.1 Mục đích Lập bản đồ địa chất công trình trong điều tra cơ bản địa chất

Lập bản đồ địa chất công trình được tiến hành trên các vùng lãnh thổ theo quy hoạch đo vẽ địa chất công trình, ưu tiên đối với các diện tích cần quy hoạch xây dựng, cải tạo đất đai đô thị, khu công nghiệp, khu dân cư... nhằm cung cấp những thông tin về điều kiện địa chất công trình phục vụ cho nhiều ngành kinh tế, lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác nhau, thỏa mãn những nhu cầu phát triển nền kinh tế quốc dân, trong đó, lập bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:25.000 được tiến hành trên diện tích đã được định hướng quy hoạch đô thị, khu công nghiệp, khu dân cư...

3.2 Nhiệm vụ chủ yếu của lập bản đồ địa chất công trình trong điều tra cơ bản địa chất

- Nghiên cứu làm sáng tỏ điều kiện địa chất công trình của phạm vi lập bản đồ làm cơ sở cho việc quy hoạch đô thị, thiết kế các công trình xây dựng, thiết kế khai thác khoáng sản,...

- Đánh giá tác động của các hoạt động kinh tế của con người đến môi trường địa chất. Ngược lại, dự báo sự ảnh hưởng của môi trường địa chất đến sự ổn định lâu dài của công trình.

3.3 Chiều sâu nghiên cứu địa chất công trình

Tùy thuộc vào mục đích sử dụng môi trường địa chất mà chiều sâu nghiên cứu địa chất công trình khác nhau. Quy định chung là phải vượt quá phạm vi ảnh hưởng của đối tượng khai thác sử dụng môi trường địa chất theo quy định.

- Ở những khu vực có cấu trúc địa chất phức tạp, tài liệu còn thiếu có thể bố trí một số lỗ khoan không chế với chiều sâu lớn và nghiên cứu với nội dung cần nghiên cứu đặc biệt theo chỉ dẫn kỹ thuật cụ thể và được cấp thẩm quyền phê duyệt.

3.4 Các cấp mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình

Các cấp mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình của từng vùng hay toàn diện tích lập bản đồ được đánh giá dựa trên cơ sở xác định tổng số điểm theo mức độ phức tạp của từng yếu tố địa hình - địa mạo, cấu trúc địa chất, tính chất cơ lý của đất đá, địa chất thủy văn, các quá trình và hiện tượng địa chất động lực, sự có mặt của đất yếu (Bảng 1) và được quy định như sau:

Đơn giản - 1 điểm, trung bình - 2 điểm, phức tạp - 3 điểm.

Khi vùng lập bản đồ địa chất công trình có tổng số điểm là 6 thì thuộc cấp đơn giản, tương tự 7 - 12 điểm - thuộc cấp trung bình, lớn hơn 12 điểm - thuộc cấp phức tạp.

BẢNG 1. BẢNG PHÂN CẤP MỨC ĐỘ PHỨC TẠP CỦA ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

Yếu tố	Mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình và đặc trưng của chúng		
	I (Đơn giản)	II (Trung bình)	III (Phức tạp)
Địa hình địa mạo	Vùng (địa điểm, tuyến) xây dựng nằm trong phạm vi một phân vị địa mạo. Địa hình bằng phẳng hoặc hơi dốc, không bị chia cắt	Vùng (địa điểm, tuyến) xây dựng nằm trong phạm vi một số phân vị địa mạo, có chung một nguồn gốc hình thành. Mặt địa hình nghiêng, chia cắt ít	Vùng (địa điểm, tuyến) xây dựng nằm trong phạm vi một số phân vị địa mạo có nguồn gốc hình thành gồ ghề, chia cắt mạnh
Cấu trúc địa chất (trong giới hạn chiều sâu nghiên cứu)	Có không quá 2 phức hệ thạch học. Lớp đất đá nằm ngang hoặc hơi dốc (độ dốc không quá 10°). Chiều dày của lớp ổn định	Có không quá 4 phức hệ thạch học. Các lớp đất đá nằm ngang, nghiêng hoặc vát nhọn. Chiều dày của các lớp đất đá thay đổi một cách có quy luật	Có hơn 4 phức hệ thạch học. Các lớp đất đá nằm ngang, nghiêng hoặc vát nhọn. Chiều dày của lớp đất đá thay đổi không qui luật, có khi ở dạng thấu kính
Tính chất cơ lý của đất đá	Ở trong phạm vi một phức hệ thạch học, các chỉ tiêu cơ lý kiểu thạch học chủ yếu của chúng thay đổi ít, không có quy luật theo diện và theo chiều sâu	Ở trong phạm vi một phức hệ thạch học các chỉ tiêu cơ lý kiểu thạch học của chúng thay đổi một cách có quy luật theo diện và chiều sâu	Ở trong phạm vi một phức hệ thạch học, các chỉ tiêu cơ lý kiểu thạch học của chúng thay đổi không có quy luật theo diện và chiều sâu
Địa chất thủy văn	Không có nước ngầm hoặc có tầng chứa nước ngầm nhưng	Nước ngầm nằm nông, nhưng động thái ít biến đổi, đôi nơi gặp nước	Nước ngầm và nước áp lực nằm nông hoặc lộ ra trên mặt đất. Động

Yếu tố	Mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình và đặc trưng của chúng		
	I (Đơn giản)	II (Trung bình)	III (Phức tạp)
	nằm sâu và có đặc trưng địa chất thủy văn tương đối ổn định	có áp, nước không có tính chất ăn mòn hoặc ăn mòn yếu	thái biến đổi mạnh. Nước có tính chất ăn mòn bê tông và kim loại
Các quá trình và hiện tượng địa chất động lực	Không có	ít gặp	Thường xuyên gặp
Đất yếu (trong giới hạn chiều sâu nghiên cứu)	Không có	Đất yếu có thể nằm khá ổn định, ít ảnh hưởng đến việc lựa chọn các giải pháp thiết kế	Có ảnh hưởng quyết định đến việc lựa chọn các giải pháp thiết kế, làm phức tạp thêm việc xây dựng và sử dụng công trình

3.5 Nguyên tắc thành lập Bản đồ địa chất công trình

3.5.1 Được thành lập trên nền Bản đồ địa hình cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn. Trên đó, cho phép lược bỏ hoặc giảm bớt những ký hiệu về địa hình, nhưng không được làm sai lệch các yếu tố và đặc điểm địa hình. Đối với vùng đồng bằng, trên bản đồ địa hình cần có ký hiệu và độ cao các điểm địa hình đặc trưng phân bố đều trên diện tích.

Bản đồ địa chất công trình được thành lập trên nền Bản đồ địa chất cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn (tỷ lệ 1:50.000 hoặc 1:25.000 được thành lập theo quy chế hiện hành). Trường hợp vùng lập bản đồ địa chất công trình chưa có bản đồ địa chất thì cần phải tiến hành song song lập bản đồ địa chất cùng tỷ lệ.

3.5.2 Trên bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) thể hiện đầy đủ các yếu tố của điều kiện địa chất công trình theo diện và chiều sâu. Cụ thể như sau:

3.5.2.1 Theo diện phân bố

- Địa hình - địa mạo: độ cao và độ dốc địa hình, bãi bồi, thềm sông, sông suối, vị trí địa vật đặc trưng;
- Cấu trúc địa chất: Địa tầng, kiến tạo, magma;
- Các phân vị đất đá được phân chia theo nguyên tắc địa chất công trình (các loại thạch học, phức hệ thạch học, kiểu thạch học);
- Địa chất thủy văn: Các tầng chứa nước, độ sâu mực nước dưới đất của các tầng chứa nước, đặc tính ăn mòn của nước dưới đất, đặc biệt chú ý tầng chứa nước trên cùng, các nguồn lộ nước quan trọng;
- Các quá trình và hiện tượng địa chất động lực.
- Vật liệu xây dựng khoáng thiên nhiên: các điểm phân bố có tiềm năng khai thác, các mỏ đang khai thác,...
- Các ký hiệu khác (vị trí các lỗ khoan địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình, hố đào trên các tuyến mặt cắt địa chất công trình, các điểm thí nghiệm địa chất công trình ngoài trời...).

3.5.2.2 Theo Chiều sâu

Thể hiện bằng cách lập các mặt cắt địa chất công trình, tùy theo mức độ phức tạp về cấu trúc địa chất nơi nghiên cứu, kèm theo bản đồ địa chất công trình nhất thiết cần có 3 - 4 mặt cắt địa chất công trình. Hướng của các mặt cắt cần chọn vuông góc với phương cấu trúc và cắt qua nhiều phân vị đất đá nhất.

3.6. Căn cứ vào mục đích sử dụng (phục vụ chung cho mọi lĩnh vực xây dựng hay phục vụ giao thông, phục vụ xây dựng công nghiệp dân dụng hay phục vụ khai thác mỏ lộ thiên, khai thác mỏ hầm lò,...) khu vực đo vẽ chia ra các phân khu địa chất công trình, khoảnh địa chất công trình và phụ khoảnh địa chất công trình. Phân khu địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) hay khoảnh, phụ khoảnh đều được thành lập trên nền bản đồ địa chất công trình. Khu thường được phân chia dựa vào yếu tố địa hình địa mạo; Khoảnh dựa vào cấu trúc địa chất; Phụ khoảnh theo đặc điểm tính chất cơ lý của đất đá.

Trong giới hạn mỗi khu hoặc khoanh phải có những đặc điểm tương đồng về điều kiện địa chất công trình.

3.7. Lập bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) gồm các giai đoạn chuẩn bị và lập đề án, thi công đề án, lập báo cáo tổng kết.

- Thời hạn hoàn thành lập bản đồ địa chất công trình được tính theo định mức lao động tùy thuộc vào diện tích lập bản đồ, mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình, điều kiện địa vật lý tự nhiên của vùng nghiên cứu. Thời gian của một mùa thực địa phụ thuộc vào điều kiện khí hậu của từng vùng. Đối với công tác khoan, khai đào, quan trắc v.v... có thể tiến hành vào bất cứ thời gian nào thuận lợi trong năm theo kế hoạch thi công đề án.

- Công tác lập bản đồ địa chất công trình được coi là hoàn thành khi báo cáo được cấp có thẩm quyền phê duyệt và giao nộp vào lưu trữ địa chất theo quy định hiện hành.

3.8. Khi tiến hành lập bản đồ địa chất công trình cần tôn trọng và bảo vệ các di sản văn hóa, lịch sử, danh lam thắng cảnh và bảo vệ môi trường theo luật môi trường, bảo vệ tài nguyên nước theo luật tài nguyên nước và các quy định hiện hành của pháp luật Nhà nước.

4. Sản phẩm

Sản phẩm của công tác Lập bản đồ Địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) gồm các bản vẽ, phụ lục, biểu bảng chính thành lập kèm theo bản đồ địa chất công trình và phân khu địa chất công trình gồm:

- Bản đồ tài liệu thực tế địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000).

- Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) (khi lập bản đồ địa chất công trình độc lập).

- Bản đồ địa mạo tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000).

- Bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) (khi lập bản đồ địa chất công trình độc lập).

- Bản đồ địa chất công trình và phân khu địa chất công trình kèm theo thuyết minh.

- Hồ sơ tài liệu thực tế thăm dò, đo vẽ: địa tầng các lỗ khoan (địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình) tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000); Nhật ký; Các bản vẽ mô tả các công trình hào khai đào, lỗ khoan.

+ Sổ tổng hợp kết quả đo mực nước và đánh giá tính ăn mòn của nước dưới đất trong công trình khoan khai đào.

+ Sổ tổng hợp kết quả quan trắc các quá trình và hiện tượng địa chất động lực.

+ Sổ chỉnh lý thống kê các chỉ tiêu cơ lý của đất đá.

+ Các tài liệu khác (địa vật lý, trắc địa...).

Sản phẩm bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 (1:25.000) được xuất bản ở dạng giấy và dạng số hóa và cần được tích hợp vào hệ thống thông tin, dữ liệu tài nguyên và môi trường quốc gia.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] Quy định kỹ thuật về thu thập, thành lập tài liệu nguyên thủy trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và thăm dò khoáng sản ban hành kèm theo Thông tư số: 43/2016/TT-BTNMT ngày 26 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường;

[2] TCVN 12986-15:2022 Lập bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50 000 phần đất liền – Phần 15: Phương pháp điều tra địa chất công trình

[3] TCVN 9156:2012 Công trình thủy lợi – Phương pháp đo vẽ bản đồ địa chất công trình tỷ lệ lớn
