

gồm vùng đất yếu. Trị số cao của chiều cao đắp tối thiểu nói trên được áp dụng cho nền đắp đường cao tốc và các đường có nhiều xe tải nặng, trị số thấp áp dụng cho nền đắp các đường khác.

IV.2. Đắp trực tiếp trên đất yếu

IV.2.1. Có thể áp dụng giải pháp đắp trực tiếp (không dùng một biện pháp xử lý nào khác) khi tính toán ổn định và lún của nền đắp trực tiếp trên nền thiên nhiên (bao gồm cả đất yếu ở dưới) hoặc trực tiếp trên nền đất yếu đều thỏa mãn được các yêu cầu và tiêu chuẩn nói ở Mục II.1 và II. 2. Phương pháp tính toán ổn định được quy định ở Mục V và phương pháp tính toán lún được quy định ở Mục VI của bản Quy trình này.

Trong mọi trường hợp đắp trực tiếp trên đất yếu đều nên có tầng đệm cát dày tối thiểu 50cm và rộng thêm so với chân ta luy nền đắp mỗi bên 0,5-1,0m.

IV.2.2. Các trường hợp sau đây có thể xét tới việc áp dụng giải pháp đắp trực tiếp.

- Trên vùng đất yếu có lớp đất không thuộc các loại đất yếu nói ở Mục I.4 và I.5 (thực tế thường gọi là lớp vỏ trên bề mặt đất yếu). Nếu lớp vỏ dày 1-2m thì chiều cao nền đắp trực tiếp có thể tới 2-3m, nếu lớp vỏ dày trên 2m thì chiều cao đắp trực tiếp có thể tới 3-4m;

- Trên vùng than bùn loại I hoặc đất yếu dẻo mềm có bề dày than bùn dưới 1 -2m;

- Trên vùng bùn cát, bùn cát mịn (loại này có hệ số cố kết thường lớn nên lún nhanh).

Ngoài ra, đối với các trường hợp nền đắp được dự báo lún ít và lún nhanh nhưng nếu đắp ngay đến đủ cao độ thiết kế sẽ không bảo đảm ổn định theo tiêu chuẩn nói ở Điều II.1.1. thì vẫn có thể áp dụng giải pháp đắp trực tiếp kèm với biện pháp khống chế tốc độ đắp (đắp từng đợt; giữa các đợt đắp có thời gian chờ cố kết) để bảo đảm yêu cầu ổn định (xem Điều II.1.2) chỉ trừ khi việc khống chế tốc độ đắp dẫn tới quá kéo dài thời gian, không bảo đảm được yêu cầu về tiến độ thi công đối với toàn bộ công trình đường thì mới cần nghĩ đến các giải pháp xử lý khác.

IV.2.3. Công nghệ đắp từ vùng nền thiên nhiên là đất không yếu ra vùng đất yếu để thi công nền đắp trực tiếp trên đất yếu.

Khi thực hiện công nghệ đắp cần bảo đảm được các điều kiện sau:

- đắp bờ, hút khô nước trên bề mặt đất yếu;

- vật liệu đắp phải là loại ổn định nước tốt như cát các loại, cấp phối sỏi cuội, đá hoặc các phế liệu công nghiệp...

- phần được đắp chỉ là phần nằm dưới mặt đất yếu tự nhiên và việc lu lên vẫn phải thực hiện từ nhẹ (máy ủi...) đến nặng (lu nặng) cho đến khi vật liệu đắp không tiếp tục lún vào đất yếu nữa, tức là đến khi tạo được mặt bằng thi công vững chắc trên đất yếu.

- phần nền đắp kể từ mặt đất tự nhiên trở lên phải được đắp từng lớp và bảo đảm đạt được yêu cầu đầm nén quy định.

IV.2.4. Để tạo điều kiện thi công đắp trực tiếp trên đất yếu được thuận lợi (tạo điều kiện cho xe máy đi lại trên vùng đất yếu và tạo điều kiện để đầm chặt các lớp đất đắp đầu tiên) có thể sử dụng vải địa kỹ thuật rải trên mặt đất yếu trước khi đắp như chỉ dẫn ở Bảng IV.1 dưới đây:

**Chọn vải và kết cấu đường tạm phục vụ cho
xe cộ đi lại trên vùng đất yếu**

Bảng IV-1

Loại vật liệu đắp đường tạm	Kết cấu đường tạm	Các chỉ tiêu yêu cầu đối với vải địa kỹ thuật				
		Cường độ chịu kéo đứt (kN/m)	Độ dãn dài khi đứt (%)	Cường độ chịu xé rách (kN)	Hệ số thấm $\frac{m/s}{m}$	Đường kính lỗ lọc Φ 95 (μm)
I. Cát, hỗn hợp cát sỏi thiên nhiên	1. Một lớp vải trên đắp 50cm	≥ 12	≤ 25	$\geq 0,8$	$\geq 0,1$	≤ 125
	2. Hai lớp vải trên mỗi lớp đắp 25cm	≥ 8	15 - 80	$\geq 0,3$	$\geq 0,1$	≤ 125
	3. Hai lớp vải trên mỗi lớp đắp 15 cm	≥ 16	15 - 80	$\geq 0,5$	$\geq 0,1$	80 - 200
II. Cấp phối tốt	1. Một lớp vải trên đắp 30cm	≥ 25	≤ 25	$\geq 1,2$	$\geq 0,1$	≤ 200
	2. Một lớp vải trên đắp 50cm	≥ 12	≤ 25	$\geq 0,8$	$\geq 5.10^{-2}$	≤ 200
	3. Hai lớp vải trên mỗi lớp đắp 15 cm	≥ 20	15 - 80	$\geq 1,2$	$\geq 5.10^{-2}$	≤ 200

Ghi chú Bảng IV-1:

• Hệ số thấm có thứ nguyên là s^{-1} vì là m/s trên một đơn vị bề dày mẫu vải địa kỹ thuật đem thử;

• Đường kính lỗ lọc của vải là tương ứng với đường kính của hạt vật liệu lớn nhất có thể theo nước thấm qua vải; cỡ hạt lớn nhất này được lấy bằng D95 (là đường kính hạt mà lượng chứa các cỡ nhỏ hơn nó chiếm 95%);

• Vải phải rải ngang (thẳng góc với hướng tuyến) và phủ chồng lên nhau ít nhất là 0,5m hoặc khâu chồng nhau 10cm;

Để đảm bảo đạt hiệu quả cao ngay lớp đắp đầu tiên thì phải chọn vải có cường độ chịu kéo đứt tối thiểu từ 25kN/m trở lên.

IV.3. Đào một phần hoặc đào toàn bộ đất yếu

IV.3.1. Giải pháp này thường rất có lợi về mặt tăng ổn định, giảm độ lún và thời gian lún; do vậy trừ trường hợp trên đất yếu có tồn tại lớp vỏ không yếu ra, trong mọi trường hợp khác người thiết kế đều nên ưu tiên xem xét áp dụng hoặc kết hợp việc đào một phần đất yếu với các giải pháp khác. Đặc biệt thích hợp là trường hợp lớp đất yếu có bề dày nhỏ hơn vùng ảnh hưởng của tải trọng đắp. Dùng sơ đồ công nghệ đào đất yếu bằng máy xúc gầu dây, đào đến đâu đắp lấn đến đó thì chiều sâu đào có thể thực hiện được là 2-3m. Điều chủ yếu là phải thiết kế bố trí mặt bằng thi công hợp lý, thuận lợi cho việc đẩy đất đắp lấn nhanh chóng sau khi luống đào hình thành; đất yếu đào ra có thể đổ về phía 2 bên đoạn đã đắp lấn xong để tạo nên bộ phản áp. Chiều sâu đào đất yếu cần thiết có thể xác định được thông qua tính toán hướng dẫn ở V.2.6 trên cơ sở thỏa mãn được các yêu cầu nói ở Mục II.1 và II.2.

IV.3.2. Mặt cắt ngang phần đất yếu phải đào chỉ cần thiết kể dạng hình thang với đáy nhỏ ở phía dưới sâu có bề rộng bằng phạm vi bề rộng mặt nền đường, còn đáy lớn ở trên vừa bằng phạm vi tiếp xúc của nền đắp với mặt đất yếu khi chưa đào (phạm vi giữa hai bên chân ta luy nền đắp). Điều này có nghĩa là, chiều sâu đào đất yếu chỉ cần bảo đảm đạt được trong phạm vi bề rộng nền đường, còn hai bên ta luy chiều sâu đào có thể giảm dần.

IV.3.3. Các trường hợp dưới đây đặc biệt thích hợp đối với giải pháp đào một phần hoặc đào toàn bộ đất yếu:

- Bề dày lớp đất yếu từ 2m trở xuống (trường hợp này thường đào toàn bộ đất yếu để đáy nền đường tiếp xúc hẳn với tầng đất không yếu);
- Đất yếu là than bùn loại I hoặc loại sét, á sét dẻo mềm, dẻo chảy; trường hợp này, nếu chiều dày đất yếu vượt quá 4-5m thì có thể đào một phần sao cho đất yếu còn lại có bề dày nhiều nhất chỉ bằng 1/2 - 1/3 chiều cao đắp (kể cả phần đắp chìm trong đất yếu).

IV.3.4. Trường hợp đất yếu có bề dày dưới 3m và có cường độ quá thấp đào ra không kịp đắp như than bùn loại II, loại III, bùn sét (độ sét $B > 1$) hoặc bùn cát mịn thì có thể áp dụng giải pháp bỏ đá chìm đến đáy lớp đất yếu hoặc bỏ đá kết hợp với đắp quá tải để nền tự lún đến đáy lớp đất yếu. Giải pháp này đặc biệt thích hợp đối với trường hợp thiết kế mở rộng nền đắp cũ khi cải tạo, nâng cấp đường trên vùng đất yếu.

Đá phải dùng loại kích cỡ 0,3m trở lên và được đổ từ phía trong để đẩy đất yếu ra phía ngoài, sau khi đá nhô lên khỏi mặt đất yếu thì rải cát, đá nhỏ hoặc cấp phối lên và lu lèn nhẹ đến nặng dần. Nếu đá nhỏ thì có thể dùng lồng, rọ đan thép hay lồng bằng chất dẻo tổng hợp trong dụng cụ đá để đắp.

IV.3.5. Dùng cọc tre đóng 25 cọc/m² cũng là một biện pháp cho phép thay thế việc đào bớt đất yếu trong phạm vi bằng chiều sâu cọc đóng (thường có thể đóng sâu 2-2,5m). Cọc tre nên dùng loại có đường kính đầu lớn trên 7cm, đường kính đầu nhỏ