

TCVN X1996–3:202x

Xuất bản lần 1

**THIẾT KẾ KẾT CẤU KHỐI XÂY – PHẦN 3: PHƯƠNG PHÁP
TÍNH ĐƠN GIẢN ĐỐI VỚI KẾT CẤU KHỐI XÂY
KHÔNG CỐT THÉP**

*Design of masonry structures – Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced
masonry structures*

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	5
1 Tổng quát.....	7
2 Cơ sở thiết kế	9
3 Vật liệu.....	9
4 Thiết kế tường xây không cốt thép bằng phương pháp tính đơn giản	10
Phụ lục A (tham khảo) Phương pháp tính đơn giản đối với tường xây không có cốt thép của nhà không cao quá ba tầng	20
Phụ lục B (tham khảo) Phương pháp tính đơn giản thiết kế tường trong không chịu tải trọng đứng và chịu tải trọng ngang có giới hạn	23
Phụ lục C (tham khảo) Phương pháp tính đơn giản dùng để thiết kế tường chịu tải trọng ngang tính toán phân bố đều và không chịu tải trọng đứng	26
Phụ lục D (tham khảo) Phương pháp tính đơn giản xác định cường độ tiêu chuẩn của khối xây	31

Lời nói đầu

TCVN X1996–3:202x Thiết kế kết cấu khối xây – Phần 3: Phương pháp tính đơn giản đối với kết cấu khối xây không có cốt thép được chuyển dịch từ tiêu chuẩn EN 1996–3:2006 *Eurocode 6 Design of masonry structures – Part 3 Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures* (Phiên bản có bổ sung, chỉnh lý tháng 10 năm 2009).

TCVN xxx–3:202x do Viện Khoa học công nghệ xây dựng (Bộ Xây dựng) xây dựng, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thiết kế kết cấu khối xây – Phần 3: Phương pháp tính đơn giản đối với kết cấu khối xây không có cốt thép

Design of masonry structures – Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures

1 Tổng quát

1.1 Phạm vi áp dụng của TCVN X1996–3:202x

(1)P Phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn thiết kế kết cấu khối xây nêu trong 1.1.1 của TCVN X1996–1–1:20xx cũng được áp dụng cho TCVN X1996–3:202x.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu xây chỉ đề cập đến các yêu cầu về khả năng chịu lực, khả năng sử dụng và độ bền lâu của kết cấu. Những yêu cầu khác không được xem xét. Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu xây không đề cập đến các yêu cầu đặc biệt của thiết kế kháng chấn.

(2)P TCVN X1996–3:20xx đưa ra phương pháp tính đơn giản để thuận tiện cho việc thiết kế tường xây không cốt thép trong những trường hợp cụ thể sau:

- Tường chịu tải trọng thẳng đứng và tải trọng gió;
- Tường chịu tải trọng tập trung;
- Tường chịu cắt;
- Tường hầm chịu áp lực ngang của đất và tải trọng thẳng đứng;
- Tường chịu tải trọng ngang nhưng không chịu tải trọng thẳng đứng.

(3)P Các quy tắc đưa ra trong TCVN X1996–3:20xx phù hợp với các quy tắc đưa ra trong TCVN X1996–1–1:20xx, tuy nhiên cần lưu ý về các điều kiện hạn chế khi sử dụng chúng.

(4)P Đối với những dạng kết cấu xây hoặc một phần kết cấu chưa được đề cập đến trong điều (1) thì thiết kế cần phải dựa theo TCVN X1996–1–1:20xx.

(5)P TCVN X1996–3:20XX chỉ áp dụng cho các kết cấu gạch, đá, hoặc một phần kết cấu gạch, đá, được nêu trong TCVN X1996–1–1:20xx và TCVN X1996–2:20xx.

(6)P Phương pháp tính đơn giản nêu trong TCVN X1996–3:20XX không bao gồm thiết kế cho các trường hợp đặc biệt.

1.2 Tài liệu viện dẫn

(1)P Các tài liệu viện dẫn trong 1.2 của TCVN X1996–1–1:20xx, áp dụng cho TCVN X1996–3:20xx.

1.3 Các giả thiết

(1)P Các giả thiết trong 1.3 của TCVN X1992:20xx áp dụng cho TCVN X1996–3:20xx.

1.4 Phân biệt giữa nguyên tắc và quy định áp dụng

(1)P Áp dụng các quy định nêu trong 1.4 của TCVN X1990:20xx cho TCVN X1996–3:20xx.

1.5 Định nghĩa

1.5.1 Tổng quát

(1) Các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong 1.5 của TCVN X1990:20xx áp dụng cho TCVN X1996–3:20xx.

(2) Các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong 1.5 của TCVN X1996–1–1:20xx áp dụng cho TCVN X1996–3:20xx.

(3) Các thuật ngữ và định nghĩa bổ sung trong TCVN X1996–2:20xx được nêu trong 1.5.2.

1.5.2 Khối xây

1.5.2.1

Tường hầm (Basement wall)

Là tường chắn được xây một phần hoặc toàn bộ dưới cao trình mặt đất.

1.6 Ký hiệu

(1)P Các ký hiệu không phụ thuộc vật liệu cho trong 1.6 của TCVN X1990:20xx.

(2)P Các ký hiệu cho trong TCVN X1996–1–1:20xx áp dụng cho mục đích của tiêu chuẩn này.

(3)P Những ký hiệu khác dùng trong TCVN X1996–3:20XX gồm:

b_c	Khoảng cách giữa các tường giao hoặc giữa các bộ phận chống đỡ cho tường;
c	Hằng số;
$f_{k,s}$	Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của khối xây, xác định bằng phương pháp đơn giản;
f_{vdo}	Giá trị tính toán của cường độ chịu cắt ban đầu;
f_{vdu}	Giá trị tính toán của giới hạn cường độ chịu cắt;
h_a	Chiều cao trung bình của công trình;
h_e	Chiều cao của tường dưới cao độ mặt đất;
h_m	Chiều cao tối đa của công trình cho phép tính theo phương pháp tính đơn giản;
k_G	Hằng số;
l	Chiều dài của tường theo phương ngang;
l_{bx}	Kích thước mặt bằng của công trình theo phương x;
l_{by}	Kích thước mặt bằng của công trình theo phương y;
l_f	Nhịp sàn;
$l_{f,ef}$	Nhịp tính toán của sàn;
l_{sx}	Chiều dài của tường chịu cắt theo phương x;
l_{sy}	Chiều dài của tường chịu cắt theo phương y;
$N_{Ed,max}$	Giá trị tính toán của tải trọng thẳng đứng lớn nhất;
$N_{Ed,min}$	Giá trị tính toán của tải trọng thẳng đứng nhỏ nhất;
q_{Ewd}	Tải trọng gió tính toán trên một đơn vị diện tích;

w_{Ek}	Tải trọng gió tiêu chuẩn trên một đơn vị diện tích;
α	Tỷ số tải trọng;
β	Hằng số;
ρ_c	Trọng lượng trên một đơn vị thể tích của đất;
Φ_s	Hệ số giảm khả năng chịu lực.

2 Cơ sở thiết kế

2.1 Tổng quát

- (1)P Thiết kế kết cấu xây phải phù hợp với các quy định chung trong TCVN X1990:20xx.
- (2)P Phải áp dụng các quy định cụ thể đối với kết cấu xây được nêu trong chương 2 của TCVN X1996–1–1:20xx.

2.2 Các tham số cơ bản

- (1)P Tác động phải được lấy theo các phần có liên quan của TCVN X1991:20xx;
- (2)P Hệ số riêng đối với tải trọng phải được lấy theo TCVN X1990:20xx;
- (3)P Đặc tính của vật liệu và sản phẩm xây dựng và dữ liệu hình học dùng cho thiết kế phải tuân theo quy định trong TCVN X1996–1–1:20xx trừ khi được chỉ định khác trong tiêu chuẩn này.

2.3 Kiểm tra theo phương pháp trạng thái giới hạn

- (1)P Kiểm tra theo phương pháp trạng thái giới hạn phải tiến hành theo 2.4 của TCVN X1996–1–1:20xx.

CHÚ THÍCH: Những chú thích trong 2.4.2 của TCVN X1996 1–1:20xx cũng được áp dụng.

- (2)P Các giá trị có liên quan của hệ số riêng cho vật liệu γ_M được dùng cho trạng thái giới hạn cực hạn đối với các trường hợp thông thường.

CHÚ THÍCH: Giá trị áp dụng cho ký hiệu γ_M cho trong bảng dưới đây, và cũng được cho trong 2.4.3 của TCVN X1996-1–1:20xx. Nếu không có căn cứ xác định cấp kiểm soát thi công, lấy giá trị γ_M theo cấp 5.

Vật liệu	γ_M				
	Cấp				
	1	2	3	4	5
Khối xây bằng					
Viên xây loại I, vữa thiết kế	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
Viên xây loại I, vữa quy định	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
Viên xây loại II	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0

3 Vật liệu

3.1 Tổng quát

- (1)P Vật liệu sử dụng cho tường xây được đề cập tới trong tiêu chuẩn này phải tuân theo chương 3 của TCVN x1996 1–1:20xx.
- (2) Viên xây phải được phân nhóm thành nhóm 1, nhóm 2, nhóm 3 hoặc nhóm 4 theo 3.1.1 của TCVN X1996 1–1:20xx.

CHÚ THÍCH: Thông thường nhà sản xuất công bố nhóm các sản phẩm viên xây của họ.

3.2 Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của khối xây

- (1) Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của khối xây được xác định theo 3.6.1 của TCVN X1996 1–1:20xx.
- (2) Phương pháp đơn giản để xác định cường độ chịu nén tiêu chuẩn của khối xây sử dụng trong tiêu chuẩn này được cho trong Phụ lục D.

3.3 Cường độ chịu uốn tiêu chuẩn của khối xây

- (1) Cường độ chịu uốn tiêu chuẩn của khối xây được xác định theo 3.6.3 của TCVN X1996 1–1:20xx.
- (2) Phương pháp đơn giản để xác định cường độ chịu uốn tiêu chuẩn của khối xây sử dụng trong tiêu chuẩn này được cho trong Phụ lục D.

3.4 Cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn của khối xây

- (1) Cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn của khối xây f_{vko} được xác định theo 3.6.2 của TCVN X1996 1–1:20xx.
- (2) Phương pháp đơn giản để xác định cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn của khối xây sử dụng trong tiêu chuẩn này được cho trong Phụ lục D.

4 Thiết kế khối xây không cốt thép bằng phương pháp tính đơn giản

4.1 Tổng quát

- (1) Cần kiểm tra ổn định tổng thể của công trình có khối xây cần tính toán.

CHÚ THÍCH: Việc kiểm tra có thể tiến hành theo 5.4 (1) của TCVN X1996 1–1:20xx hoặc tiến hành theo phương pháp tính toán đơn giản.

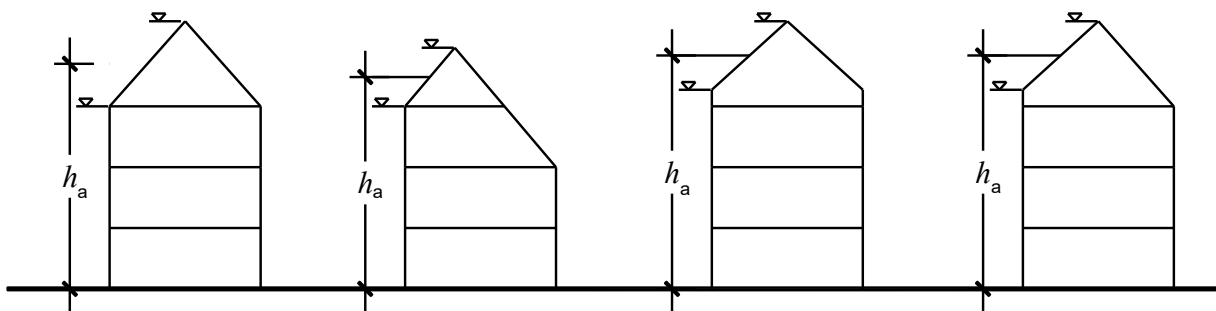
4.2 Phương pháp tính đơn giản đối với tường chịu tải trọng thẳng đứng và tải trọng gió

4.2.1 Điều kiện áp dụng

4.2.1.1 Điều kiện tổng quát

- (1) Để sử dụng phương pháp đơn giản phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Chiều cao của công trình tính từ cao độ mặt đất không được vượt quá h_m ; đối với công trình có mái dốc thì chiều cao được xác định là chiều cao trung bình h_a như trong Hình 4.1.



Hình 4.1 – Xác định chiều cao trung bình

CHÚ THÍCH: Giá trị áp dụng cho ký hiệu h_m được cho trong bảng dưới đây:

Cấp	1	2	3
h_m	20 m	16 m	12 m

- Nhịp của sàn gối lên tường không được vượt quá 7,0 m;
- Nhịp của mái gối lên tường không được vượt quá 7,0 m, trừ trường hợp kết cấu mái dạng dàn nhẹ thì nhịp mái không được vượt quá 14,0 m;
- Chiều cao thông thủy của tầng nhà không được vượt quá 3,2 m trừ khi chiều cao tổng thể của công trình lớn hơn 7 m, trong trường hợp đó chiều cao thông thủy của tầng một (tầng trệt) có thể tới 4,0 m;
- Giá trị tiêu chuẩn của các tác động thay đổi lên sàn và mái không được vượt quá 5,0 kN/m²;
- Các tường được giữ ổn định theo phương ngang bởi các sàn và mái theo hướng vuông góc với mặt phẳng của tường, thông qua các sàn và mái hoặc bằng phương pháp phù hợp, ví dụ như dầm vành có đủ độ cứng theo 8.5.1.1 của TCVN X1996 1–1:20xx.
- Tường được bố trí thẳng trục trên suốt chiều cao của chúng.
- Sàn hoặc mái gối lên tường một đoạn không nhỏ hơn 0,4 t là chiều dày tường nhưng không nhỏ hơn 75 mm;
- Hệ số từ biến cuối cùng của khối xây ϕ_∞ không vượt quá 2,0;
- Chiều dày của tường và cường độ chịu nén của khối xây phải được kiểm tra ở mỗi tầng, trừ khi các biến số này là như nhau ở tất cả các tầng.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A nêu một phương pháp tính đơn giản hơn áp dụng cho nhà không cao quá 3 tầng.

4.2.1.2 Điều kiện bổ sung

(1) Đối với tường là điểm tựa đầu mút của sàn (xem Hình 4.2), chỉ áp dụng phương pháp tính đơn giản cho trong 4.2.2 khi nhịp sàn l_r không lớn hơn:

$$7,0 \text{ m khi: } N_{Ed} \leq k_G t b f_d \quad (4.1a)$$

Hoặc

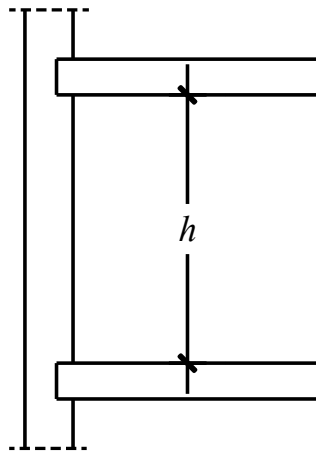
$$\text{Giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau: } 4,5 + 10t \text{ (tính bằng m) và } 7,0 \text{ m khi } f_d > 2,5 \text{ N/mm}^2 \quad (4.1b)$$

Hoặc

$$\text{Giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau: } 4,5 + 10t \text{ (tính bằng m) và } 6,0 \text{ m khi } f_d \leq 2,5 \text{ N/mm}^2 \quad (4.1c)$$

trong đó:

- N_{Ed} là tải trọng tính toán thẳng đứng trên tầng tính toán;
- t là chiều dày thực của tường, hoặc của lớp tường chịu lực đối với tường rỗng, dùng làm điểm tựa đầu mút của sàn hoặc mái, tính bằng m;
- b là chiều rộng tường chịu ảnh hưởng của tải trọng đứng tác động;
- f_d là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;
- k_G bằng 0,2 đối với viên xây nhóm 1;
bằng 0,1 đối với viên xây nhóm 2, nhóm 3 và nhóm 4.

**Hình 4.2 – Tường là điểm tựa đầu mút sàn**

(2)P Tường là điểm tựa đầu mút của sàn hoặc mái chịu tải trọng gió được thiết kế theo 4.2.2 chỉ khi:

$$t \geq \frac{c_1 q_{Ewd} b h^2}{N_{Ed}} + c_2 h \quad (4.2)$$

trong đó:

h là chiều cao thông thủy của tầng;

q_{Ewd} là tải trọng gió tính toán tác động lên tường trên một đơn vị diện tích;

N_{Ed} là giá trị tính toán của tải trọng đứng kém bất lợi nhất tác động lên tường ở đỉnh tầng đang xét;

b là chiều rộng tường tường chịu ảnh hưởng của tải trọng đứng tác động;

t là chiều dày thực của tường, hoặc của lớp tường chịu lực đối với tường rỗng, dùng làm điểm tựa đầu mút, tính bằng m;

α bằng $\frac{N_{Ed}}{t b f_d}$;

c_1, c_2 là hằng số cho trong Bảng 4.1.

Bảng 4.1 – Hằng số c_1 và c_2

α	c_1	c_2
0,05	0,12	0,017
0,10	0,12	0,019
0,20	0,14	0,022
0,30	0,15	0,025
0,50	0,23	0,031
CHÚ THÍCH: Cho phép nội suy tuyến tính		

CHÚ THÍCH: Phụ lục C nêu phương pháp đơn giản thiết kế tường chịu tải trọng ngang, nhưng có thể sử dụng để tính chiều dày t thay vì tính theo công thức (4.2) nếu tải trọng đứng tính toán gây ra tác động bất lợi nhất là $k b t f_d$ hoặc nhỏ hơn, trong đó k, b, t , và f_d đã mô tả ở 4.2.1.2.

4.2.2 Xác định tải trọng đứng tính toán của tường

4.2.2.1 Tổng quát

(1) Ở trạng thái cực hạn cần kiểm tra điều kiện:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} \quad (4.3)$$

trong đó:

N_{Ed} là tải trọng đứng tính toán tác dụng lên tường;

N_{Rd} là khả năng chịu tải trọng đứng tính toán của tường xác định theo 4.2.2.2.

4.2.2.2 Khả năng chịu tải trọng đứng tính toán

(1) Khả năng chịu tải trọng đứng tính toán N_{Rd} có thể được xác định từ công thức:

$$N_{Rd} = \Phi_s f_d A \quad (4.4)$$

trong đó:

Φ_s là hệ số giảm khả năng chịu lực để xét tới ảnh hưởng của độ mảnh và độ lệch tâm của tải trọng, lấy theo 4.2.2.3;

f_d là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;

A là diện tích tiết diện toàn phần trên mặt phẳng ngang được chất tải của tường;

4.2.2.3 Hệ số giảm khả năng chịu lực

(1) Hệ số giảm khả năng chịu lực Φ_s đối với tường trung gian được xác định theo công thức (4.5a).

$$\Phi_s = 0,85 - 0,001 l \left(\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \right)^2 \quad (4.5a)$$

Đối với tường là điểm tựa đầu mút cho sàn Φ_s được lấy theo giá trị nhỏ hơn tính từ công thức (4.5a) hoặc:

$$\Phi_s = 1,3 - \frac{l_{f,ef}}{8} \leq 0,85 \quad (4.5b)$$

Đối với tường ở tầng trên cùng là điểm tựa đầu mút cho sàn hoặc mái thì Φ_s được lấy theo giá trị nhỏ nhất tính từ các công thức (4.5b), (4.5c) và

$$\Phi_s = 0,4 \quad (4.5c)$$

trong đó:

h_{ef} là chiều cao tính toán của tường (xem 4.2.2.4);

t_{ef} là chiều dày tính toán của tường xác định theo 5.5.1.3 trong TCVN X1996 1–1:20xx hoặc $t_{ef} = t$ đối với tường một lớp;

$t_{ef} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3}$ đối với tường rỗng có số thanh giằng tường không nhỏ hơn n_{lmin} , là số lượng tối thiểu của các thanh giằng tường trên một đơn vị m^2 , trong đó t_1 và t_2 là chiều

dày thực tế của các lớp tường và môđun đàn hồi của các lớp không chịu tải bằng hoặc lớn hơn 90 % môđun đàn hồi của các lớp chịu tải;

$l_{f,ef}$ là nhịp tính toán của sàn tính bằng m có tường là điểm tựa đầu mút, tính như sau:

$l_{f,ef} = l_f$ đối với kết cấu sàn tựa đơn giản (kê trên hai gối tựa);

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ đối với kết cấu sàn liên tục;

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ đối với sàn đơn giản làm việc theo 2 phương trong đó chiều dài tựa lên tường tính toán không lớn hơn 2 lần l_f ;

$l_{f,ef} = 0,5 l_f$ đối với sàn liên tục làm việc theo 2 phương trong đó chiều dài tựa lên tường tính toán không lớn hơn 2 lần l_f ;

Φ_s là hệ số giảm khả năng chịu lực để xét tới ảnh hưởng của mất ổn định, độ lệch tâm ban đầu, độ lệch tâm do tải trọng và ảnh hưởng của từ biến.

CHÚ THÍCH: Giá trị n_{min} được khuyến cáo là 2.

4.2.2.4 Chiều cao tính toán của tường

(1) Chiều cao tính toán của tường có thể được xác định theo:

$$h_{ef} = \rho_n h \quad (4.6)$$

trong đó:

h là chiều cao thông thủy của tường;

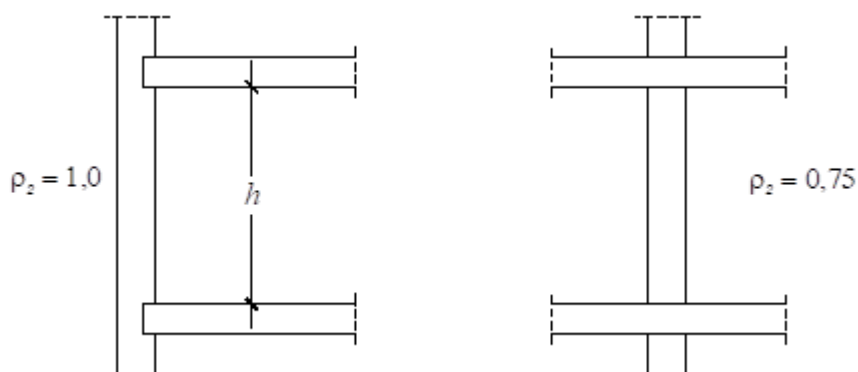
ρ_n là hệ số giảm với $n = 2, 3$ hoặc 4 phụ thuộc vào liên kết tại cạnh hoặc sự tăng cường độ cứng của tường.

(2) Hệ số giảm ρ_n có thể được xác định như sau:

(i) Đối với các tường được giữ ổn định theo phương ngang và chống xoay chỉ tại đỉnh và đáy bằng các sàn hoặc mái bằng bê tông cốt thép hoặc bê tông dự ứng lực (xem Hình 4.3), và có chiều dài gối lên tường ít nhất bằng 2/3 chiều dày của tường, nhưng không nhỏ hơn 85 mm:

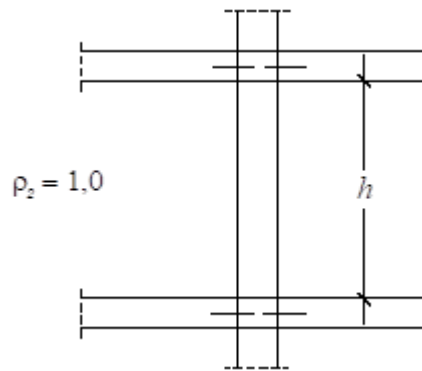
$\rho_2 = 1,0$ nếu tường là điểm tựa đầu mút cho sàn;

$\rho_2 = 0,75$ đối với các trường hợp khác.



Hình 4.3 – Chống xoay bằng sàn hoặc mái

(ii) Đối với tường chỉ được giữ ổn định theo phương ngang tại đỉnh và đáy (ví dụ bằng dầm vành có độ cứng thích hợp hoặc sàn gỗ) nhưng không được chống xoay bằng sàn hoặc mái (xem Hình 4.4):



Hình 4.4 – Không chống xoay cho tường bằng sàn hoặc mái

(iii) Đối với tường được giữ ổn định theo phương ngang ở đỉnh và đáy tường và ở một cạnh đứng (xem Hình 4.5):

$$\rho_3 = 1,5 \frac{l}{h} \leq 0,75 \text{ trong trường hợp chỉ chống xoay ở đỉnh và đáy tường như trong (i) nêu trên nếu}$$

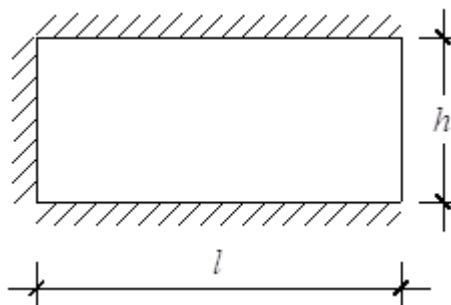
tường không phải là điểm tựa đầu mút cho sàn;

$\leq 1,0$ đối với tất cả các trường hợp khác trong mục (i) và (ii) nêu trên

trong đó:

h là chiều cao thông thủy của tường;

l Khoảng cách từ cạnh cố định đến cạnh tự do.



Hình 4.5 – Tường được giữ ổn định theo phương ngang ở đỉnh và đáy tường và ở một cạnh đứng

(iv) Đối với tường được giữ ổn định theo phương ngang ở đỉnh và đáy tường và ở hai cạnh đứng (xem Hình 4.6):

$$\rho_4 = \frac{l}{2h} \leq 0,75 \text{ trong trường hợp chỉ chống xoay ở đỉnh và đáy tường như trong (i) nêu trên nếu}$$

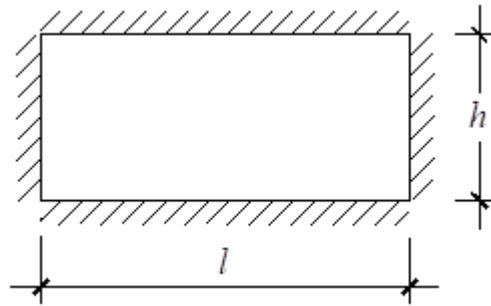
tường không phải là điểm tựa đầu mút cho sàn;

$\leq 1,0$ đối với tất cả các trường hợp khác trong mục (i) và (ii) nêu trên.

trong đó:

h Chiều cao thông thủy của tường;

l Khoảng cách giữa các gối tựa ở hai cạnh đứng.



Hình 4.6 – Tường được giữ ổn định theo phương ngang ở đỉnh và đáy tường và ở hai cạnh đứng

4.2.2.5 Hệ số độ mảnh của tường

(1) Hệ số độ mảnh của tường h_{ef}/t_{ef} không được lớn hơn 27.

4.3 Phương pháp tính đơn giản đối với tường chịu tải trọng tập trung

(1) Giá trị tính toán của khả năng chịu tải trọng đứng tập trung của tường, N_{Rdc} , có thể được xác định từ:

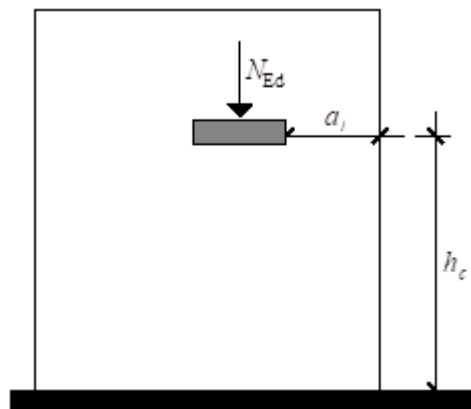
- Công thức (4.7), đối với khối xây làm từ viên xây nhóm 1;
- Công thức (4.8), đối với khối xây được làm từ viên xây nhóm 2, 3 hoặc 4;

$$N_{Rdc} = f_d \left(1, 2 + 0, 4 \frac{a_1}{h_c} \right) A_b \text{ nhưng không lớn hơn } 1, 5 f_d A_b \quad (4.7)$$

$$N_{Rdc} = f_d A_b \quad (4.8)$$

trong đó:

- a_1 Khoảng cách từ điểm cuối của tường đến cạnh gần nhất của vùng chịu tải trọng tập trung (xem Hình 4.7);
- h_c là chiều cao của tường tính từ sàn đến điểm đặt lực (xem Hình 4.7);
- A_b là vùng chịu tải.



Hình 4.7 – Tường chịu tải trọng tập trung, trong mối quan hệ với a_1 và h_c

với các điều kiện sau:

- Vùng chịu nén dưới tải trọng tập trung không được vượt quá $\frac{1}{4}$ diện tích mặt cắt ngang của tường và cũng không vượt quá giá trị $2t^2$, trong đó t là chiều dày của tường;
- Độ lệch tâm của tải trọng so với mặt phẳng trung tâm của tường không lớn hơn $t/4$;

– Tường phải được kiểm tra tại tiết diện giữa chiều cao của nó theo 4.2, giả thiết lực tập trung truyền theo góc 60°.

4.4 Phương pháp tính đơn giản đối với tường chịu cắt

4.4.1 Kiểm tra khả năng chịu cắt của tường

(1) Ở trạng thái cực hạn cần kiểm tra điều kiện:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (4.9)$$

trong đó:

V_{Ed} lực cắt tính toán tác dụng lên tường,
 V_{Rd} khả năng chịu cắt tính toán của tường.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A.3 nêu một phương pháp tính đơn giản hơn đối với tường chịu cắt cho nhà cao không quá 3 tầng.

4.4.2 Khả năng chịu cắt tính toán

(1) Khả năng chịu cắt tính toán V_{Rd} của tiết diện chữ nhật có thể được xác định theo:

$$V_{Rd} = c_v \left[\frac{l}{2} - e_{Ed} \right] t \cdot f_{vdo} + 0,4 \frac{N_{Ed}}{\gamma_M} \leq 3 \left[\frac{l}{2} - e_{Ed} \right] t \cdot f_{vdu} \quad (4.10a)$$

trong đó:

c_v bằng 3 đối với khối xây có các mạch vữa được trát đầy, hoặc bằng 1,5 khi các mạch vữa không được trát đầy;
 l là chiều dài tường theo phương chịu uốn;
 e_{Ed} là độ lệch tâm của tải trọng nén lên tiết diện ngang đang xét, được tính như sau

$$e_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} \quad (4.10b)$$

không lấy nhỏ hơn $\frac{l}{6}$;

M_{Ed} là giá trị mômen tính toán tại tiết diện ngang đang xét;
 N_{Ed} là giá trị tải trọng nén tính toán tại tiết diện ngang đang xét;
 t chiều dày của tường;
 f_{vdo} là giá trị tính toán của cường độ chịu cắt ban đầu bằng f_{vko} , xác định theo 3.4, chia cho γ_M ;
 f_{vdu} là giá trị tính toán của giới hạn cường độ chịu cắt xác định theo 3.6.2(3) và 3.6.2(4) trong TCVN X1996 1–1:20xx.

CHÚ THÍCH: Giá trị giới hạn của cường độ chịu cắt được xác định trong TCVN X1996 1-1:20xx.

(2) Công thức (4.10a) có thể được sử dụng khi:

- Khối xây không phải là khối xây vữa thành ngoài;
- Vữa:

- + Là vữa thông thường theo 3.2 của TCVN X1996 1–1:20xx;
- + Là vữa xây lớp mỏng có chiều dày từ 0,5 mm đến 3,0 mm phù hợp với TCVN xx998–2:20xx hoặc;
- + Là vữa nhẹ phù hợp với TCVN xx998–2:20xx;
- Các mạch vữa phải thoả mãn các yêu cầu trong 8.1.5 của TCVN X1996 1–1:20xx;
- $N_{Ed} \leq 0,51 f_d$.

4.5 Phương pháp tính đơn giản đối với tường tầng hầm chịu áp lực ngang của đất

(1) Có thể sử dụng phương pháp tính đơn giản dưới đây để thiết kế tường tầng hầm chịu áp lực ngang của đất trong các điều kiện sau:

- Chiều cao thông thủy của tầng hầm $h \leq 2,6\text{m}$, và chiều dày tường $t \geq 200\text{mm}$;
- Sàn phía trên tầng hầm làm việc như một tấm cứng và có khả năng chống được lực do áp lực đất gây ra;
- Tải trọng tạm thời tiêu chuẩn tác dụng lên mặt đất trong khu vực có ảnh hưởng đến áp lực đất lên tường tầng hầm không vượt quá 5 kN/m^2 và không có tải trọng tập trung lớn hơn 15 kN trong phạm vi $1,5 \text{ m}$ đến bức tường đó, xem Hình 4.8;
- Bề mặt đất không dốc lên từ vị trí tiếp giáp với tường ra ngoài và chiều sâu lớp đất lấp không được vượt quá chiều cao tường;
- Không có áp lực thủy tĩnh tác dụng lên tường;
- Không xuất hiện các mặt trượt, ví dụ do lớp cách ẩm hoặc các biện pháp chống lực cắt tạo ra.

CHÚ THÍCH: Để kiểm tra tác động cắt do áp lực đất gây ra, sử dụng hệ số ma sát bằng 0,6.

(2) Có thể thiết kế tường trên cơ sở các công thức dưới đây:

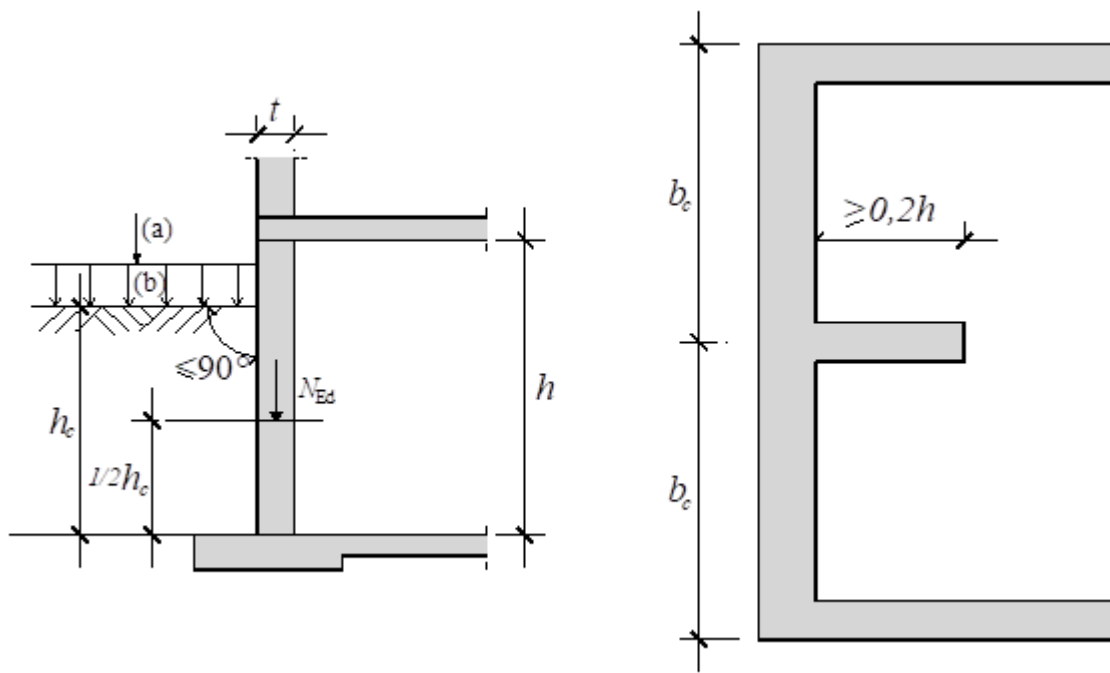
$$N_{Ed, \max} \leq \frac{t b f_d}{3} \quad (4.11)$$

$$N_{Ed, \min} \geq \frac{\rho_e b h h_e^2}{\beta t} \quad (4.12)$$

trong đó:

- $N_{Ed, \max}$ là giá trị tính toán của tải trọng đứng lên tường gây tác động bất lợi nhất tại vị trí trung tâm của chiều sâu lấp đất;
- $N_{Ed, \min}$ là giá trị tính toán của tải trọng đứng lên tường gây tác động ít bất lợi nhất tại vị trí trung tâm của chiều sâu lấp đất;
- b là chiều rộng tường;
- b_c khoảng cách giữa các tường giao hoặc giữa các bộ phận chống đỡ cho tường;
- h là chiều cao thông thủy của tường hầm;
- h_e là chiều cao của tường nằm dưới cao trình mặt đất;
- t là chiều dày tường;
- ρ_e là trọng lượng trên một m^3 đất;
- f_d là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;

β bằng 20 khi $b_c \geq 2h$;
 bằng $60 - 20b_c/h$ khi $h < b_c < 2h$,
 bằng 40 khi $b_c \leq h$.



CHÚ DẪN

- a) Không có lực tập trung ≥ 15 kN trong phạm vi cách tường 1,5 m, đo theo phương ngang;
- b) Tải trọng tạm thời tiêu chuẩn trên mặt đất ≤ 5 kN/m².

Hình 4.8 – Các biến số đối với tường hầm trên mặt cắt ngang và mặt bằng

4.6 Phương pháp tính đơn giản thiết kế tường chịu tải trọng ngang có giới hạn và không chịu tải trọng đứng

(1) Phương pháp tính đơn giản để xác định chiều dày nhỏ nhất và kích thước giới hạn của tường trong, không chịu tải trọng đứng ngoài tải trọng bản thân, có các điều kiện thay đổi phụ thuộc vào phương pháp giữ ổn định theo phương ngang, được cho trong Phụ lục B đối với tường chịu tải trọng ngang có giới hạn và không chịu tải trọng đứng.

4.7 Phương pháp tính đơn giản thiết kế tường chịu tải trọng ngang phân bố nhưng không chịu tải trọng đứng.

(1) Tường chịu tải trọng ngang phân bố đều có thể được thiết kế theo phương pháp đơn giản.

CHÚ THÍCH: Phụ lục C đưa ra phương pháp đơn giản để xác định chiều dày nhỏ nhất và kích thước giới hạn của tường chịu tải trọng ngang tính toán phân bố đều, có các điều kiện thay đổi phụ thuộc vào phương pháp giữ ổn định theo phương ngang và không chịu tải trọng đứng ngoài tải trọng bản thân.

Phụ lục A

(tham khảo)

Phương pháp tính đơn giản đối với tường xây không có cốt thép của nhà không cao quá ba tầng**A.1 Điều kiện áp dụng tổng quát**

(1) Phương pháp tính đơn giản nêu trong phụ lục này có thể sử dụng đối với nhà nếu đáp ứng các điều kiện sau:

- Nhà không cao quá 3 tầng kể từ cao độ sàn tầng một (tầng trệt);
- Các tường được giữ ổn định theo phương ngang bởi các sàn và mái theo hướng vuông góc với mặt phẳng của tường, thông qua các sàn và mái hoặc bằng phương pháp phù hợp, ví dụ như dầm vành có đủ độ cứng theo 8.5.1.1 của TCVN X1996 1–1:20xx;
- Sàn và mái gối lên tường một đoạn ít nhất 2/3 chiều dày của tường nhưng không nhỏ hơn 85 mm;
- Chiều cao thông thủy của tầng không vượt quá 3,0 m;
- Kích thước mặt bằng nhỏ nhất tối thiểu bằng 1/3 chiều cao;
- Giá trị tiêu chuẩn của tác động tạm thời trên sàn và mái không vượt quá 5,0 kN/m²;
- Nhịp thông thủy tối đa của một sàn bất kỳ là 6,0 m;
- Nhịp thông thủy tối đa của mái là 6,0 m, trừ trường hợp sử dụng kết cấu mái nhẹ, khi đó nhịp không được vượt quá 12,0 m;
- Hệ số độ mảnh, h_{ef}/t_{ef} , của tường trong và tường ngoài không lớn hơn 21;

trong đó:

h_{ef} là chiều cao tính toán của tường theo 4.2.2.4;

t_{ef} là chiều dày tính toán của tường theo 4.2.2.3.

A.2 Khả năng chịu tải trọng đứng tính toán của tường

(1) Khả năng chịu tải trọng đứng tính toán N_{Rd} được tính như sau:

$$N_{Rd} = c_A f_d A \quad (\text{A.1})$$

trong đó:

c_A = 0,50 nếu $h_{ef}/t_{ef} \leq 18$;

= 0,36 nếu $h_{ef}/t_{ef} > 18$ và ≤ 21 ;

f_d là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;

A là diện tích mặt cắt ngang toàn phần của tường chịu tác động của tải trọng, trừ các lỗ mở.

A.3 Tường chịu cắt không kiểm tra khả năng chịu tải trọng gió

(1) Tường chịu cắt có thể được thiết kế mà không kiểm tra khả năng chịu tải trọng gió nếu sự bố trí của tường chịu cắt đủ để tăng cường cho công trình chịu các lực ngang theo hai phương vuông góc.

(2) Bố trí tường chịu cắt có thể coi là đủ cứng nếu:

- Tải trọng gió tiêu chuẩn không vượt quá $1,3 \text{ kN/m}^2$;
- Có từ hai tường trở lên theo hai phương vuông góc;
- Tường chịu cắt là tường chịu lực và khả năng chịu lực của tường chịu cắt không xét tới tải trọng gió được kiểm tra theo 4.2 với giả thiết cường độ chịu nén đã giảm của khối xây là $0,8 f_k$;
- Bố trí tường chịu cắt trên mặt bằng ở dạng gần như đối xứng theo cả hai phương (xem Hình A.2) hoặc ít nhất theo một phương nếu tỷ số l_{bx}/l_{by} không lớn hơn 3;
- Đường trục của các tường chịu cắt trên mặt bằng không giao nhau tại một điểm;
- Tổng diện tích sườn của tường chịu cắt theo mỗi phương vuông góc, chỉ xét các sườn có chiều dài lớn hơn $0,2 h_{tot}$ và không xét tới cánh, thỏa mãn mỗi quan hệ sau:

$$\sum t l_{sx}^2 \geq c_s l_{by} h_{tot}^2 \text{ và } \sum t l_{sy}^2 \geq c_s l_{bx} h_{tot}^2 \quad (\text{A.2})$$

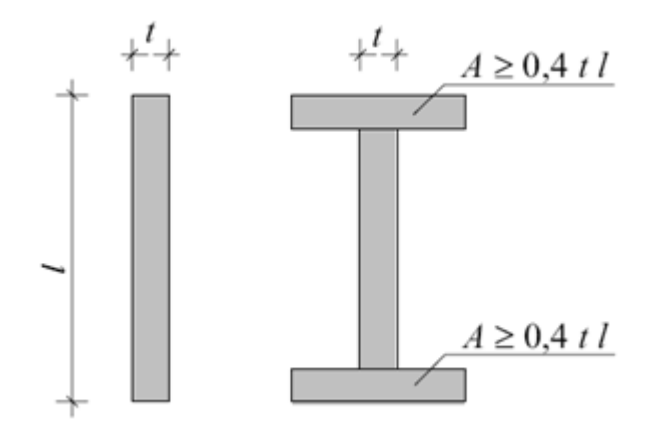
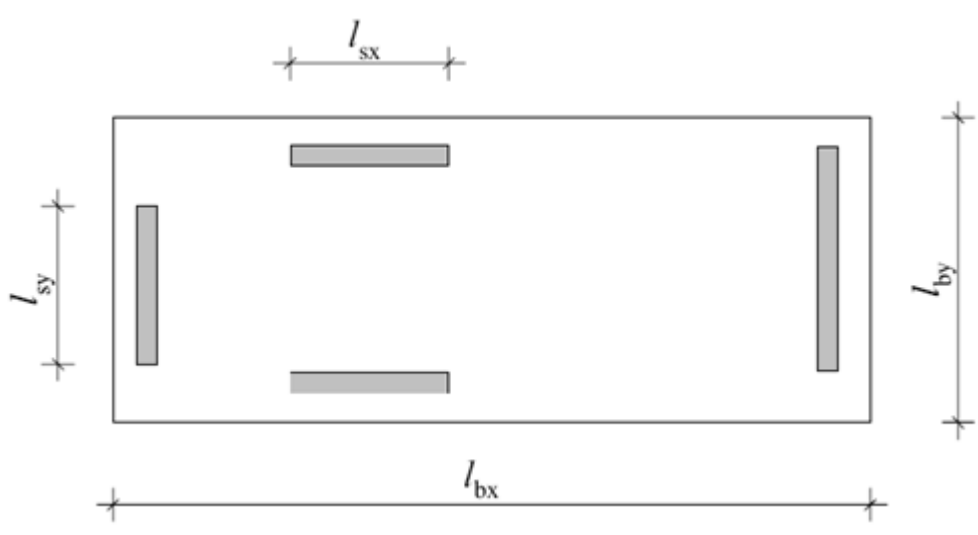
trong đó:

- l_{bx}, l_{by} là kích thước mặt bằng của nhà đang xét, với $l_{bx} \geq l_{by}$;
- l_{sx}, l_{sy} là chiều dài của tường chịu cắt (xem Hình A.1 và Hình A.2);
- h_{tot} là chiều cao nhà;
- $c_s = c_t c_i w_{Ek}$;
- c_t là hằng số phụ thuộc vào α , lấy từ Bảng A.1, tính theo m^2/kN ;
- $c_i = 1,0$ đối với tường chịu cắt hình chữ nhật;
 $= 0,67$ đối với tường chịu cắt dạng chữ I có diện tích cánh lớn hơn $0,4t$ (xem Hình A.1);
- α là giá trị trung bình của tỷ số $\frac{N_{Ed}}{Af_d}$ của tường chịu cắt đang xét;
- N_{Ed} là giá trị tính toán của tải trọng đứng tác dụng lên tường chịu cắt;
- A là diện tích mặt cắt ngang của tường chịu cắt;
- f_d là cường độ chịu nén tính toán của khối xây;
- w_{Ek} là tải trọng gió tiêu chuẩn, tính theo kN/m^2 .

Bảng A.1 – Giá trị c_t [m²/kN]

α	f_k [N/mm ²]			
	2	4	6	≥ 8
0,2	0,0192	0,0095	0,0064	0,0048
0,3	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032
0,4	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,5	0,0075	0,0038	0,0025	0,0019
0,6	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,7	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032

CHÚ THÍCH: Cho phép nội suy tuyến tính.

**Hình A.1 – Mặt bằng tường chịu cắt và yêu cầu đối với dạng tường hình chữ I****Hình A.2 – Bố trí tường chịu cắt**

Phụ lục B

(quy định)

Phương pháp tính đơn giản thiết kế tường trong không chịu tải trọng đứng và chịu tải trọng ngang có giới hạn

(1) Việc sử dụng các quy định nêu trong phụ lục này phụ thuộc vào các yêu cầu về thi công và kích thước như sau:

- Chiều cao thông thủy (h) của tường không vượt quá 6,0 m;
- Chiều dài thông thủy (l) của tường giữa các bộ phận kết cấu tạo ra cản trở ngang không vượt quá 12,0 m;
- Chiều dày của tường, không kể lớp vữa trát, không nhỏ hơn 50 mm;
- Viên xây dùng để xây tường có thể là loại bất kỳ thuộc nhóm 1, 2, 3 và 4 được nêu ở TCVN X1996 1-1:20xx.

CHÚ THÍCH: Giữ ổn định theo phương ngang tại đỉnh hoặc mặt bên hoặc cả đỉnh và mặt bên của tường có thể phải chịu tác động biến dạng phụ thuộc thời gian của các bộ phận kết cấu liên kết (ví dụ chuyển vị do từ biến của sàn bê tông) và cần được thiết kế thích hợp.

(2) Các quy định nêu ở phụ lục này chỉ áp dụng trong những trường hợp khi:

- Tường bố trí bên trong nhà;
- Mặt ngoài của nhà không bị giảm yếu bởi các ô cửa lớn hoặc các lỗ mở tương tự;
- Tải trọng ngang tác dụng lên tường được giới hạn ở tải trọng do người và đồ đạc nhỏ trong phòng với ít người tụ tập (ví dụ phòng và hành lang của nhà ở, văn phòng, khách sạn, v.v);
- Tường không chịu tác động của các tác động biến đổi thường xuyên hoặc đặc biệt (bao gồm tải trọng gió) ngoài tác động do trọng lượng bản thân của chúng;
- Tường không sử dụng làm gối tựa cho vật nặng như đồ đạc, thiết bị vệ sinh hay thiết bị sưởi;
- Sự ổn định của tường không bị tác động xấu do biến dạng của các bộ phận khác của nhà (ví dụ biến dạng của sàn) hoặc do các hoạt động bên trong nhà gây ra;
- Có xét tới ảnh hưởng của cửa hoặc các lỗ mở trên tường (x phương pháp thiết kế tường có lỗ mở cho tại (4));
- Có xét tới ảnh hưởng của các rãnh trong tường.

(3) Chiều dày nhỏ nhất và kích thước giới hạn của tường có thể xác định từ Hình B.1 cho các trường hợp được giữ ổn định theo phương ngang đối với tường như sau:

- Loại a: tường được cố định cả 4 cạnh;
- Loại b: tường được cố định ở các cạnh, trừ một cạnh đứng;
- Loại c: tường được cố định ở các cạnh, trừ cạnh trên đỉnh;
- Loại d: tường chỉ được cố định dọc theo cạnh đáy và cạnh đỉnh.

(4) Đối với tường có lỗ mở, chiều dày nhỏ nhất và kích thước giới hạn có thể xác định từ Hình B.1 với điều kiện loại tường được xác định từ cơ sở minh hoạ trên Hình B.2.

Có thể bỏ qua ảnh hưởng của các lỗ mở trong tường trong những trường hợp sau:

– Khi diện tích tổng của các lỗ mở không lớn hơn 2,5 % diện tích tường;

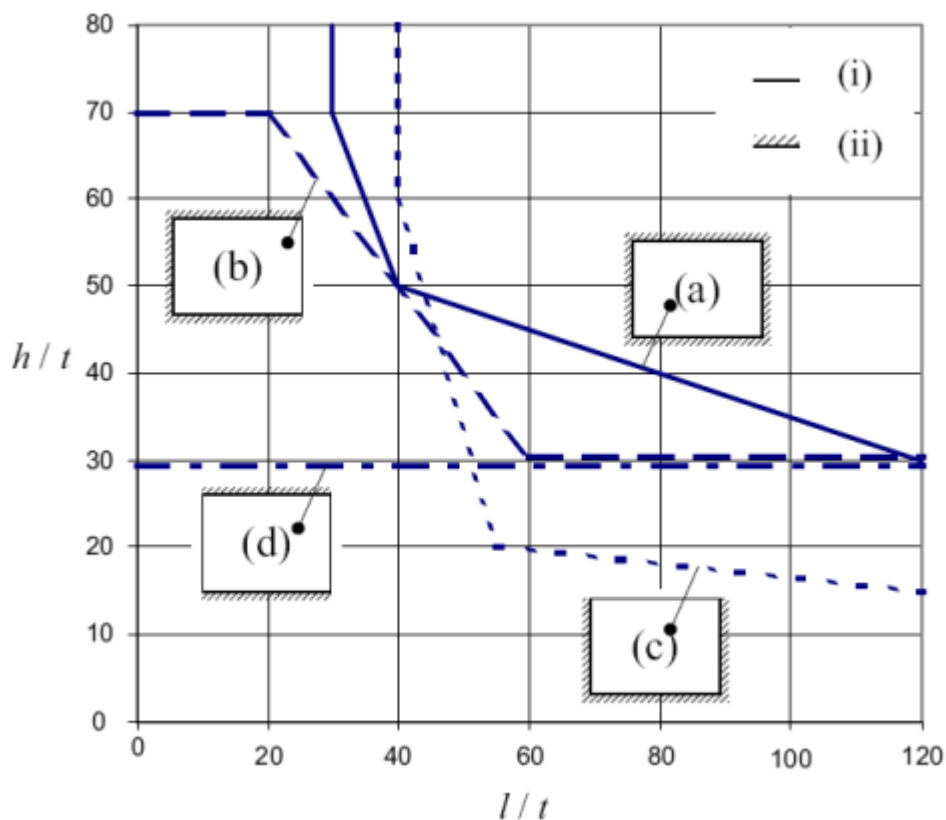
và

– Khi diện tích lớn nhất của một lỗ mở bất kỳ không lớn hơn $0,1 \text{ m}^2$ và chiều dài hoặc chiều rộng của một lỗ mở không lớn hơn $0,5 \text{ m}$.

(5) Tường loại a có lỗ mở cần được xem là tường loại b trong đó l là kích thước lớn của l_1 và l_2 , xem Hình B.2.

(6) Phụ lục này không áp dụng đối với tường loại c có một lỗ mở.

(7) Đối với tường loại d có các lỗ mở, phụ lục này áp dụng cho phần trái, phần giữa và phần phải của tường nếu $l_3 \geq 2/3 l$ và $l_3 \geq 2/3 h$, xem Hình B.3.



CHÚ DẪN

(i) cạnh tự do

(ii) cạnh bị cản trở

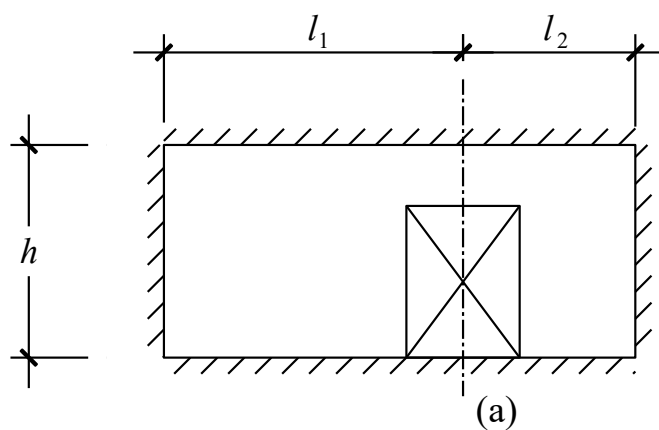
(a) Tường loại a

(b) Tường loại b

(c) Tường loại c

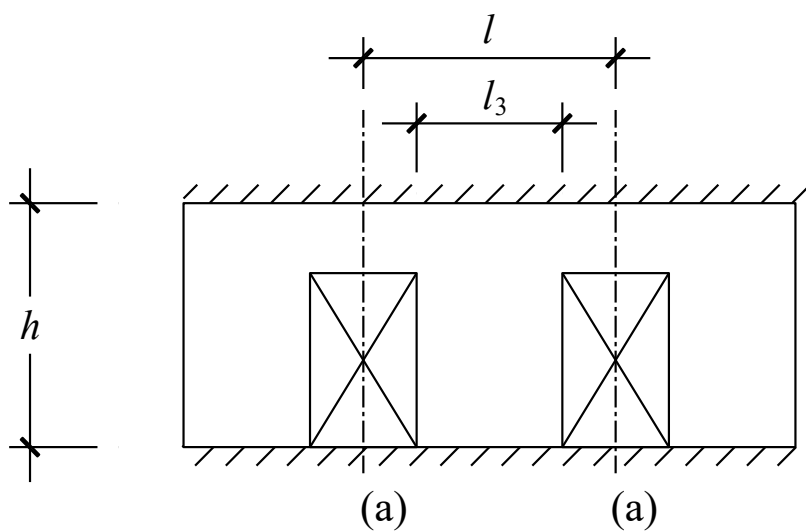
(d) Tường loại d

Hình B.1 – Giới hạn tỷ lệ độ dày và kích thước của tường trong không chịu tải trọng đứng nhưng chịu tải trọng ngang có giới hạn



CHÚ DẪN

(a) Đường tâm của lỗ mở

Hình B.2 – Tường loại a có một lỗ mở

CHÚ DẪN

(a) Đường tâm của lỗ mở

Hình B.3 – Tường loại d có nhiều lỗ mở

Phụ lục C

(tham khảo)

Phương pháp tính đơn giản dùng để thiết kế tường chịu tải trọng ngang tính toán phân bố đều và không chịu tải trọng đứng

(1) Các quy định nêu trong phụ lục này chỉ áp dụng trong những trường hợp khi kích thước của tường thỏa mãn các yêu cầu nêu trong Phụ lục B.

(2) Chiều dày nhỏ nhất, tương quan với chiều dài và chiều cao, của tường loại a, b và c như mô tả trong Phụ lục B, khoản (3), có thể xác định từ Hình C.1 đến Hình C.9 trong đó:

t là chiều dày tường;

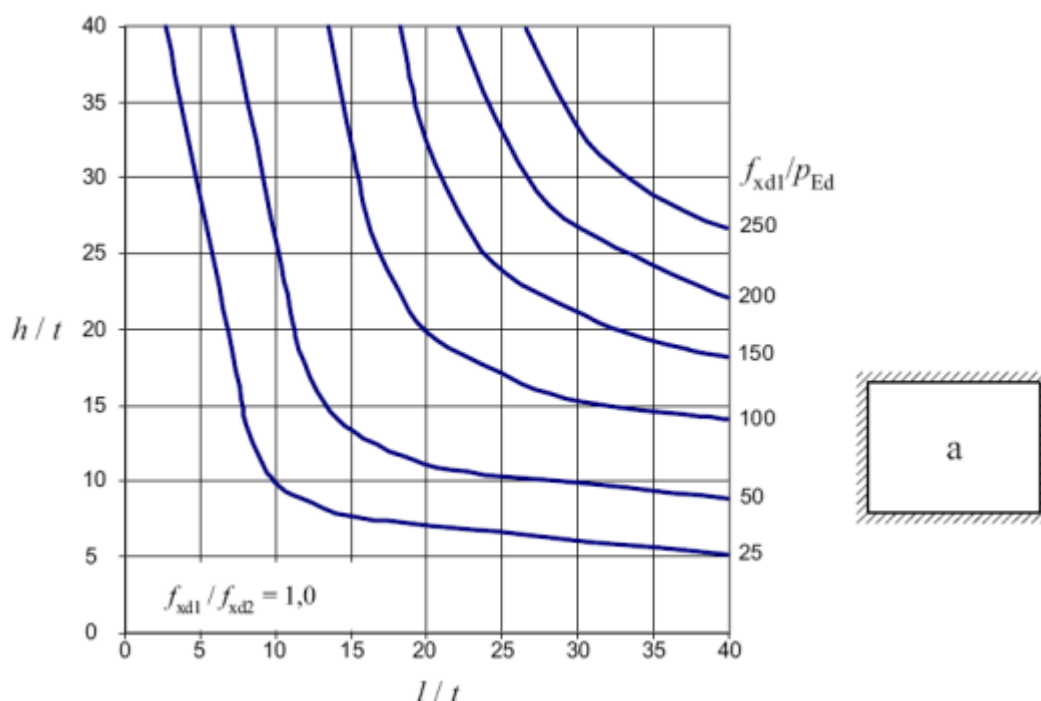
l là chiều dài tường;

h là chiều cao tường;

f_{xd1} là cường độ chịu uốn tính toán của khối xây, có mặt phẳng phá hủy song song với mạch ngang;

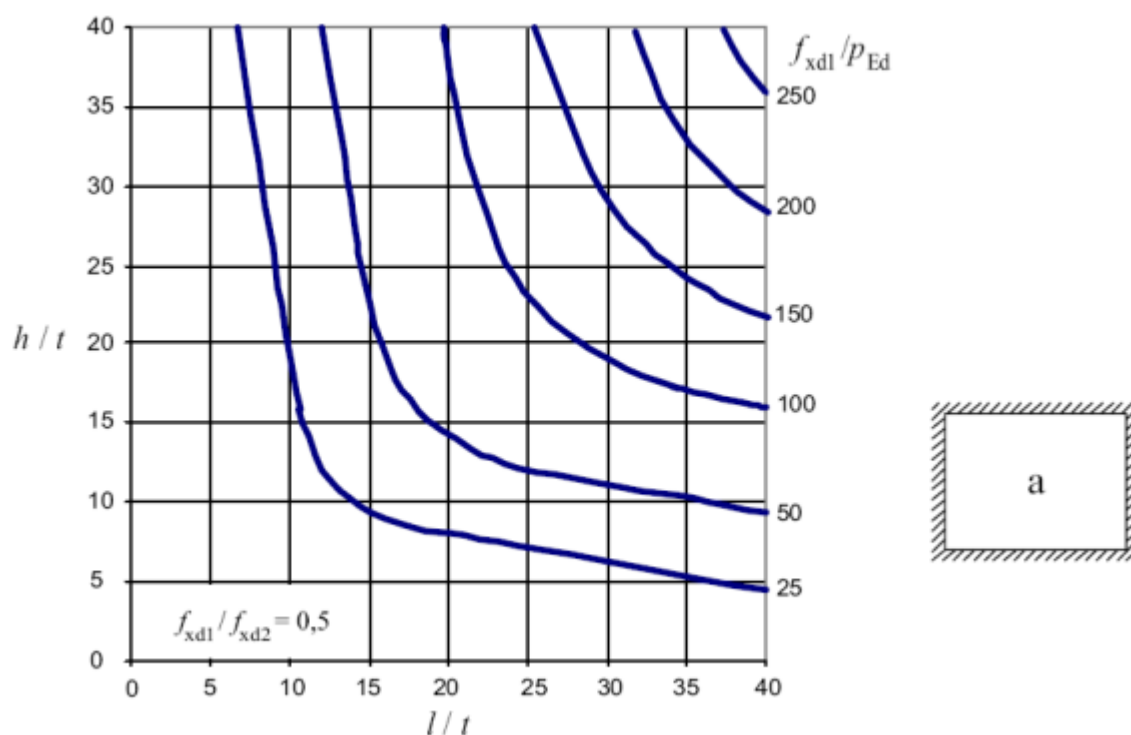
f_{xd2} là cường độ chịu uốn tính toán của khối xây, có mặt phẳng phá hủy vuông góc với mạch ngang;

p_{Ed} là giá trị tính toán của tải trọng ngang lên tường theo TCVN X1991:20xx.



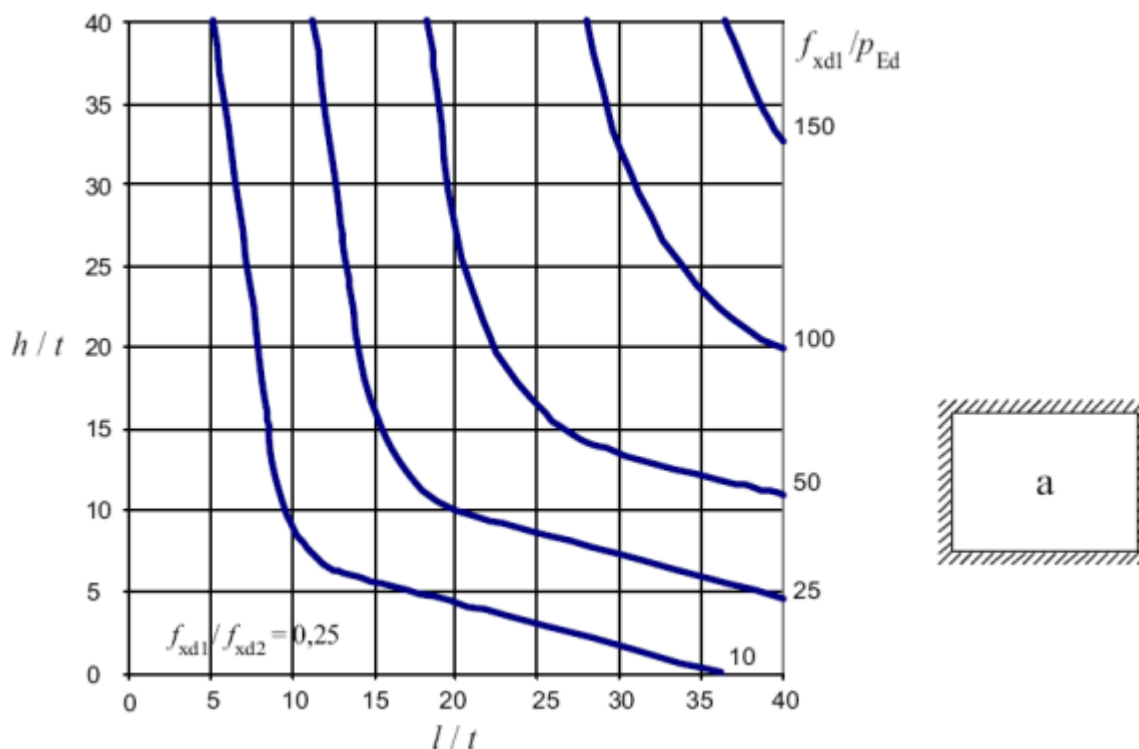
Hình C.1 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại a – $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$



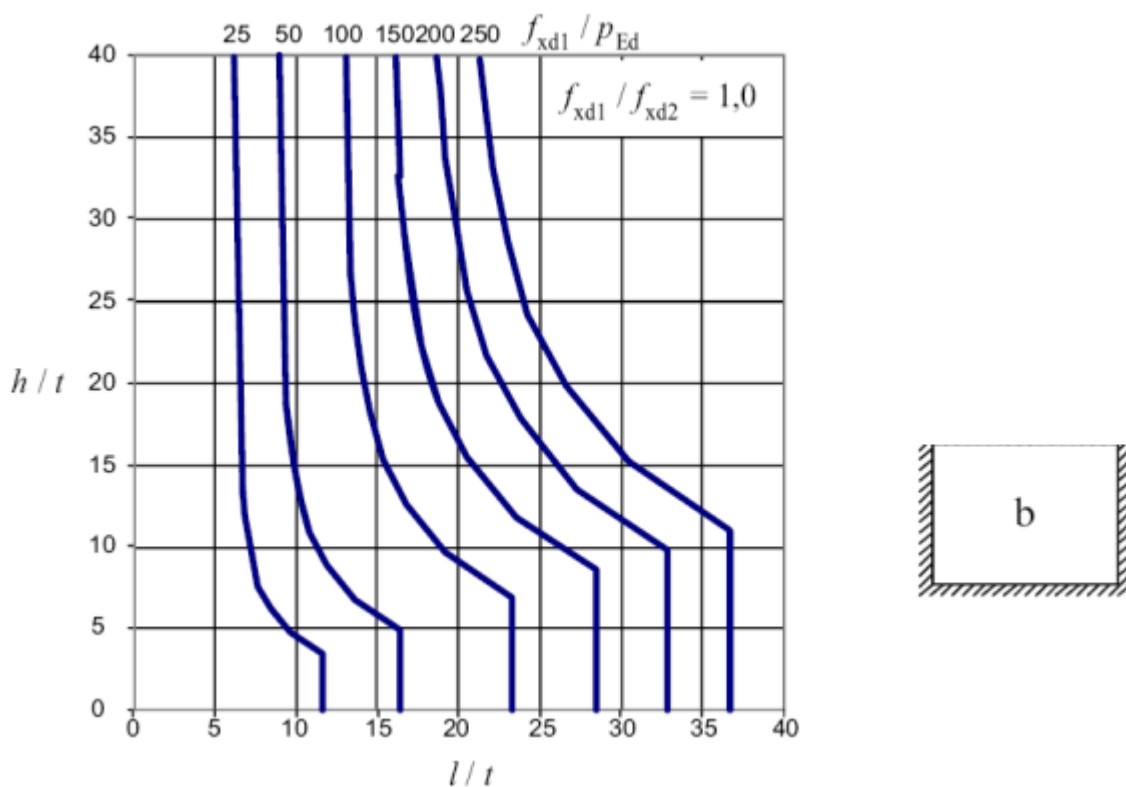
Hình C.2 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại a – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$



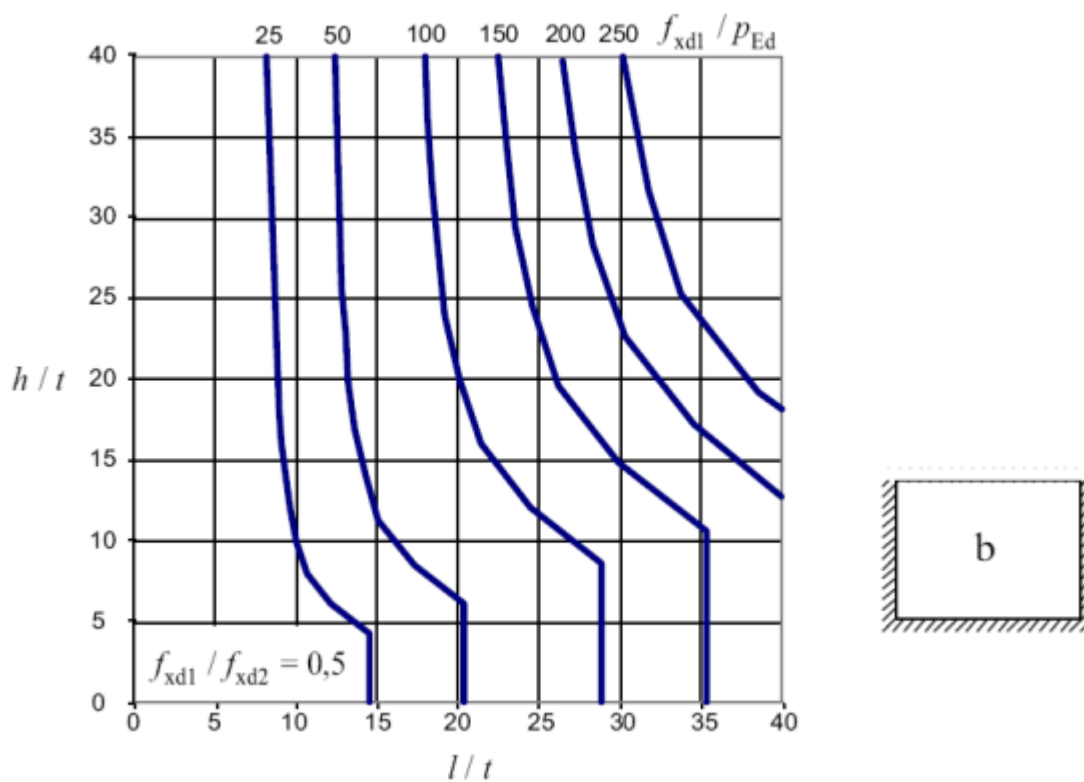
Hình C.3 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại a – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$



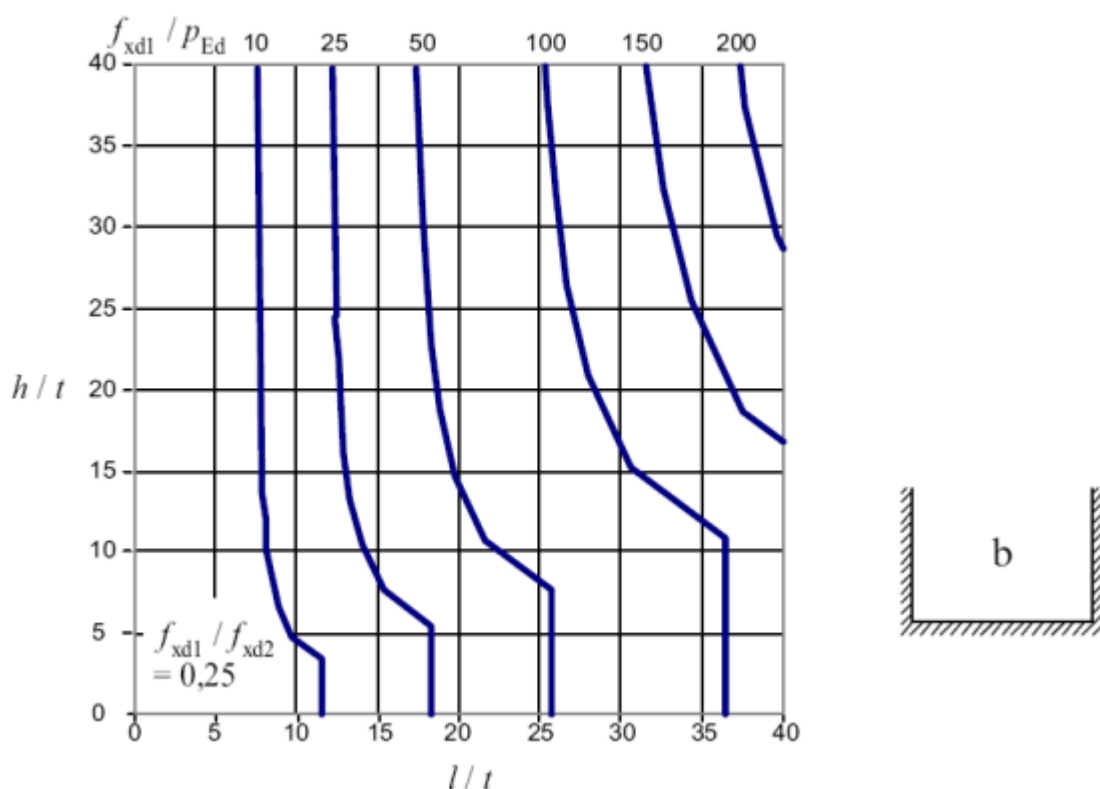
Hình C.4 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại b – $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$



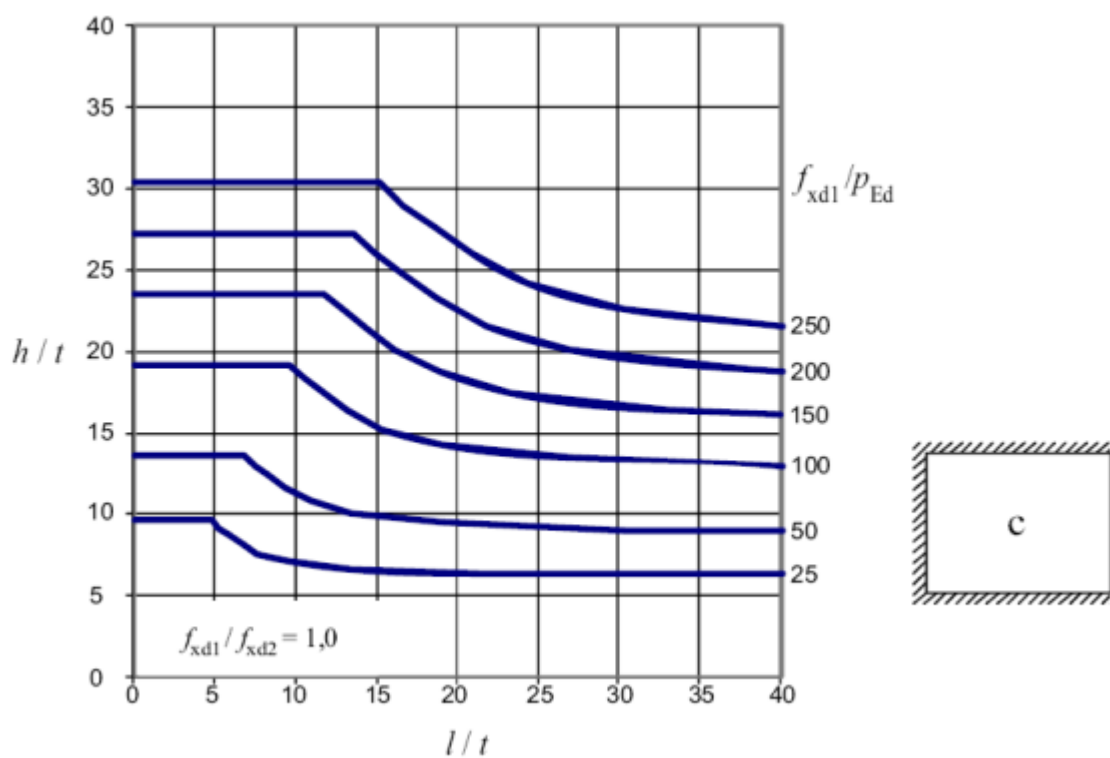
Hình C.5 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại b – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$



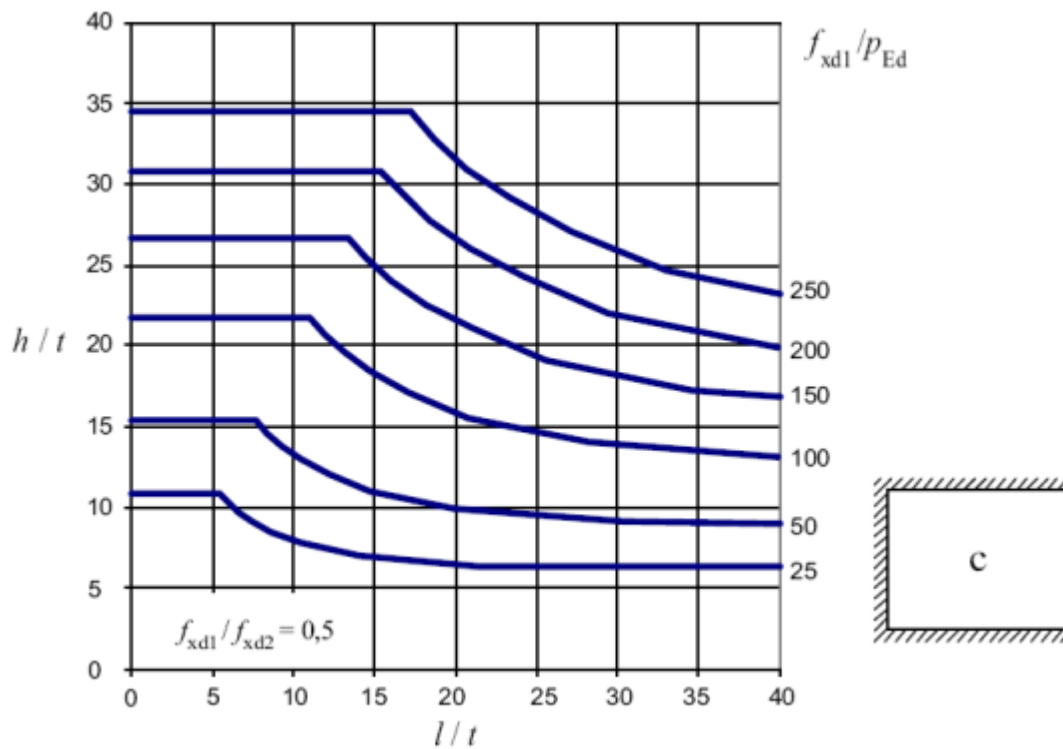
Hình C.6 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại b – $f_{xd1} / f_{xd2} = 0,25$



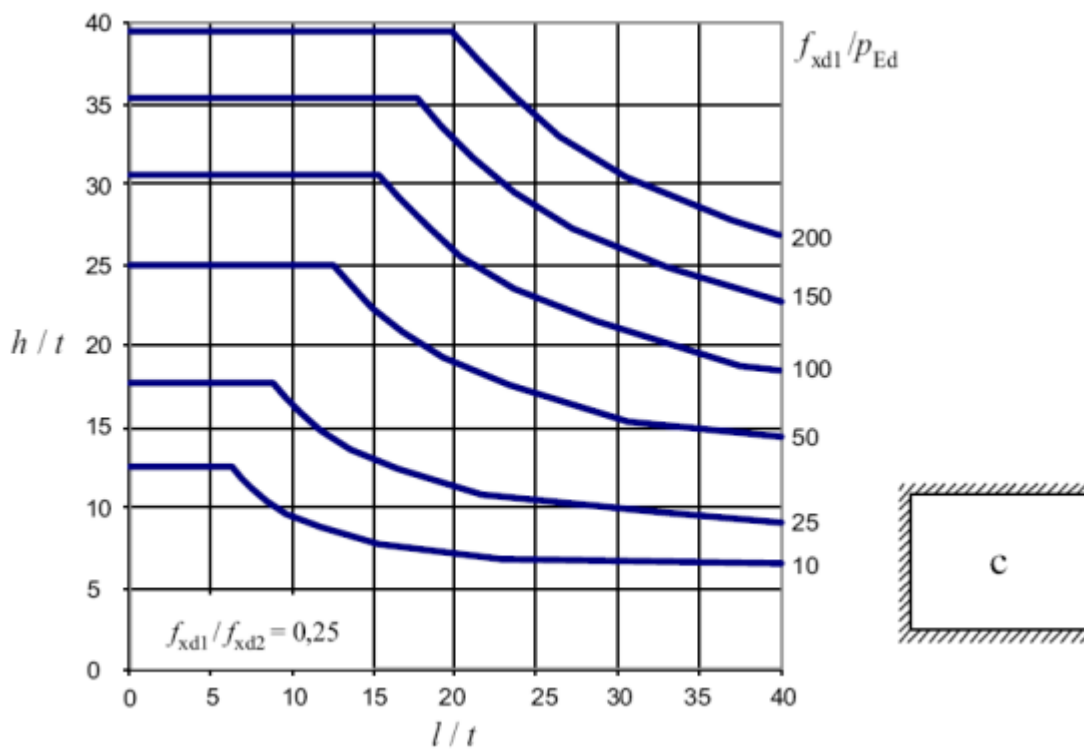
Hình C.7 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại c – $f_{xd1} / f_{xd2} = 1,0$



Hình C.8 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại c – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$



Hình C.9 – Chiều dày và giới hạn kích thước của tường không chịu lực chịu tải trọng ngang.

Tường loại c – $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Phụ lục D

(tham khảo)

Phương pháp tính đơn giản xác định cường độ tiêu chuẩn của khối xây

D.1 Cường độ chịu nén tiêu chuẩn

(1) Cường độ chịu nén tiêu chuẩn của khối xây có thể lấy bằng $f_{k,s}$, là cường độ chịu nén tiêu chuẩn xác định bằng phương pháp đơn giản.

CHÚ THÍCH: Giá trị của $f_{k,s}$, tính bằng N/mm² được cho trong bảng sau theo 3.6.1.2 (ii) của TCVN X1996 1–1:20xx.

Viên xây đất sét nung nhóm 1

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng	Vữa nhẹ		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,7	0,7
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,4	1,0	1,3	1,5
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,4	1,4	1,7	2,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,4	1,7	2,1	2,6
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,3	2,0	2,4	3,0
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,2	2,2	2,8	3,4
16	5,0	6,2	7,6	9,4	7,9	2,8	3,4	4,2
20	5,9	7,3	8,9	11,0	9,6	3,2	4,0	4,9
25	6,9	8,5	10,4	12,9	11,6	3,8	4,6	5,7
30	7,8	9,6	11,9	14,6	13,5	4,3	5,3	6,5
50	11,2	13,8	17,0	20,9	20,9	6,1	7,5	9,3
75	14,9	18,3	22,5	27,7	20,9	8,1	10,0	12,3

Viên xây đất sét nung nhóm 2

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng	Vữa nhẹ		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,6	0,6
4	1,6	1,9	2,2	2,2	1,8	0,9	1,1	1,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	2,5	1,2	1,4	1,7
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,0	1,4	1,7	2,1
10	3,0	3,7	4,5	5,5	3,5	1,6	2,0	2,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	4,0	1,9	2,3	2,8
16	4,1	5,1	6,3	7,7	4,9	2,3	2,8	3,5
20	4,8	5,9	7,3	9,0	5,7	2,7	3,3	4,1
25	5,6	6,9	8,5	10,5	6,7	3,1	3,9	4,7
30	6,4	7,9	9,7	12,0	7,6	3,6	4,4	5,4
50	9,2	11,3	13,9	17,1	10,8	5,1	6,3	7,7
75	12,2	15,0	18,4	22,7	10,8	6,8	8,3	10,2

Viên xây đất sét nung nhóm 3 và 4

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng		Vữa nhẹ		
	M2,5	M5	M10	M20	Nhóm 3	Nhóm 4	M2,5	M5	M10
2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5
4	1,2	1,5	1,7	1,7	1,3	1,1	0,7	0,9	1,0
6	1,6	2,0	2,4	2,6	1,8	1,6	0,9	1,1	1,4
8	2,0	2,4	3,0	3,4	2,1	2,0	1,1	1,4	1,7
10	2,3	2,8	3,5	4,3	2,5	2,5	1,3	1,6	2,0
12	2,6	3,2	4,0	4,9	2,8	2,9	1,5	1,8	2,3
16	3,2	4,0	4,9	6,0	3,5	3,7	1,8	2,3	2,8
20	3,8	4,6	5,7	7,0	4,1	4,5	2,1	2,6	3,2
25	4,4	5,4	6,6	8,3	4,8	5,4	2,5	3,1	3,8
30	5,0	6,1	7,6	9,3	5,4	6,3	2,8	3,5	4,3
50	7,1	8,8	10,8	13,3	7,7	9,7	4,1	5,0	6,2
75	9,5	11,6	14,3	17,7	7,7	9,7	5,4	6,7	8,2

Viên xây Canxi Silicát, viên xây Bê tông cốt liệu nhóm 1

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng	Vữa nhẹ (không áp dụng cho viên xây canxi silicát)		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,1	1,1
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,6	1,6	1,9	2,2
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,7	2,1	2,6	3,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,7	2,5	3,1	3,8
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,7	3,0	3,7	4,5
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,6	3,4	4,2	5,1
16	5,0	6,2	7,6	9,4	8,4	4,1	5,1	6,3
20	5,9	7,3	8,9	11,0	10,2	4,8	5,9	7,3
25	6,9	8,5	10,4	12,9	12,3	5,6	6,9	8,5
30	7,8	9,6	11,9	14,6	14,4	6,4	7,9	9,7
50	11,2	13,8	17,0	20,9	22,2	9,2	11,3	13,9

Viên xây Canxi Silicát và Viên xây Bê tông cốt liệu nhóm 2

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng	Vữa nhẹ (không áp dụng cho viên xây canxi silicát)		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	1,1	1,1
4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,1	1,6	1,9	2,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	3,0	2,1	2,6	3,1
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,8	2,5	3,1	3,8
10	3,0	3,7	4,5	5,5	4,6	3,0	3,7	4,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	5,4	3,4	4,2	5,1
16	4,1	5,1	6,3	7,7	6,9	4,1	5,1	6,3
20	4,8	5,9	7,3	9,0	8,3	4,8	5,9	7,3
25	5,6	6,9	8,5	10,5	10,0	5,6	6,9	8,5
30	6,4	7,9	9,7	12,0	11,7	6,4	7,9	9,7
50	9,2	11,3	13,9	17,1	18,1	9,2	11,3	13,8

Viên xây Bê tông cốt liệu nhóm 3

f_b [N/mm ²]	Vữa thông thường				Vữa mạch mỏng
	M2,5	M5	M10	M20	
2	0,9	1	1	1	0,9
4	1,4	1,7	2	2	1,6
6	1,8	2,3	2,8	3	2,3
8	2,3	2,8	3,4	3,9	2,9
10	2,6	3,2	4	4,9	3,5
12	3	3,7	4,5	6,3	4,1
16	3,7	4,5	5,6	7,7	5,3
20	4,3	5,3	6,5	9	6,4
25	5	6,2	7,6	10,5	7,7
30	5,7	7	8,6	12	9
50	8,1	10	12,3	17,1	13,9

Tiêu chuẩn TCVN xx998–2:20xx không đưa ra giới hạn chiều dày mạch xây bằng vữa lớp mỏng; các giá trị trong những bảng nêu trên dựa vào giới hạn chiều dày của mạch ngang từ 0,5 mm tới 3 mm nhằm đảm bảo vữa lớp mỏng có các đặc tính được cải thiện cần thiết để đạt được các giá trị đã nêu.

Chiều dày của khối xây bằng chiều rộng hoặc chiều dài của viên xây, do đó không cần mạch vữa song song với bề mặt khối xây xuyên qua toàn bộ hoặc một phần chiều dài tường.

Hệ số biến động của cường độ viên xây không lớn hơn 25 %.

Khi hệ quả của tác động song song với hướng mạch ngang, cường độ chịu nén tiêu chuẩn cũng có thể xác định bằng cách tra bảng, sử dụng cường độ chịu nén tiêu chuẩn của viên xây, f_b , có được từ các thí nghiệm khi hướng tác động của tải trọng lên mẫu thử trùng với hướng của hệ quả của tác động trong khối xây, nhưng sử dụng hệ số δ cho ở TCVN xx772–1:20xx, Phụ lục A, không lấy lớn hơn 1,0. Đối với các viên xây nhóm 2 và 3, giá trị f_k tra bảng cần được nhân với 0,5.

Đối với khối xây xây bằng vữa thông thường và viên xây bê tông nhóm 2 và nhóm 3, có khe rỗng thẳng đứng được nhồi đầy bằng bê tông, giá trị f_b có được bằng cách coi viên xây thuộc nhóm 1 với cường độ chịu nén tương ứng với cường độ chịu nén của viên xây hoặc của bê tông nhồi, lấy giá trị thấp hơn.

Khi mạch liên kết không được nhồi, có thể sử dụng các bảng trên nhưng phải xét tới các tác động ngang bất kỳ có thể có hoặc được truyền qua khối xây.

Đối với khối xây xây bằng vữa thông thường khi có một mạch vữa song song với bề mặt tường xuyên qua toàn bộ hoặc một phần chiều dài tường, giá trị f_k có thể lấy bằng giá trị cho trong bảng nhân với 0,8.

D.2 Cường độ chịu uốn tiêu chuẩn

(1) Cường độ chịu uốn tiêu chuẩn của khối xây có thể lấy bằng $f_{xk,1,s}$ và $f_{xk,2,s}$, là cường độ chịu uốn tiêu chuẩn xác định bằng phương pháp đơn giản.

CHÚ THÍCH: Các giá trị của $f_{xk,1,s}$ và $f_{xk,2,s}$ được khuyến cáo cho ở bảng dưới đây trích từ 3.6.3(2) của TCVN X1996 1–1:20xx.

Viên xây	$f_{xk,1,s}$ [N/mm ²]			
	Vữa thông thường		Vữa lớp mỏng	Vữa nhẹ
	< M5	≥ M5		
Đất sét nung	0,10	0,10	0,15	0,10
Canxi silicát	0,05	0,10	0,20	không dùng
Bê tông cốt liệu	0,05	0,10	0,20	không dùng
Bê tông khí chưng áp	0,05	0,10	0,15	0,10

Viên xây		$f_{xk,1,s}$ [N/mm ²]			
		Vữa thông thường		Vữa lớp mỏng	Vữa nhẹ
		< M5	≥ M5		
Đất sét nung		0,20	0,40	0,15	0,10
Canxi silicát		0,20	0,40	0,30	không dùng
Bê tông cốt liệu		0,20	0,40	0,30	không dùng
Bê tông khí chưng áp	$\rho < 400 \text{ kg/m}^3$	0,2	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400 \text{ kg/m}^3$	0,2	0,40	0,30	0,15

1) Với điều kiện vữa lớp mỏng và vữa nhẹ từ cấp M5 trở lên;

2) Đối với khối xây bằng viên xây bê tông khí chưng áp và vữa lớp mỏng, các giá trị $f_{xk,1,s}$ và $f_{xk,2,s}$ có thể lấy từ các bảng trên hoặc xác định từ các công thức sau:

$f_{xk,1,s} = 0,035 f_b$, cho các mạch vữa liên kết được nhồi đầy hoặc không được nhồi;

$f_{xk,2,s} = 0,035 f_b$, cho các mạch vữa liên kết được nhồi đầy hoặc 0,002 5 f_b cho các mạch vữa liên kết không được nhồi.

D.3 Cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn

(1) Cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn của khối xây có thể lấy bằng $f_{vko,s}$, là cường độ chịu cắt ban đầu tiêu chuẩn xác định bằng phương pháp đơn giản.

CHÚ THÍCH: Giá trị $f_{vko,s}$ được cho ở bảng dưới đây với điều kiện vữa thông thường được chế tạo theo TCVN X1996–2:20xx không chứa phụ gia hoặc chất độn (bảng dưới đây lấy theo Bảng 3.4 của TCVN X1996 1–1:20xx).

Viên xây	$f_{vko,s}$ [N/mm ²]			
	Vữa thông thường có cấp theo cường độ		Vữa lớp mỏng	Vữa nhẹ
Đất sét nung	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,20		
	M10 – M20	0,30		
Canxi silicát	M1 – M2	0,10	0,40	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		
Bê tông cốt liệu Bê tông khí chưng áp	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		