

III.2.2. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật và thiết kế lập bản vẽ thi công phải đo đạc mặt cắt dọc và mặt cắt ngang theo tuyến đường thiết kế với các cọc chi tiết có cự ly tương ứng với quy định ở mỗi giai đoạn, ngoài ra có bổ sung các cọc tại vị trí khoan thăm dò, lấy mẫu thí nghiệm đất yếu và tại vị trí dự kiến bố trí các hệ thống quan trắc nói ở Mục II.3.

III.3. Các quy định về khảo sát và thí nghiệm địa kỹ thuật

III.3.1. Để đạt được các yêu cầu nói ở Điều III.1.1 và III.1.2 phải kết hợp thăm dò không lấy mẫu (bằng các thiết bị khoan xoắn, xuyên tĩnh hoặc cắt cánh tại hiện trường) và thăm dò có lấy mẫu (bằng thiết bị khoan lấy mẫu nguyên dạng đem về thí nghiệm trong phòng) sao cho tiết kiệm nhất. Với diện thăm dò rộng trong giai đoạn lập dự án khả thi nên tận dụng tối đa các biện pháp thăm dò không lấy mẫu kết hợp với khoan lấy mẫu thí nghiệm ở mức độ tối thiểu. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật và thiết kế chi tiết lập bản vẽ thi công phải bổ sung bằng biện pháp khoan lấy mẫu, chỉ bổ sung thăm dò không lấy mẫu khi thật cần thiết (khi cần mở rộng diện thăm dò hoặc khi việc thăm dò không lấy mẫu ở giai đoạn lập dự án khả thi chưa đủ như nói ở Điều III.3.2). Vị trí và số lượng các điểm thăm dò phải do Chủ nhiệm dự án quyết định sau khi có dự kiến các phương án thiết kế.

Khi thăm dò bằng khoan, xuyên, cắt cánh nên tham khảo các quy trình hữu quan dưới đây:

- Quy trình khoan thăm dò địa chất 22TCN 259-2000
- Cắt cánh: ASTM D2573 và TCXD 205-1998 của Bộ Xây dựng
- Xuyên: ASTM D1586

III.3.2.

* **Bước lập dự án khả thi:** Sau khi đã tiến hành khoan thông thường mà phát hiện đất yếu thì tiến hành khoan vùng và bố trí lỗ khoan trên tim tuyến với khoảng cách từ 250 đến 500 mét (nếu cần thiết có thể bổ sung các điểm thăm dò như: cắt cánh, xuyên v.v... để phát hiện phạm vi đất yếu, những việc bổ sung thăm dò này không lấy mẫu thí nghiệm). Chỉ khoan trên mặt cắt ngang khi thiết kế đề nghị và được Chủ đầu tư chấp thuận.

* **Bước thiết kế kỹ thuật:** Công tác thăm dò địa chất công trình bằng những lỗ khoan được bố trí cách nhau thông thường từ 50 đến 100 mét trên tim tuyến (trong đó kể cả khối lượng đã tiến hành ở bước lập dự án khả thi).

- Trong trường hợp đặc biệt cự ly này có thể rút ngắn hơn.
- Cứ cách 100-150 mét tiến hành 1 mặt cắt địa chất công trình theo chiều ngang vuông góc tim tuyến, trên đó có 3 lỗ khoan. Mỗi khu vực đất yếu phải có tối thiểu hai mặt cắt ngang địa chất đại diện.
- Độ sâu khoan thăm dò phải đến dưới đáy lớp đất yếu, vào lớp đất không yếu thêm 2m hoặc nếu đất yếu có chiều dày lớn thì khoan đến hết phạm vi chịu ảnh hưởng của tải trọng đắp. Phạm vi này được xác định tương ứng với độ sâu tại đó có ứng suất do tải trọng đắp (do nền đắp và phân đắp gia tải trước nếu có) gây ra bằng

0,15 ứng suất (áp lực) do trọng lượng bản thân đất yếu gây ra (có xét đến lực đẩy nổi nếu tồn tại nước ngầm).

- Trong trường hợp phải tiến hành thí nghiệm cắt cánh hiện trường. Thí nghiệm này có thể được tiến hành độc lập hoặc trong lỗ khoan.

* **Bước khảo sát lập bản vẽ thi công** là sử dụng kết quả các lỗ khoan hoặc các thí nghiệm hiện trường đã tiến hành ở bước thiết kế kỹ thuật. Khối lượng khảo sát chỉ bổ sung cho bước thiết kế kỹ thuật chưa thực hiện hết theo quy định. Trong trường hợp đặc biệt khi phát hiện thêm vị trí đất yếu thì có thể tăng khối lượng khảo sát địa chất, số lượng tăng thêm do Chủ nhiệm nghiệp vụ đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận nhưng không vượt quá 20% khối lượng đã thực hiện ở bước thiết kế kỹ thuật.

III.3.3. Mặt cắt thăm dò cắt cánh và có khoan lấy mẫu phải được bố trí chỗ đắp tương đối cao nhất và có sự phân bố các lớp đất yếu tương đối đặc trưng nhất.

III.3.4. Trong mỗi lỗ khoan nói ở Điều III.3.2, tùy thuộc vào chiều dài đoạn đất yếu để lấy mẫu:

* Chiều dài đoạn đất yếu đến 200m thì cứ 1-2m sâu lại phải lấy một mẫu đất yếu nguyên dạng.

* Chiều dài đoạn đất yếu trên 200m thì khối lượng mẫu do Chủ nhiệm nghiệp vụ đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận nhưng tối thiểu ở giữa mỗi lớp đất phải lấy một mẫu đất nguyên dạng.

Phương pháp lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu nguyên dạng phải được thực hiện đúng như các quy định ở Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2683-91.

III.3.5. Việc thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất yếu nói ở Điều III.1.2 phải được thực hiện với tất cả các mẫu nguyên dạng đã lấy theo các quy định sau:

• Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu sức chống cắt (lực dính C và góc ma sát φ) phải tuân theo phương pháp và các quy định ở Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4199-95, trong đó phải xác định cả theo phương pháp cắt nhanh và cắt nhanh cố kết (chỉ tiêu cắt nhanh để kiểm toán mức độ ổn định của nền đắp trong quá trình đắp và chỉ tiêu cắt nhanh cố kết được dùng để kiểm toán ổn định của nền đắp khi đưa chúng vào sử dụng);

• Thí nghiệm xác định tính nén lún trong điều kiện không nở hông được thực hiện theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4200-95. Riêng việc xác định trị số áp lực tiền cố kết σ_{pz} được thực hiện theo hướng dẫn ở Phụ lục I của bản Quy trình này;

• Các chỉ tiêu khác được xác định theo các Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

III.3.6. Việc thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất hoặc cát đắp nền đường cũng được thực hiện theo các tiêu chuẩn tương ứng nói ở Điều III.3.5 với các mẫu chế bị bằng vật liệu đắp lấy từ mỏ đất hoặc cát có độ chặt và độ ẩm tương ứng như thực tế. Riêng với chỉ tiêu sức chống cắt thì chỉ áp dụng phương pháp cắt nhanh.

III.3.7. Đối với mỗi chỉ tiêu trong tính toán nên có ít nhất 6 số liệu thí nghiệm và trị số tính toán được xác định theo công thức:

$$\Delta_t = \Delta_{tb} \pm \delta \quad (\text{III-1})$$

trong đó:

Δ_t - Trị số tính toán của chỉ tiêu

Δ_{tb} - Trị số trung bình số học của các số liệu thí nghiệm

δ - Độ lệch bình phương trung bình

$$\delta = \sqrt{\sum_1^n \frac{(A_i - A_{tb})^2}{n}}; \quad (\text{III-2})$$

trong đó:

A_i - Trị số của chỉ tiêu mỗi lần thí nghiệm xác định được;

n - Số lần thí nghiệm đối với mỗi chỉ tiêu.

Khi quyết định chọn trị số tính toán của một chỉ tiêu cần phân tích kỹ các điều kiện thực tế ảnh hưởng đến chất lượng mẫu đất yếu trước khi đem thí nghiệm cũng như ảnh hưởng bất lợi của mỗi chỉ tiêu đó đến kết quả tính toán.

Ngoài ra, khi quyết định nên kết hợp với kinh nghiệm của các chuyên gia địa kỹ thuật.

III.3.8. Các số liệu thí nghiệm hiện trường bằng thiết bị xuyên tĩnh hoặc cắt cánh cũng được xử lý đưa về trị số tính toán như đã nói ở Điều III.3.7 (tham khảo thêm các quy trình và tiêu chuẩn nói ở Điều III.3.1, kết hợp với kinh nghiệm của các chuyên gia địa kỹ thuật).

IV. CÁC GIẢI PHÁP THƯỜNG ÁP DỤNG ĐỂ THIẾT KẾ NỀN ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU

IV.1. Yêu cầu chung đối với cấu tạo nền đắp trên đất yếu

IV.1.1. Cấu tạo của nền đắp trên đất yếu phải bảo đảm hạn chế được các tác dụng bất lợi của nước ngập và nước ngầm:

- Đất đắp phải dùng loại ổn định nước tốt, tuyệt đối không dùng các loại đất bụi (theo phân loại ở TCVN 5747-1993);

- Độ chặt, chiều cao đắp tối thiểu trên nước ngập và mức nước ngầm cùng các yêu cầu cấu tạo khác của nền đường (như đắp bao ta luy khi thân nền đường là cát...) đều phải tuân theo các quy định ở TCVN 4054-1998 và TCVN 5729-1997.

IV.1.2. Trong phạm vi 20 m từ chân ta luy nền đắp ra mỗi bên phải san lấp các chỗ trũng (ao, chuôm...) và tuyệt đối không đào lấy đất trong phạm vi đó.

IV.1.3. Cố gắng giảm chiều cao nền đắp để tạo điều kiện dễ bảo đảm ổn định và giảm độ lún; tuy nhiên, trừ trường hợp đường tạm, chiều cao nền đắp tối thiểu phải từ 1,2 - 1,5m kể từ chỗ tiếp xúc với đất yếu, hoặc phải là 0,8-1m kể từ bề mặt tầng đệm cát (nếu có) để đảm bảo phạm vi khu vực tác dụng của nền mặt đường không bao