

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 4447:2012

CÔNG TÁC ĐẤT - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Earth works - Construction, check and acceptance

Lời nói đầu

TCVN 4447:2012 được chuyển đổi từ TCVN 4447:1987 thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm b khoản 2 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 4447:2012 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.

CÔNG TÁC ĐẤT - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Earth works - Construction, check and acceptance

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu phải tuân theo khi thi công và nghiệm thu công tác đất theo phương pháp khô (bằng máy đào, xúc...), phương pháp ướt (bằng cơ giới thủy lực...), phương pháp khoan nổ mìn trong xây dựng, cải tạo nhà và công trình.

Đối với những công trình thủy lợi (thủy điện, thủy nông), giao thông vận tải, bưu điện, đường dây và trạm khai thác mỏ, dầu khí, công nghiệp, dân dụng... ngoài những điều quy định của tiêu chuẩn này, khi thi công và nghiệm thu công tác đất còn phải tuân theo các quy định của tiêu chuẩn chuyên ngành.

1.2 Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cũng như khi thiết kế công trình đất phải tuân thủ những quy định của tiêu chuẩn này.

2 Quy định chung

2.1 Những tài liệu cần thiết để lập thiết kế tổ chức xây dựng các công trình đất gồm có:

- Thiết kế kỹ thuật công trình;
- Bình đồ khu vực xây dựng trong đó chỉ rõ hiện trạng mặt đất, đường đồng mức, chỗ đất đắp, nơi đổ đất, đường vận chuyển, tuyến đặt đường ống và vị trí bể lắng (nếu thi công cơ giới thủy lực), xác định bán kính an toàn (nếu khoan nổ mìn);
- Các mặt cắt dọc công trình làm theo mặt cắt địa chất;
- Bảng thống kê khối lượng công tác đất, biểu đồ cân đối, giữa khối lượng đào và đắp;
- Tình hình địa chất, địa chất thủy văn và khí tượng thủy văn của toàn bộ khu vực công trình.

CHÚ THÍCH: Những tài liệu cần thiết để lập thiết kế thi công công trình đất là những tài liệu của thiết kế tổ chức xây dựng, bản vẽ thi công và những tài liệu ghi trong điều này, và phải được hiệu chỉnh, bổ sung cho phù hợp với những điều kiện cụ thể tại thực địa.

2.2 Những tài liệu khảo sát địa chất công trình phải cung cấp đủ những số liệu cần thiết về đất xây dựng, có thể gồm toàn bộ hoặc một phần những số liệu sau đây:

- a) Thành phần hạt của đất;
- b) Khối lượng riêng và khối lượng thể tích khô của đất;
- c) Khối lượng thể tích và độ ẩm của đất;
- d) Giới hạn chảy và dẻo của đất;

- e) Thành phần khoáng của đất;
- f) Hệ số thấm (trong trường hợp cần thiết);
- g) Góc ma sát trong và lực dính của đất;
- h) Độ chua mặn và những đặc tính riêng của đất (tính trương nở, tan rã, lún sạt...);
- i) Cường độ chịu nén tạm thời và độ nứt nẻ (đối với đá);
- k) Độ chặt tối đa và độ ẩm tối ưu khi đầm nén (nếu cần thiết phải đầm chặt đất);
- l) Độ bền (cây, rác ...), vật gây nổ (bom, mìn, đạn ...) và những vật chướng ngại khác (trong trường hợp thi công cơ giới thủy lực và nạo vét luồng lạch);
- m) Phân cấp đất theo mức độ khó thi công phụ thuộc vào phương pháp thi công đất được chọn;
- n) Khả năng chịu tải của đất ở những độ cần thiết khác nhau.
- o) Trong trường hợp bồi đắp công trình phải phân tích thành phần hạt của đất.

CHÚ THÍCH 1: Khi khảo sát địa chất phải xác định mức độ lẫn rác bẩn của đất. Khi thấy cần thiết phải điều tra thực địa, nguồn làm bản để có tài liệu bổ sung. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật, phải tính toán đến mức độ lẫn rác bẩn của đất. Trong trường hợp thi công bằng cơ giới thủy lực và nạo vét luồng lạch, mức độ đất lẫn rác phải hiệu chỉnh theo thực tế số lần ngừng máy để gỡ rác ở bánh xe công tác và miệng hút. Trong trường hợp này phải tính đến thời gian ngừng việc để thay rửa ống dẫn bùn, thời gian ngừng việc do kẹt máy ở khoảng đào và thời gian khởi động máy.

CHÚ THÍCH 2: Tùy thuộc sự phức tạp của địa chất công trình và phương pháp thi công được chọn trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cũng như điều kiện tại nơi xây dựng, các số liệu ghi tại 2.2g), 2.2h), 2.21) có thể có hoặc không.

2.3 Chỉ sử dụng phương pháp cơ giới thi công thủy lực khi có nguồn nước và lượng nước đủ để vận chuyển đất.

Phải khảo sát kỹ khả năng cấp nước của nguồn nước, trên cơ sở tính toán nhu cầu sử dụng nước (đặc biệt đối với ao, hồ và sông suối nhỏ) phải tính cả nhu cầu nước sinh hoạt và vệ sinh tối thiểu ở phía khu vực thi công, đồng thời phải tính đến mất nước do bốc hơi, thấm và bão hoà đất.

2.4 Khi thi công bằng cơ giới thủy lực, không được để nước thải làm úng ngập khu vực dân cư, nhà máy, đường xá và đất nông nghiệp...

Những biện pháp làm sạch, lắng bùn và dẫn nước từ các sân bồi, thả vào sông, hồ phải được cơ quan quản lý và bảo vệ nguồn nước cho phép và có sự thoả thuận của các cơ quan nhà nước về giám sát và bảo vệ môi sinh, môi trường, bảo vệ thủy sản và các cơ quan liên quan khác.

2.5 Khi thi công đất không được thải nước, đất xấu và các phế liệu khác vào làm hư hỏng đất nông nghiệp và các loại đất trồng khác, không được thải bừa bãi nước bẩn, đất rác bẩn ra khu vực công trình đang sử dụng.

2.6 Bảng cân đối khối lượng đất đào và đắp trong phạm vi công trình phải đảm bảo sự phân bố và chuyển đất hợp lý nhất giữa đào và đắp có tính đến thời gian và trình tự thi công các hạng mục công trình, phải tính đến những hao hụt do lún của nền, của thân công trình và rơi vãi trong vận chuyển.

Trong trường hợp không thể cân bằng giữa đất đào và đất đắp trong phạm vi công trình thì trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định vị trí bãi thải hoặc mỏ đất. Nếu vị trí bãi thải nằm trong hàng rào công trình thì phải bàn bạc thoả thuận với ban quản lý công trình. Nếu ở ngoài hàng rào công trình thì phải thoả thuận với chính quyền địa phương.

2.7 Đất thải phải đổ ở nơi trũng, ở vị trí những hố sâu tự nhiên (khe cạn, hõm núi, đầm lầy, những nơi bỏ hoang...). Khi quy định vị trí bãi thải đất phải xem xét những điều kiện địa chất và địa chất thủy văn, không được làm cản trở thoát nước và gây trở ngại cho thoát lũ. Khi hoàn thành thi công đất, bề mặt bãi thải phải được san bằng, và nếu thấy cần thiết thì phải trồng cỏ gia cố.

Khi thi công nạo vét, nếu chọn bãi thải dưới nước phải xác định rất thận trọng và phải có sự thoả thuận của các cơ quan quản lý vận tải địa phương, cơ quan Nhà nước giám sát vệ sinh môi trường và bảo vệ các nguồn thủy sản...

2.8 Công tác thi công đất nên giao cho những tổ chức chuyên môn hóa về công tác đất hoặc những đơn vị chuyên môn hóa về công tác này trong các tổ chức xây lắp.

2.9 Lựa chọn nhóm máy đồng bộ để thi công đất phải trên cơ sở tính toán kinh tế. Khi thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải tính đến năng lực xe máy sẵn có của tổ chức xây lắp và khả năng bổ sung những máy móc còn thiếu.

3 Công tác chuẩn bị

3.1 Công tác chuẩn bị phải tiến hành theo những quy định tổ chức thi công và những quy định dưới đây của tiêu chuẩn này.

3.2 Giải phóng mặt bằng

3.2.1 Khi cấp đất xây dựng công trình phải tính cả diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường ống, đường dây điện và mặt bằng bề lảng nếu thi công bằng cơ giới thủy lực.

3.2.2 Trong phạm vi công trình, trong giới hạn đất xây dựng nếu có những cây có ảnh hưởng đến an toàn của công trình và gây khó khăn cho thi công thì phải chặt hoặc dời đi nơi khác.

Phải di chuyển các loại công trình, mồ mả, nhà cửa... ra khỏi khu vực xây dựng công trình.

3.2.3 Phải đào hết gốc, rễ cây trong những trường hợp sau đây:

- Trong giới hạn những hố nông (chiều sâu nhỏ hơn 0,5 m) như móng nhỏ, hào, kênh mương;
- Trong giới hạn nền đường sắt có chiều cao đất đắp bất kì và nền đường bộ chiều cao đất đắp nhỏ hơn 1,5 m;
- Trong giới hạn nền móng đê, đập thủy lợi không kể chiều cao bao nhiêu hố đào, hố cây cần lấp lại và đầm kỹ từng lớp bằng cùng một loại đất;
- Trong giới hạn đắp nền chiều cao đất đắp nhỏ hơn 0,5 m;
- Trong giới hạn bãi chứa đất, bãi lấy đất và phần đất lấy từ hố móng cần dùng để đắp đất trở lại;
- Trong giới hạn tuyến những ống ngầm có chiều rộng được xác định trong thiết kế tổ chức xây dựng.

3.2.4 Cho phép để lại cây trong những trường hợp sau:

- Trong giới hạn nền đường bộ chiều cao đất đắp lớn hơn 1,5 m. Nếu nền đất đắp cao từ 1,5 m đến 2 m, gốc cây phải chặt sát mặt đất, nếu nền đất đắp cao hơn 2 m, gốc cây có thể để cao hơn mặt đất tự nhiên 10 cm;
- Trong giới hạn đắp nền với chiều cao đất đắp lớn hơn 0,5 m thì gốc cây có thể để cao hơn mặt đất tự nhiên là 20 cm.

3.2.5 Đối với những hố móng công trình, đường hào, kênh mương có chiều sâu lớn hơn 0,5 m, việc đào gốc cây do thiết kế tổ chức xây dựng quy định tùy theo dạng và chủng loại máy được sử dụng để đào móng công trình.

3.2.6 Nên dùng các phương tiện cơ giới để đào gốc cây. Sau khi nhổ lên phải vận chuyển ngay gốc cây ra ngoài công trình để không làm trở ngại thi công.

Có thể dùng máy kéo, máy ủi, máy ủi có thiết bị đào gốc cây, máy xúc, hệ thống tời đặc biệt dùng nhổ gốc cây có đường kính 50 cm trở xuống.

Đối với gốc cây đường kính lớn hơn 50 cm và loại gốc cây có bộ rễ phát triển rộng thì có thể nổ mìn để đào gốc.

3.2.7 Đá mờ côi quá cỡ so với loại máy được sử dụng (kể cả phương tiện vận chuyển) nằm trong giới hạn hố móng công trình phải loại bỏ trước khi tiến hành đào đất.

CHÚ THÍCH: Đá mờ côi được coi là quá cỡ khi kích thước chiều ngang lớn nhất của viên đá lớn hơn kích thước phần công tác của những máy làm đất được chọn để thi công.

+ Lớn hơn 2/3 chiều rộng gầu xúc: đối với máy đào gầu ngửa và gầu sắp;

+ Lớn hơn 1/2 chiều rộng gầu xúc: đối với máy đào gầu quăng;

+ Lớn hơn 2/3 chiều sâu cắt đất: đối với máy cạp;

+ Lớn hơn 1/2 chiều cao bàn gạt: đối với máy ủi và máy san;

+ Lớn hơn 1/2 bề rộng thùng xe: đối với loại xe vận tải tự đổ và về trọng lượng không được lớn hơn một nửa tải trọng quy định của xe.

Trường hợp thi công bằng cơ giới thủy lực và nạo vét luồng lạch, đối với từng loại máy kích thước đã quá cỡ do thiết kế quy định:

- Có thể xử lý phá vỡ đá quá cỡ bằng nổ mìn để bắn đi ra ngoài phạm vi làm việc của máy hoặc phá vỡ tại chỗ;

- Có thể chôn đá sâu hơn 0,3 m so với cao trình thiết kế đối với hố móng hoặc nền đất đắp. Không được chôn đá quá cỡ dưới nền đường giao thông, nền đường băng sân bay, móng các công trình kỹ thuật ngầm, nền móng các công trình thủy lợi (đê điều, đập nước...).

Đá mờ côi nằm trên mặt đất thuộc phạm vi hố móng bắt buộc phải dọn hết trước khi khoan nổ mìn nếu không cần bóc tầng phủ.

3.2.8 Trước khi đào đắp đất, lớp đất màu nằm trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế hố móng công trình và bãi lấy đất đều phải được bóc hót và trữ lại để sau này sử dụng tái tạo, phục hồi đất do bị phá hoại trong quá trình thi công, làm tăng độ màu mỡ của đất trồng, phủ đất màu cho vườn hoa, cây xanh... Khi bóc hót, dự trữ, bảo quản đất màu phải tránh nhiễm bẩn nước thải đất đá, rác rưởi và có biện pháp gia cố mái dốc, trồng cỏ bề mặt để chống xói lở, bào mòn.

3.2.9 Phần đất mượn tạm để thi công phải được tái tạo phục hồi theo tiến độ hoàn thành và thu gọn thi công công trình. Sau khi bàn giao công trình, không quá ba tháng, toàn bộ phần đất mượn tạm để thi công phải được phục hồi đầy đủ và giao trả lại cho người sử dụng.

3.3 Công tác tiêu nước bề mặt và nước ngầm

3.3.1 Trước khi đào đất hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống, rãnh...) ngăn không cho chảy vào hố móng công trình. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch... tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình.

3.3.2 Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải bảo đảm thoát nhanh lưu lượng nước mưa và các nguồn nước khác, bờ mương rãnh và bờ con trạch phải cao hơn mức nước tính toán là 0,1 m trở lên.

3.3.3 Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.

3.3.4 Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 0,003 (trường hợp đặc biệt 0,002. Ở thềm sông và vùng đầm lầy, độ dốc có thể giảm xuống 0,001).

3.3.5 Khi xây dựng hệ thống tiêu nước thi công, phải tuân theo những quy định sau đây:

- Khoảng cách từ mép trên hố đào tới bờ mương thoát nước nằm trên sườn đồi núi (trong trường hợp không đắp bờ hoặc thải đất giữa chúng) là 5 m trở lên đối với hố đào vĩnh viễn và 3 m trở lên đối với hố đào tạm thời;

- Nếu phía trên mương thoát nước ở sườn đồi núi đòi hỏi phải đắp con trạch thì khoảng cách từ chân bờ con trạch tới bờ mương phải bằng từ 1 m đến 5 m tùy theo độ thấm của đất;

- Khoảng cách giữa chân mái công trình đắp và bờ mương thoát nước không được nhỏ hơn 3 m;

- Phải luôn giữ mặt bằng khai thác đất có độ dốc để thoát nước: Dốc 0,005 theo chiều dọc và 0,002 theo chiều ngang.

3.3.6 Nếu đường vận chuyển đất phải đắp cao dưới 2 m thì rãnh thoát nước làm cả hai phía dọc theo tuyến đường.

Nếu đắp cao hơn 2 m và độ dốc mặt đất tự nhiên theo mặt cắt ngang đường nhỏ hơn 0,02 thì không cần đào rãnh thoát nước ở hai bên đường. Nếu độ dốc mặt đất tự nhiên theo mặt cắt ngang đường lớn hơn 0,04 thì rãnh thoát nước chỉ cần làm phía sườn cao của đường và phải làm cống thoát nước.

Kích thước, tiết diện và độ dốc của rãnh thoát nước phải theo đúng các quy định về xây dựng các tuyến đường giao thông.

3.3.7 Đất đào ở các rãnh thoát nước, mương dẫn dòng trên sườn đồi núi không nên đổ lên phía trên, mà phải đổ ở phía dưới tạo bờ con trạch theo tuyến mương rãnh.

Trong trường hợp rãnh thoát nước hoặc mương dẫn dòng nằm gần sát bờ mái dốc hố đào thì giữa chúng phải đắp bờ ngăn. Mái bờ ngăn phải nghiêng về phía mương rãnh với độ dốc từ 0,02 đến 0,04.

3.3.8 Nước từ hệ thống tiêu nước, từ bãi trữ đất và mỏ vật liệu thoát ra phải bảo đảm thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình có sẵn hoặc đang xây dựng. Không được làm ngập úng, xói lở đất và công trình. Nếu không có điều kiện dẫn nước tự chảy thì phải đặt trạm bơm tiêu nước.

3.3.9 Khi đào hố móng nằm dưới mặt nước ngầm thì trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài hố móng. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập hố móng.

Khi mực nước ngầm cao và lưu lượng nước ngầm quá lớn phải hạ mực nước ngầm mới bảo đảm thi công bình thường thì trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải có phần thiết kế riêng cho công tác hạ mực nước ngầm cho từng hạng mục cụ thể nhằm bảo vệ sự toàn vẹn địa chất mặt móng.

3.3.10 Khi thi công đất, ngoài lớp đất nằm dưới mức nước ngầm bị bão hoà nước, còn phải chú ý đến lớp đất ướt trên mức nước ngầm do hiện tượng mao dẫn. Chiều dày lớp đất ướt phía trên mức nước ngầm cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm

Loại đất	Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm, m
Cát thô, cát hạt trung và cát hạt nhỏ	0,3
Cát mịn và đất cát pha	0,5
Đất pha sét, đất sét và hoàng thổ	0,1

3.3.11 Khi đào hào, kênh mương và hố móng các công trình dạng tuyến, nên bắt đầu đào từ phía thấp. Nếu hố móng gần sông ngòi, ao hồ, khi thi công, phải đắp bờ đất đủ rộng bảo đảm cho nước thấm vào ít nhất.

3.3.12 Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công công trình phải được bảo quản tốt, đảm bảo hoạt động bình thường.

3.4 Đường vận chuyển đất

3.4.1 Phải tận dụng hệ thống đường sá sẵn có để vận chuyển đất. Nếu trong thiết kế có những tuyến đường vĩnh cửu có thể cho phép kết hợp sử dụng làm đường thi công thì phải xây dựng những tuyến đường này trước để phục vụ thi công. Chỉ cho phép làm đường thi công tạm thời khi không thể tận dụng hệ thống đường có sẵn và không thể kết hợp sử dụng được những tuyến đường vĩnh cửu có trong thiết kế.

3.4.2 Đường tạm vận chuyển đất nên làm hai chiều và phải xác định trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật. Chỉ làm đường một chiều khi vận chuyển đất theo vòng khép kín.

3.4.3 Nếu vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ, trọng tải dưới 12 T thì bề rộng mặt đường phải là 7 m đối với đường hai chiều và 3,5 m đối với đường một chiều.

Độ dốc phải giảm xuống bằng	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3.4.9 Khi đường vận chuyển đất chạy qua vùng đất cát, cát sỏi nếu ở trạng thái ướt thì chỉ cần gạt phẳng và đầm chặt mặt đường. Nếu ở trạng thái khô, xe đi lại khó khăn thì phải rải lớp phủ mặt đường. Đường lên xuống hố móng, mỏ vật liệu phải thường xuyên giữ tốt bảo đảm xe máy thi công lên xuống bình thường trong mùa mưa. Khi cần thiết, trên cơ sở tính toán kinh tế, có thể lát cả mặt đường hoặc vết xe đi bằng tấm bê tông cốt thép lắp ghép.

3.4.10 Nếu khối lượng vận chuyển đất lớn và thời gian thi công kéo dài, bề mặt đường tạm phải có lớp phủ kiên cố. Việc xác định lớp phủ mặt đường phải căn cứ vào:

- Thời gian phục vụ của đường;
- Cường độ vận chuyển của tuyến đường;
- Độ dốc của địa hình và những điều kiện đất đai, khí hậu;
- Điều kiện sử dụng vật liệu địa phương. Việc lựa chọn lớp phủ mặt đường còn phải dựa vào tính toán hiệu quả kinh tế trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình.

3.4.11 Khi đường thi công chạy qua vùng đất yếu, đầm lầy, vùng đất ngập úng mà cường độ vận chuyển dưới hai trăm xe trong ngày và đêm, trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế có thể lát dưới hai vệt bánh xe bằng tấm bê tông cốt thép lắp ghép.

3.4.12 Nếu đường ô tô nằm trên mặt đá hố móng và trên một khối đá đổ thì chỉ cần phủ lên mặt đường lớp đá dăm nhỏ để lấp phẳng những chỗ lồi lõm. Kích thước lớn nhất của đá không được quá 70 mm.

3.4.13 Đường vận chuyển của xe cạp đất cần hạn chế tới mức thấp nhất số đoạn vòng và rẽ ngoặt, nhất là đối với đoạn đường đi có tải.

Độ dốc lớn nhất cho phép của xe cạp cho trong Bảng 5.

3.4.14 Bề rộng mặt đường cửa vào và đường xuống dốc của xe cạp trong trường hợp đi một chiều tuân theo quy định trong Bảng 6.

3.4.15 Bề rộng tối thiểu của mặt bằng đủ để xe cạp quay vòng trở lại theo quy định trong Bảng 7.

3.4.16 Đường thi công phải được bảo dưỡng, duy tu thường xuyên, bảo đảm xe máy đi lại bình thường trong suốt quá trình thi công. Phải tưới nước chống bụi và không được để bùn nước đọng trên mặt đường.

Bảng 5 - Độ dốc lớn nhất cho phép của xe cạp

Loại xe cạp	Độ dốc lớn nhất cho phép			
	Chiều có tải		Chiều không tải	
	Lên dốc	Xuống dốc	Lên dốc	Xuống dốc
Cạp xích	0,15	0,25	0,17	0,30
Cạp bánh lốp tự hành	0,12	0,20	0,15	0,25

Bảng 6 - Quy định bề rộng mặt đường cửa vào

Dung tích thùng cạp, m ³	Bề rộng mặt đường cửa vào, m
Nhỏ hơn 6	4,0
Từ 8 đến 10	4,5
Lớn hơn 10	5,5

Bảng 7 - Quy định bề rộng tối thiểu của mặt bằng đủ để xe cạp quay vòng trở lại

Dung tích thùng cạp, m ³	Bề rộng mặt đường cửa vào, m
Nhỏ hơn 3	7,0

Từ 3 đến 6	12,5
Từ 6 đến 8	14,0
Từ 8 đến 10	15,0
Lớn hơn 10	21,0

3.5 Định vị, dựng khuôn công trình

3.5.1 Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc và cọc tim. Sau khi bàn giao, đơn vị thi công phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp. Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

3.5.2 Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí, tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép - đỉnh mái đất đào, chân đồng đất đắp, đường biên hố móng, mép mô vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các mặt cắt ngang của phần đào hoặc đắp.

Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.

3.5.3 Phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong quá trình thi công.

3.5.4 Đối với những công trình đất đắp có đầm nén: đê điều, đập, nền công trình... khi định vị và dựng khuôn phải tính thêm chiều cao phòng lún của công trình theo tỉ lệ quy định trong thiết kế. Đối với những phần đất đắp không đầm nén, tỉ lệ phòng lún tính theo phần trăm của chiều cao, được xác định theo Bảng 8.

3.5.5 Khi đào hố móng dưới mặt nước bằng tàu hút bùn hay tàu cuốc trong thành phần công tác trắc địa định vị công trình phải xác định được như sau:

- Nếu hình dạng hố móng đối xứng thì phải xác định trục đối xứng của hố móng;
- Nếu hố móng không đối xứng thì xác định một mép của hố móng và một trục tim phụ tiêu biểu tùy theo hình dáng cụ thể của hố móng.

Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao trình phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở, trượt đất.

Bảng 8 - Tỷ lệ phòng lún đối với đất đắp không đầm nén

Đơn vị tính theo phần trăm của chiều cao

Tên đất	Phương pháp thi công				
	Vận chuyển bằng goòng, máy cạp bánh lốp và ô tô			Ủi xúc, ô tô kéo	
	Chiều cao nền đắp, m				
	4	4 đến 10	10 đến 20	4	4 đến 10
Cát mịn, đất màu	3,0	2,0	1,5	4,0	3,0
Cát to, đất cát pha, đất pha sét nhẹ	4,0	3,0	2,0	6,0	4,0
Như trên, có lẫn sỏi	8,0	6,0	4,0	10,0	8,0
Đất pha sét nặng, sét lẫn sỏi	9,0	7,0	6,0	10,0	8,0
Đá Mergel, đá vôi nhẹ	9,0	8,0	6,0	10,0	9,0
Đất sét, đá vữa	6,0	5,0	3,0	-	-

Đá cứng	4,0	3,0	2,0	-	-
---------	-----	-----	-----	---	---

3.5.6 Khi nạo vét luồng lạch bằng tàu hút bùn hay tàu cuốc, công tác trắc địa định vị công trình phải đặc biệt chú ý tới những điểm sau:

- Đặt cọc tiêu trên từng mặt cắt ngang của thiết kế;
- Cọc tiêu cần cắm trên bờ. Trên mỗi cọc phải ghi rõ số liệu mặt cắt thiết kế, khoảng cách tới tim trục, cao độ thiên nhiên và cao độ thiết kế của luồng lạch;
- Cọc tiêu ở trên bờ hay trên mặt nước đều phải cố định vững chắc, chống sóng, chống xô dịch và không bị ảnh hưởng khi thi công;
- Ban đêm trên tiêu phải có đèn hiệu;
- Thước đo nước phải đặt gần nơi máy làm việc, được cố định chắc chắn và sử dụng thuận tiện.

4 Thi công công tác đất

4.1 San mặt bằng

4.1.1 Chỉ bắt đầu tiến hành san mặt bằng công trình công nghiệp, khu dân cư và những mặt bằng đặc biệt (sân bóng đá, mặt bằng nhà ga, sân bay...), khi đã có thiết kế san nền, đã cân đối khối lượng đào đắp và đã có thiết kế của tất cả những công trình ngầm trong phạm vi san nền.

4.1.2 Khi san mặt bằng phải có biện pháp tiêu nước. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công.

4.1.3 Phải đổ đất đắp nền theo từng lớp, bề dày mỗi lớp đất rải để đầm và số lần đầm cho mỗi lớp phụ thuộc vào loại máy đầm sử dụng hệ số đầm và loại đất đắp.

Nên rải đất có độ dốc 0,005 theo chiều thoát nước.

Khi đắp đất không đầm nện phải tính tới chiều cao phòng lún. Tỷ lệ chiều cao phòng lún tính theo phần trăm và phải xác định theo Bảng 8 và 3.5.4.

4.1.4 Đối với trường hợp san mặt bằng sai lệch so với cao trình thiết kế (đào chưa tới hoặc đào vượt quá cao trình thiết kế) ở phần đào đất cho phép như sau:

- Đối với đất mềm: 0,05 m khi thi công thủ công và 0,10 m khi thi công cơ giới;
- Đối với đất cứng: + 0,1 và - 0,2 m. Những chỗ đào vượt quá cao trình thiết kế phải được lấp phẳng bằng đá hỗn hợp.

4.15 Bề mặt phần đắp nền bằng đá cứng phải rải lớp đá hỗn hợp lên trên gạt phẳng, đầm chặt và bảo đảm độ dốc thiết kế.

4.1.6 Đối với phần đào, phải san mặt bằng trước khi tiến hành xây dựng những công trình ngầm. Riêng đối với phần đắp thì chỉ tiến hành đắp sau khi xây dựng xong các công trình ngầm trong phạm vi phần đắp

4.2 Đào hào và hố móng

4.2.1 Bề rộng đáy đường hào trong xây dựng lắp đặt đường ống quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 - Bề rộng đáy đường hào trong xây dựng lắp đặt đường ống

Phương pháp lắp đặt đường ống	Bề rộng tối thiểu của đáy đường hào có vách đứng, chưa kể phần gia cố, m		
	Ống thép, ống chất dẻo	Ống gang, bê tông cốt thép và ống xi măng amiăng	Ống bê tông, bê tông cốt thép nổi bằng ngàm, ống sành
1. Lắp theo cụm, đường kính ngoài của ống D là: + Nhỏ hơn 0,7 m	D + 0,3 nhưng không nhỏ hơn 0,7		

2. Lắp từng đoạn ống đường kính ngoài D là:	D + 0,5	D + 0,6	D + 0,8
+ Nhỏ hơn 0,5 m	D + 0,8	D + 1,0	D + 1,2
+ Từ 0,5 m đến 1,6 m	D + 1,4	D + 1,4	D + 1,4
+ Từ 1,6 m đến 3,5 m			

CHÚ THÍCH 1: Đối với đường ống đường kính lớn hơn 3,5 m và đối với những đoạn cong bề rộng đáy hào xác định theo thiết kế tổ chức xây dựng công trình.

CHÚ THÍCH 2: Khi đáy hào nằm trên mực nước ngầm và có mái dốc thì bề rộng đáy hào tối thiểu phải bằng D + 0,5 nếu đặt ống từng đoạn một và D + 0,3 nếu đặt ống theo cụm.

CHÚ THÍCH 3: Khi đáy hào nằm dưới mực nước ngầm, có hệ thống tiêu nước thì bề rộng đáy hào phải đủ rộng để có chỗ đào rãnh tiêu, giếng thu nước và đặt trạm bơm tiêu.

4.2.2 Trong trường hợp cần thiết có công nhân làm việc dưới đáy hào thì khoảng cách tối thiểu giữa thành ống và vách hào phải lớn hơn 0,7 m.

4.2.3 Chiều rộng đáy móng băng và móng độc lập tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu cộng với lớp chống ẩm, khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và tăng thêm 0,2 m.

Trong trường hợp cần thiết có công nhân làm việc dưới đáy móng thì khoảng cách tối thiểu giữa kết cấu móng và vách hố móng phải lớn hơn 0,7 m.

Nếu hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng ít nhất phải là 0,3 m.

4.2.4 Kích thước hố móng trong giai đoạn thi công những công trình khối lớn (như trụ cầu, tháp làm lạnh, đập bê tông...) và móng của những thiết bị công nghệ lớn (như máy cán thép, máy ép, máy rèn dập...) phải do thiết kế xác định.

4.2.5 Đối với đất mềm, được phép đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố, trong trường hợp không có công trình ngầm bên cạnh và ở trên mực nước theo quy định theo Bảng 10.

Bảng 10 - Loại đất và chiều sâu hố móng

Loại đất	Chiều sâu hố móng, m
Đất cát, đất lẫn sỏi sạn	Không quá 1,00
Đất cát pha	Không quá 1,25
Đất thịt và đất sét	Không quá 1,50
Đất thịt chắc và đất sét chắc	Không quá 2,00

4.2.6 Thiết kế phải xác định cụ thể những trường hợp cần thiết phải gia cố tạm thời vách đứng của hào và hố móng, hay đào hố móng có mái dốc, tùy thuộc vào chiều sâu hố móng, tình hình địa chất công trình (loại đất, trạng thái tự nhiên của đất, mực nước ngầm...) tính chất tải trọng tạm thời trên mép hố móng và lưu lượng nước thấm vào trong hố móng.

4.2.7 Những vật liệu để gia cố tạm thời vách hào và hố móng lên làm theo kết cấu lắp ghép để có thể sử dụng quay vòng nhiều lần và có khả năng cơ giới hóa cao khi lắp đặt. Những tấm ván và chống đỡ bằng gỗ phải được sử dụng quay vòng ít nhất 5 lần. Khi đắp đất vào hố móng phải tháo dỡ những vật liệu gia cố tạm thời, chỉ được để lại khi điều kiện kỹ thuật không cho phép tháo dỡ những vật liệu gia cố.

4.2.8 Trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định điều kiện bảo vệ vành ngoài hố móng, chống nước ngầm và nước mặt. Tùy theo điều kiện địa chất công trình và thủy văn của toàn khu vực, phải lập bản vẽ thi công cho những công tác đặc biệt như lắp đặt hệ thống hạ mực nước ngầm, gia cố đất, đóng cọc bản thép...

4.2.9 Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng khi không cần gia cố, trong trường hợp nằm trên mực nước ngầm (kể cả phần chịu ảnh hưởng của mao dẫn) và trong trường hợp nằm dưới mực nước ngầm nhưng có hệ thống tiêu nước phải chọn theo chỉ dẫn ở Bảng 11.