

Ví dụ 3

TÍNH TOÁN KHUNG NGANG NHÀ BA NHỊP ĐỐI XỨNG, LỆCH CAO TRÌNH

Số liệu cho trước

Nhà công nghiệp một tầng lắp ghép, ba nhịp đối xứng ; nhịp biên có $L_1 = L_3 = 18$ m, nhịp giữa $L_2 = 24$ m. Cao trình ray lệch nhau ; nhịp biên $R_1 = R_3 = 5,6$ m, nhịp thứ hai có $R_2 = 8,1$ m. Ở mỗi nhịp có hai cầu trục chạy điện, chế độ làm việc trung bình, sức trục $Q_1 = Q_3 = 10$ tấn, $Q_2 = 20$ tấn. Bước cột $a = 6$ m, chiều dài khối nhiệt độ là 60 m.

I. Lựa chọn cấu kiện và kích thước của chúng

1. Chọn kết cấu mái

Nhịp biên với $L = 18$ m, dùng dầm mái theo thiết kế định hình, tiết diện chữ I, chiều cao đầu dầm 800 mm, độ dốc $i = 1/12$, trọng lượng tiêu chuẩn của dầm theo bảng 2 là 7,7 t.

Nhịp giữa có $L = 24$ m, dùng dàn mái gẫy khúc, chiều cao giữa dàn là 3,2 m, trọng lượng tiêu chuẩn của dàn là 9,6 t.

Cửa mái chỉ đặt ở nhịp giữa, rộng 12m, cao 3m, trọng lượng tiêu chuẩn là 2,5t.

Các lớp mái được cấu tạo hoàn toàn giống như ví dụ 1.

2. Chọn dầm cầu trục

Chọn dầm cầu trục theo thiết kế định hình, kết quả cho trong bảng 2.3.1

Bảng 2.3.1. Các thông số của dầm cầu trục

Nhịp	Q (t)	H_c (m m)	b (m m)	b_c (m m)	h_c (m m)	G_c^c (t)
Biên	10	800	200	570	120	3,3
Giữa	20	1000	200	570	120	4,2

3. Xác định các kích thước chiều cao của nhà

Theo trình tự và ký hiệu như các ví dụ trước đây, lập bảng các thông số đã cho và tự chọn, từ đó tính các thông số chiều cao, kết quả thể hiện trong bảng 2.3.2 và bảng 2.3.3

Bảng 2.3.2. Các thông số dùng để tính (m)

Cột	R	H _c	H _r	H _{ct}	a ₁	a ₂	a ₃	h	h _{cm}	t
Biên	5,6	0,8	0,15	1,9	0,15	0,4	0,6	1,55	0,0	0,5
Giữa	8,1	1,0	0,15	2,4	0,15	0,4	0,8	3,20	3,0	0,5

Bảng 2.3.3. Các thông số chiều cao (m)

Thông số	Công thức tính	Kết quả	
		Cột biên	Cột giữa
V	$R - (H_c + H_r)$	4,65	6,95
D	$R + H_{ct} + a_1$	7,65	10,65
H _t	$D - V$	3,0	3,70
H _d	$V + a_2$	5,05	7,35
H	$H_d + H_t$	8,05	11,05
H*	$H + a_3$	8,65	11,85
M ₁ , M ₃	$D + h + t$	9,70	
M ₂	$D + h + h_{cm} + t$		17,35

4. Chọn kích thước cột

a. Cột biên

Việc chọn hình dáng và kích thước tiết diện cột không có gì đặc biệt, tương tự như ví dụ 1 chọn thống nhất bề rộng cột $b = 400$ cho cả hai phần cột trên và cột dưới. Chiều cao tiết diện từng phần cột chọn tương ứng là $h_t = 400$, $h_d = 600$ mm, thỏa mãn các yêu cầu đề ra.

b. Cột giữa

Trong nhà lệch cao trình, cột giữa có hình dáng phức tạp vì có nhiều vai cột lệch nhau để đỡ dầm cầu trục và kết cấu mang lực mái của nhịp biên. Để đảm bảo định hình hóa các cấu kiện lắp ghép thì trục định vị trong trường hợp này trùng với mép ngoài của phần cột trên cùng và khoảng cách từ trục định vị đến vị trí đặt lực của kết cấu mang lực mái cũng như đến trục dầm cầu trục vẫn giữ nguyên theo quy định, tương ứng là 150 mm và 750 mm.

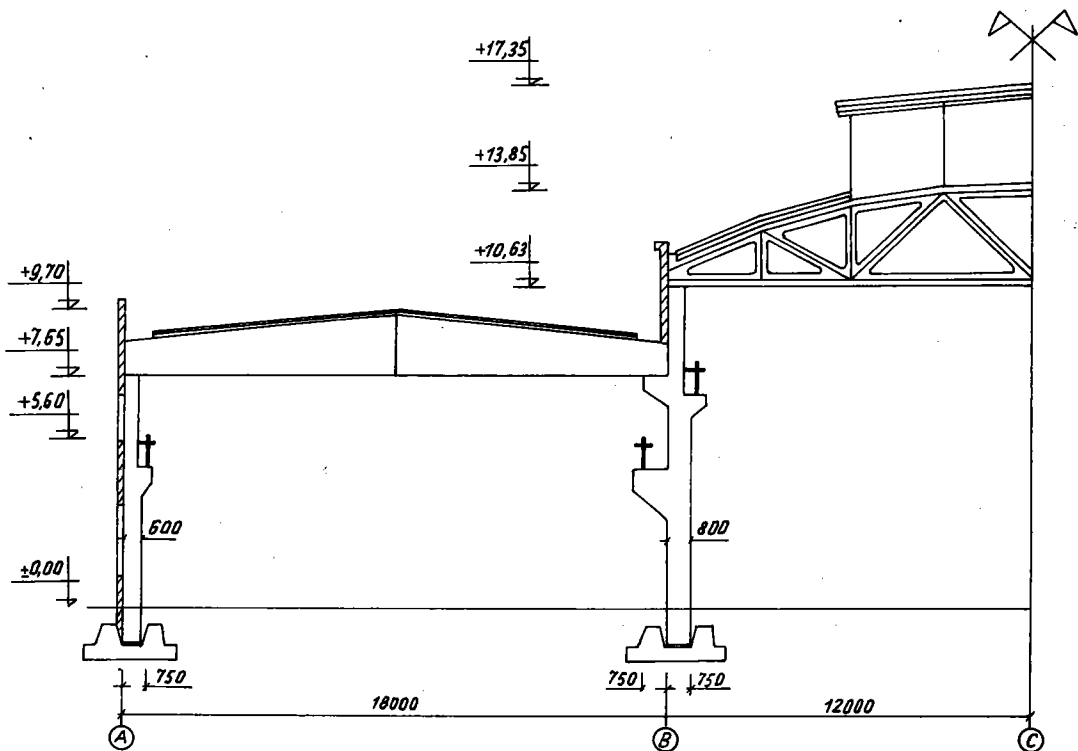
Cột có thể cấu tạo từ hai đoạn, ba đoạn, thậm chí bốn đoạn có tiết diện khác nhau. Trong ví dụ này do chênh lệch giữa cao trình vai đỡ cầu trục giữa và vai đỡ mái biên bé (0,7 m) nên để đơn giản cho chế tạo có thể chia cột ra làm hai đoạn; đoạn dưới từ chân cột đến vai đỡ dầm cầu trục nhịp giữa, đoạn trên từ vai này đến đỉnh cột giữa.

Mép ngoài của cột dưới cũng lấy trùng với trục định vị để nhằm san bớt độ lệch mômen do hai tải trọng cầu trục.

Kích thước tiết diện cột chọn như sau

- Bề rộng cho cả hai phần cột trên và dưới $b = 400$ mm.
- Chiều cao tiết diện :
 phần cột trên : 400 mm
 phần cột dưới : 800 mm.

Mặt cắt ngang nhà, các kích thước và chi tiết cho trên hình 2.3.1.

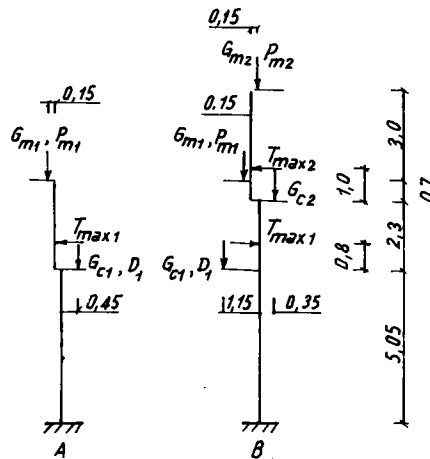


Hình 2.3.1. Mặt cắt ngang nhà

II. Xác định tải trọng

1. Tải trọng đứng và lực hãm ngang của cầu trục xác định tương tự như các ví dụ trước, sơ đồ tác dụng của chúng đối với từng cột cho trên hình 2.3.2. Độ lớn và

độ lệch tâm đối với trục từng phần cột mà nó tác dụng được tổng hợp thành bảng 2.3.4.



Hình 2.3.2. Sơ đồ tác dụng của tải trọng đứng

Bảng 2.3.4. Tải trọng tác dụng

Tên tải trọng	Độ lớn (t)	Độ lệch tâm (m)	
		Cột biên	Cột giữa
G_{m1}	37,2	- 0,05	- 0,35
P_{m1}	5,67	- 0,05	- 0,35
G_{m2}	54,20		- 0,05
P_{m2}	7,56		- 0,05
G_{d1}	4,71	0,45	- 1,15
G_{d2}	5,7		0,35
D_{max1}	31,68	0,45	- 1,15
D_{min1}	7,6	0,45	- 1,15
D_{max2}	51,5		0,35
D_{min2}	15,21		0,35
T_{max1}	0,82		
T_{max2}	1,66		

2. Tải trọng gió

$$W_o = 85 \text{ kG/m}^2.$$

Hệ số k áp dụng cho địa hình B ở hai mức :

- Mức đỉnh cột giữa, độ cao 10,65 m, $k = 1$.

- Mức đỉnh mái, độ cao 17,35 m, $k = 1,14$.

Hệ số khí động C lấy bằng :

+ 0,8 đối với phía gió đẩy ;

- 0,5 đối với phía gió hút .

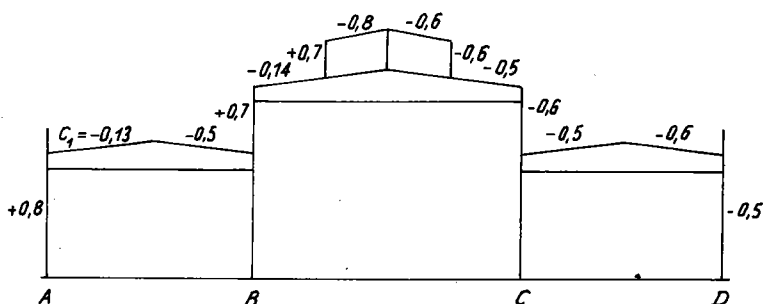
Tải trọng gió tác dụng đều lên phần thân cột $p = n \times W_0 \times k \times C \times a$

phía gió đẩy : $p_d = 1,2 \times 0,085 \times 0,8 \times 6 = 0,499$ t/m ;

phía gió hút : $p_h = 1,2 \times 0,085 \times 0,5 \times 6 = 0,312$ t/m .

Phần tải trọng tác dụng trên mái đưa về thành các lực tập trung đặt ở mức cao trình đỉnh cột. S_1, S_2, S_3, S_4 với k lấy giá trị trung bình $k = (1+1,14) \times 0,5 = 1,07$.

Hình dáng mái và hệ số khí động ở từng đoạn mái lấy theo sơ đồ trên hình 2.3.3.



Hình 2.3.3. Sơ đồ xác định hệ số khí động

Trị số

$$S = n \times W_0 \times k \times C \times a \sum C_i \times h_i = 1,2 \times 1,07 \times 0,085 \times 6 \times \sum c_i \times h_i = 0,668 \sum c_i \times h_i$$

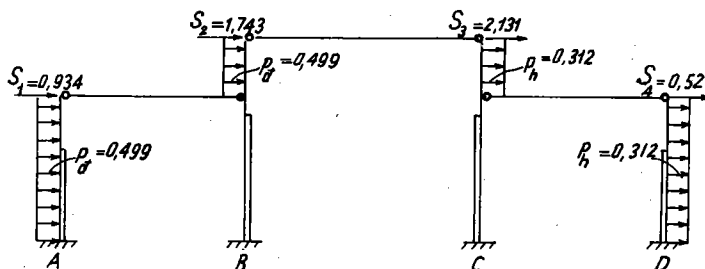
$$S_1 = 0,668 (0,8 \times 1,4 - 0,13 \times 0,75 + 0,5 \times 0,75) = 0,934 \text{ t ;}$$

$$S_2 = 0,668 (0,7 \times 1,4 - 0,14 \times 0,5 + 0,7 \times 3 - 0,8 \times 0,5) = 1,743 \text{ t ;}$$

$$S_3 = 0,668 (0,6 \times 0,5 + 0,6 \times 3 + 0,5 \times 0,5 + 0,6 \times 1,4) = 2,131 \text{ t ;}$$

$$S_4 = 0,668 (0,6 \times 0,75 - 0,5 \times 0,75 + 0,5 \times 1,4) = 0,52 \text{ t .}$$

Sơ đồ tác dụng của gió cho trên hình 2.3.4



Hình 2.3.4. Sơ đồ tác dụng của tải trọng gió

III. Xác định nội lực

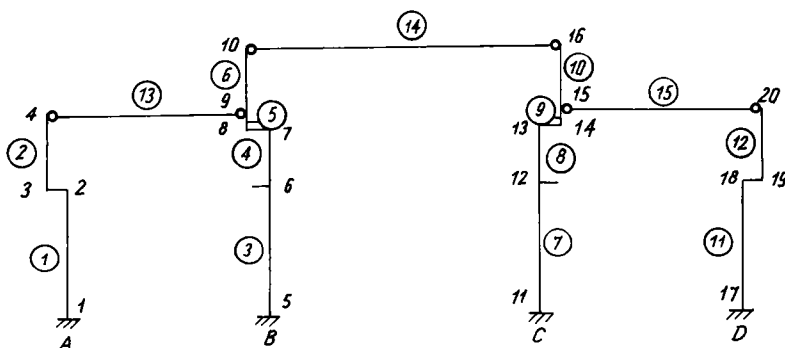
Với nhà ba nhịp lệch cao trình, giả thiết bỏ qua sự làm việc không gian của khối khung khi chịu tải trọng cục bộ của cầu trục như nhà ba nhịp cùng cao trình là điều chưa hợp lý. Tuy nhiên trong khuôn khổ ví dụ này chấp nhận giả thiết trên để đơn giản quá trình tính toán. Muốn chính xác hơn có thể giải hệ không gian của khối khung trên những chương trình tính hệ thanh, tấm không gian.

Tuy là nhà ba nhịp nhưng giả thiết bỏ qua chuyển vị ngang ở đầu cột do tải trọng đứng và lực hãm ngang trong trường hợp này tỏ ra thiếu chính xác cho dù coi xà ngang là cứng vô cùng, vì trong thực tế thì với bất kỳ loại tải trọng nào đầu cột biên cũng có chuyển vị ngang.

Để tính nội lực trong cột khung với từng loại tải trọng tác dụng có thể dùng những giả thiết đơn giản hóa để giải gần đúng như dùng hệ chính - phụ hay đơn giản hơn nữa là chấp nhận bỏ qua chuyển vị ngang ở tất cả các đầu cột khi tính với tải trọng đứng và lực hãm ngang.

Trong ví dụ này giới thiệu cách tính đáng tin cậy nhờ chương trình tính khung phẳng theo phương pháp phần tử hữu hạn rất thông dụng hiện nay. Các ví dụ trước cũng giải được trên các chương trình này.

Sơ đồ tính, chia phần tử và đánh số nút ở trên hình 2.3.5, các phần côngxon của vai cột có thể cắt bỏ rồi thay thế bằng mômen và lực dọc tác dụng tại nút. Do cả cột biên lẫn cột giữa đều có sự lệch trục của hai phần cột trên và dưới nên chỗ nối giữa hai phần cột được thay bởi phần tử nằm ngang. Thực tế thì sự truyền lực từ phần cột trên xuống phần cột dưới là liên tục và chuyển vị của hai điểm nút của phần tử nối hầu như như nhau nên phần tử nối được đưa vào có độ cứng vô cùng.



Hình 2.3.5. Sơ đồ phân chia nút và phần tử

Các trường hợp đặt tải để đưa vào tổ hợp xét như sau :

1. Tĩnh tải (h 2.3.6a) :

Gồm tĩnh tải mái G_m , tĩnh tải dầm cầu trục G_c , còn trọng lượng bản thân cột có thể đưa vào trực tiếp hoặc do chương trình tính thông qua kích thước hình học và trọng lượng riêng.

2. Hoạt tải mái xét các trường hợp

- a) Tác dụng ở nhịp AB , (h. 2.3.7a) .
- b) Tác dụng ở nhịp BC , (h. 2.3.8a) .
- c) Tác dụng ở nhịp CD được suy ra từ trường hợp a.

3. Hoạt tải đứng của cầu trục tác dụng

- Ở nhịp AB có hai trường hợp

- 1a) $D_{\max 1}$ ở A ; $D_{\min 1}$ ở B , (h. 2.3.9a) .
- 1b) $D_{\max 1}$ ở B ; $D_{\min 1}$ ở A , (h. 2.3.10a) .

- Ở nhịp BC có hai trường hợp

- 2a) $D_{\max 2}$ ở B ; $D_{\min 2}$ ở C , (h. 2.3.11a) .
- 2b) $D_{\max 2}$ ở C ; $D_{\min 2}$ ở B , được suy ra từ 2a.

- Ở nhịp CD có hai trường hợp

- 3a) $D_{\max 1}$ ở C ; $D_{\min 1}$ ở D , được suy ra từ 1b.
- 3b) $D_{\max 1}$ ở D ; $D_{\min 1}$ ở C , được suy ra từ 1a.

4. Lực hãm ngang của cầu trục tác dụng

- Ở nhịp AB có hai trường hợp

- 1a) $T_{\max 1}$ ở A , (h. 2.3.12a) .
- 1b) $T_{\max 1}$ ở B , (h. 2.3.13a) .

- Ở nhịp BC có hai trường hợp

- 2a) $T_{\max 2}$ ở B , (h. 2.3.14a) .
- 2b) $T_{\max 2}$ ở C , được suy ra từ 2a.

- Ở nhịp CD có hai trường hợp

- 3a) $T_{\max 1}$ ở C , suy ra từ 1b.
- 3b) $T_{\max 1}$ ở D , suy ra từ 1a.

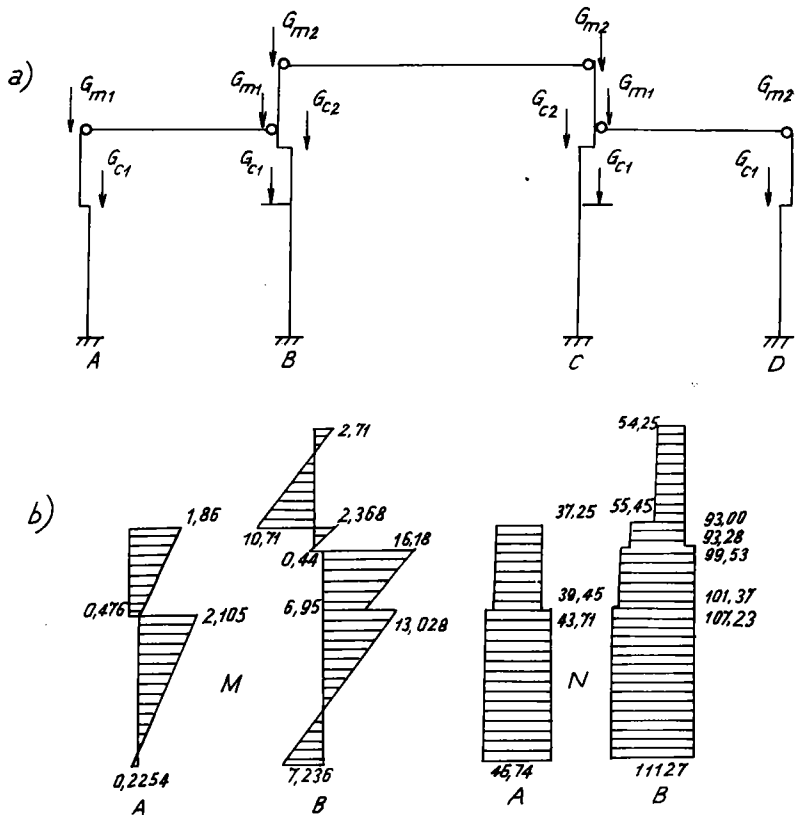
5. Hoạt tải gió xét hai trường hợp

- a) Gió từ trái sang phải, (h. 2.3.15a) .
- b) Gió từ phải sang trái, được suy ra từ a.

Trong kết quả tính nội lực, tên tiết diện của các cột được cho trên hình 2.3.16. Biểu đồ nội lực của từng trường hợp đặt tải trên thể hiện ở các hình vẽ từ 2.3.6b đến 2.3.15b.

Kết quả nội lực do tĩnh tải

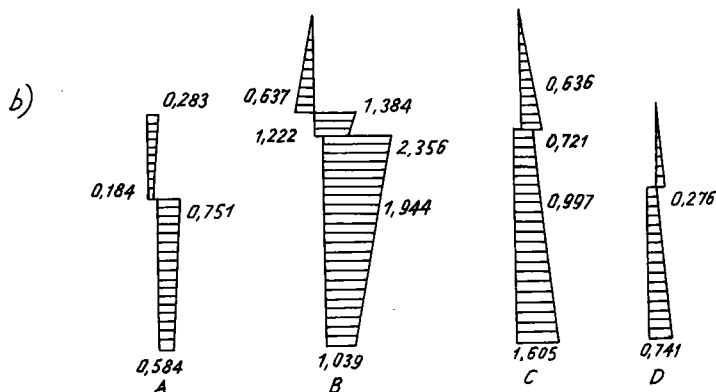
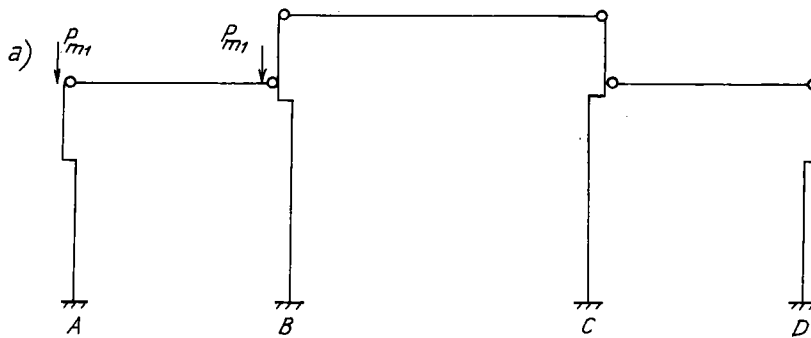
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	-46,740	0,462	-0,225
	3	-43710	0,462	2,105
	2	-38,450	0,462	0,476
	1	-37,250	0,462	1,860
B	8	-111,270	4,013	-7,236
	7	-107,230	4,013	13,028
	6	-101,370	4,013	6,950
	5	-99,530	4,013	16,179
	4	-93,280	4,013	-0,441
	3	-93,000	4,013	2,368
	2	-55,450	4,474	-10,713
	1	-54,250	4,474	2,710
C	8	-111,270	-4,013	7,235
	7	-107,230	-4,013	-13,031
	6	-101,370	-4,013	-6,953
	5	-99,530	-4,013	-16,183
	4	-93,280	-4,013	0,438
	3	-93,000	-4,013	-2,371
	2	-55,450	-4,474	10,710
	1	-54,250	-4,474	-2,713
D	4	-46,740	-0,462	0,224
	3	-43,710	-0,462	-2,105
	2	-38,450	-0,462	-0,476
	1	-37,250	-0,462	-1,860



Hình 2.3.6. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ nội lực do tĩnh tải ở hai cột A, B

Kết quả nội lực do hoạt tải mái ở nhịp AB

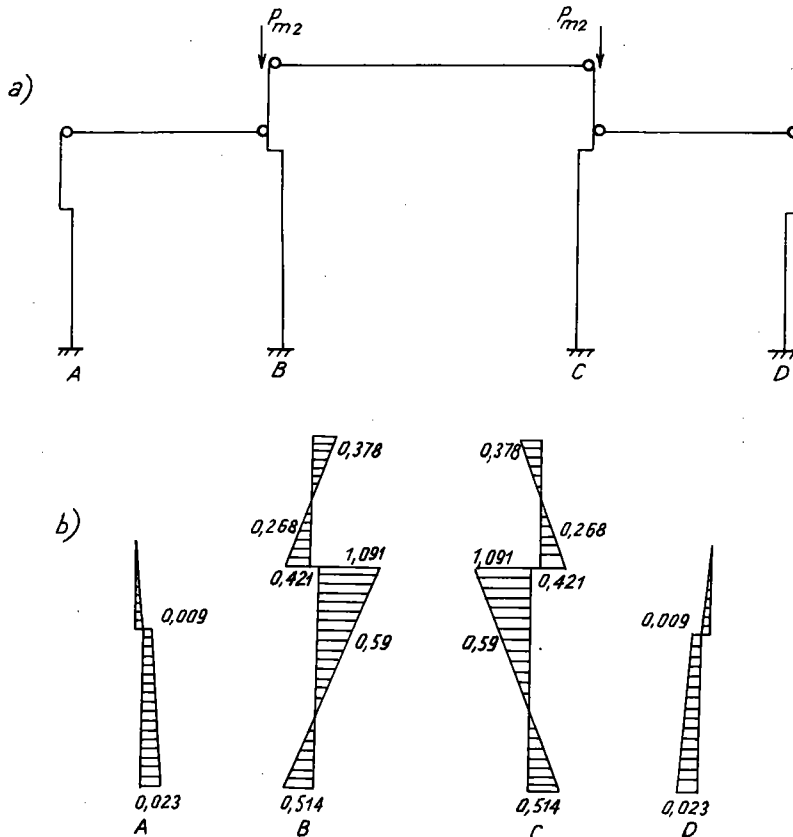
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	-5,670	0,033	0,584
	3	-5,670	0,033	0,751
	2	-5,670	0,033	0,184
	1	-5,670	0,033	0,283
B	8	-5,670	0,179	1,039
	7	-5,670	0,179	1,944
	6	-5,670	0,179	1,944
	5	-5,670	0,179	2,356
	4	-5,670	0,179	1,222
	3	-5,670	0,179	1,348
	2	0	0,212	-0,638
	1	0	0,212	0
C	8	0	-0,120	1,605
	7	0	-0,120	0,997
	6	0	-0,120	0,997
	5	0	-0,120	0,721
	4	0	-0,120	0,721
	3	0	-0,120	0,636
	2	0	-0,213	0,636
	1	0	-0,213	0
D	4	0	-0,0921	0,741
	3	0	-0,0921	0,276
	2	0	-0,0921	0,276
	1	0	-0,0921	0



Hình 2.3.7. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải mái ở nhịp AB

Kết quả nội lực do hoạt tải mái ở nhịp BC

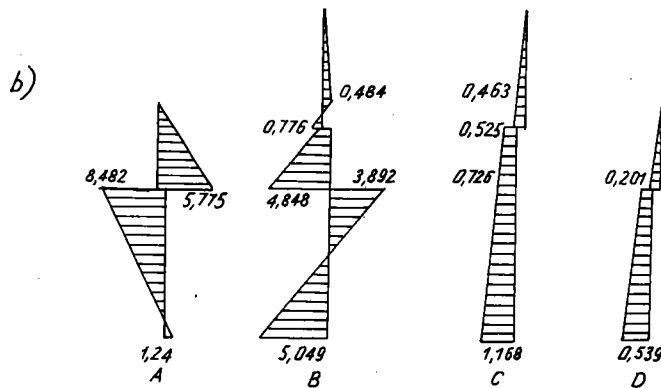
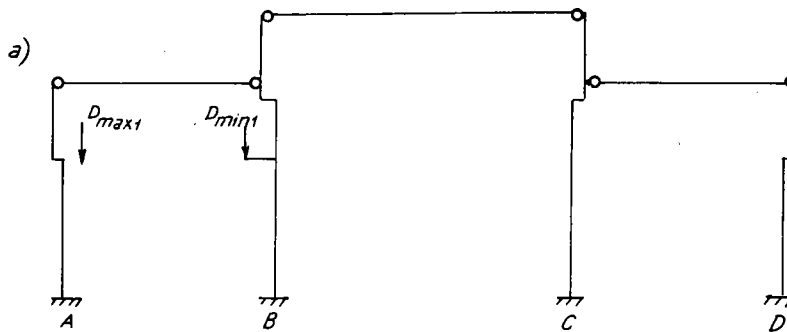
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	-0,003	0,023
	3	0	-0,003	0,009
	2	0	-0,003	0,009
	1	0	-0,003	0
B	8	-7,560	0,218	-0,514
	7	-7,560	0,218	0,589
	6	-7,560	0,218	0,589
	5	-7,560	0,218	1,091
	4	-7,560	0,218	-0,421
	3	-7,560	0,218	-0,268
	2	-7,560	0,215	-0,268
	1	-7,560	0,215	0,378
C	8	-7,560	-0,218	0,514
	7	-7,560	-0,218	-0,589
	6	-7,560	-0,218	-0,589
	5	-7,560	-0,218	-1,091
	4	-7,560	-0,218	0,421
	3	-7,560	-0,218	0,268
	2	-7,560	-0,215	0,268
	1	-7,560	-0,215	-0,378
D	4	0	0,003	-0,023
	3	0	0,003	-0,009
	2	0	0,003	-0,009
	1	0	0,003	0



Hình 2.3.8. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải mái ở nhịp BC

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục $D_{max1} - A$

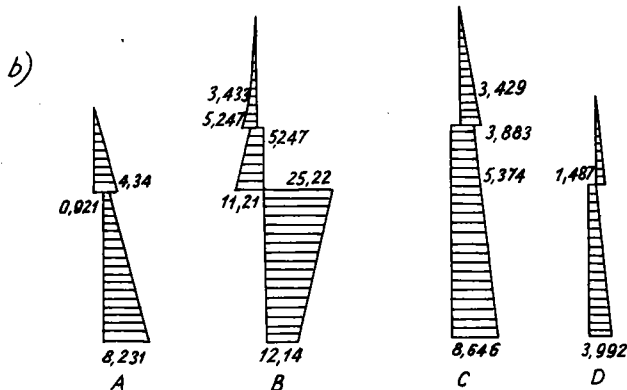
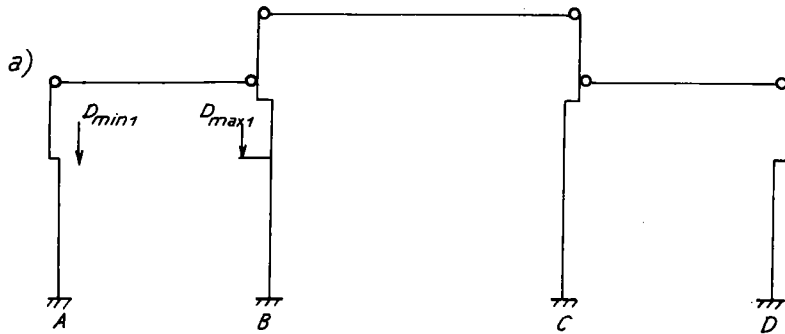
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	-31,680	-1,925	1,240
	3	-31,680	-1,925	-8,482
	2	0	-1,925	5,775
	1	0	-1,925	0
B	8	-7,600	-1,771	-5,049
	7	-7,600	-1,771	3,892
	6	0	-1,771	-4,848
	5	0	-1,771	-0,776
	4	0	-1,771	-0,776
	3	0	-1,771	0,464
	2	0	-0,155	0,464
	1	0	-0,155	0
C	8	0	0,088	-1,168
	7	0	0,088	-0,726
	6	0	0,088	-0,726
	5	0	0,088	-0,525
	4	0	0,088	-0,524
	3	0	0,088	0,463
	2	0	0,155	-0,463
	1	0	0,155	0
D	4	0	0,067	-0,539
	3	0	0,067	-0,201
	2	0	0,067	-0,201
	1	0	0,067	0



Hình 2.3.9. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mô men do hoạt tải cầu trục $D_{max1} - A$

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục $D_{max1}-B$

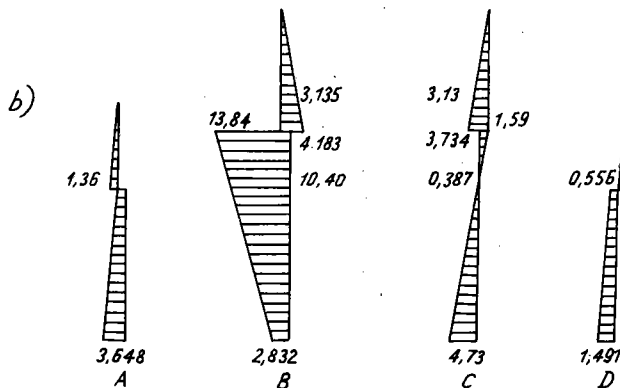
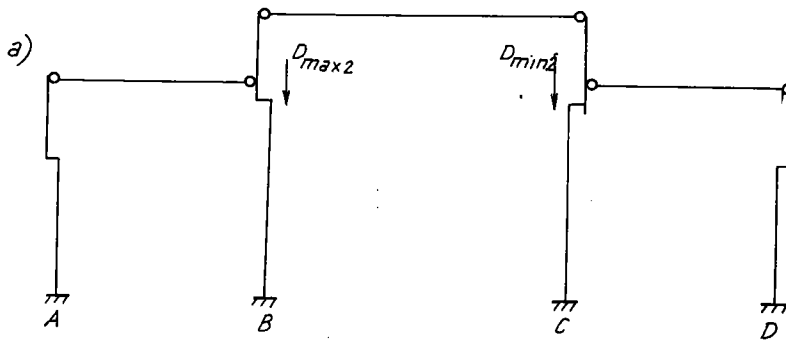
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	-7,600	-1,448	8,231
	3	-7,600	-1,448	0,921
	2	0	-1,448	4,340
	1	0	-1,448	0
B	8	-3,168	2,592	12,136
	7	-3,168	2,592	25,224
	6	0	2,592	-11,208
	5	0	2,592	-5,247
	4	0	2,592	-5,247
	3	0	2,592	-3,433
	2	0	1,144	-3,433
	1	0	1,144	0
C	8	0	-0,648	8,646
	7	0	-0,648	5,374
	6	0	-0,648	5,374
	5	0	-0,648	3,883
	4	0	-0,648	3,883
	3	0	-0,648	3,429
	2	0	-1,144	3,429
	1	0	-1,144	0
D	4	0	-0,496	3,399
	3	0	-0,496	1,487
	2	0	-0,496	1,487
	1	0	-0,496	0
	1	0	0	0



Hình 2.3.10. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải cầu trục $D_{max1}-B$

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục D_{max2} -B

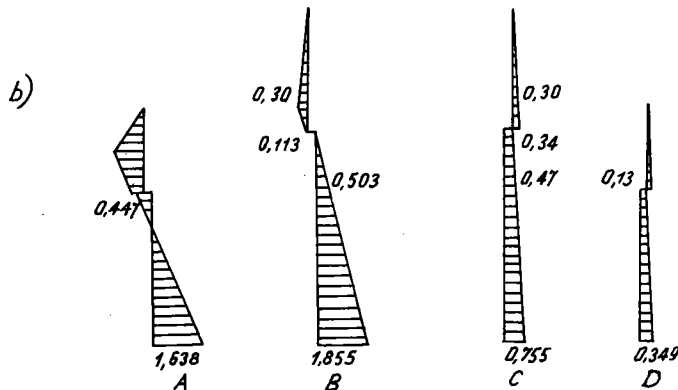
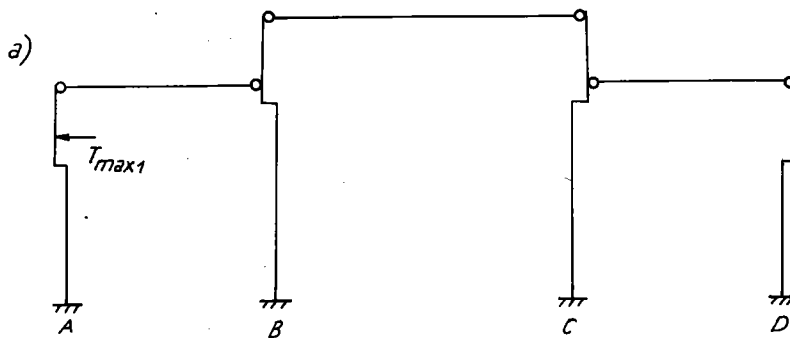
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	0,453	-3,648
	3	0	0,453	-1,359
	2	0	0,453	-1,359
	1	0	0,453	0
B	8	-51,500	-1,498	-2,832
	7	-51,500	-1,498	-10,397
	6	-51,500	-1,498	-10,397
	5	-51,500	-1,498	-13,842
	4	0	-1,498	4,183
	3	0	-1,498	3,135
	2	0	-1,045	3,135
	1	0	-1,045	0
C	8	-15,210	0,859	-4,727
	7	-15,210	0,859	-0,387
	6	-15,210	0,859	-0,387
	5	-15,210	0,859	1,590
	4	0	0,859	-3,743
	3	0	0,859	-3,132
	2	0	1,045	-3,132
	1	0	1,045	0
D	4	0	0,185	-1,491
	3	0	0,185	-0,555
	2	0	0,185	-0,555
	1	0	0,185	0
	1	0	0,185	0



Hình 2.3.11. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải cầu trục D_{max2} -B

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục $T_{max1}-A$

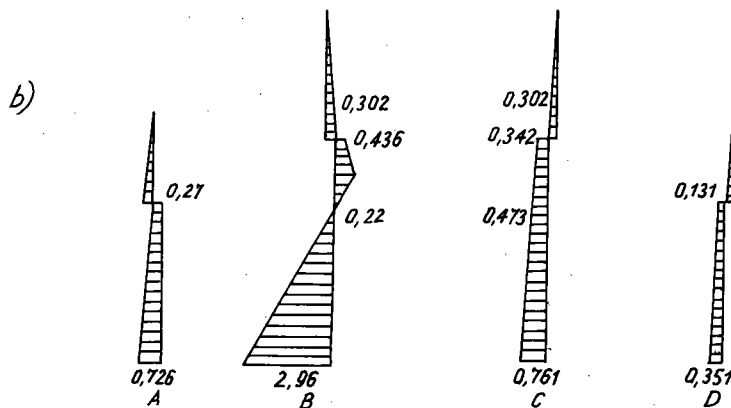
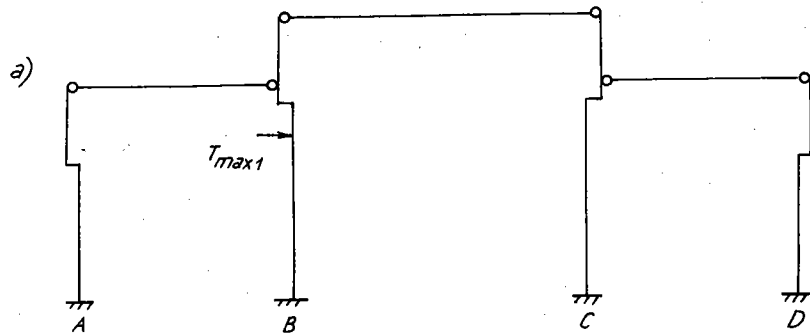
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	-0,452	1,838
	3	0	-0,452	-0,447
	2	0	-0,452	-0,447
	1	0	0,368	0
B	8	0	-0,268	1,855
	7	0	-0,268	0,503
	6	0	-0,268	0,503
	5	0	-0,268	-0,113
	4	0	-0,268	-0,113
	3	0	-0,268	-0,300
	2	0	0,100	-0,300
	1	0	0,100	0
C	8	0	-0,057	0,755
	7	0	-0,057	0,469
	6	0	-0,057	0,469
	5	0	-0,057	0,339
	4	0	-0,057	0,339
	3	0	-0,057	0,300
	2	0	-0,100	0,300
	1	0	-0,100	0
D	4	0	-0,043	0,349
	3	0	-0,043	0,130
	2	0	-0,043	0,130
	1	0	-0,043	0



Hình 2.3.12. Sơ đồ tác dụng (a) và biểu đồ mô men (b) do hoạt tải cầu trục $T_{max1}-A$

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục T_{max1} -B

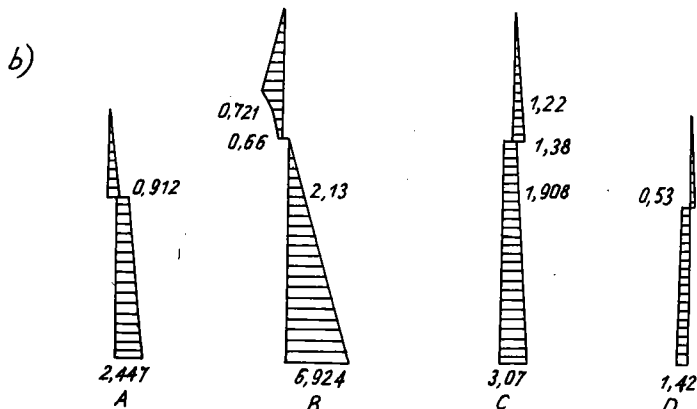
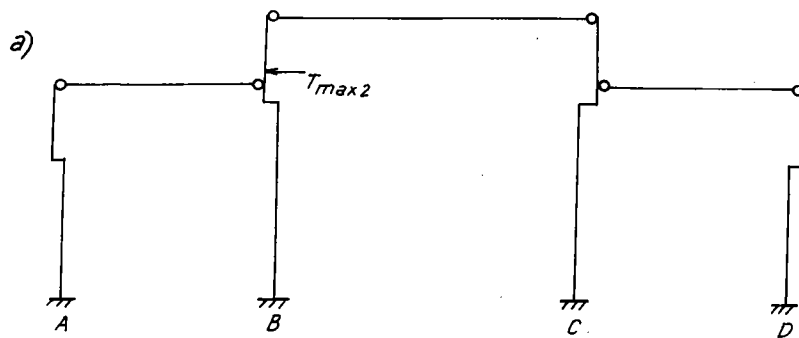
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	0,090	-0,726
	3	0	0,090	-0,270
	2	0	0,090	-0,270
	1	0	0,090	0
B	8	0	0,629	-2,959
	7	0	0,629	0,219
	6	0	0,629	0,219
	5	0	-0,191	0,436
	4	0	-0,191	0,436
	3	0	-0,191	0,302
	2	0	-0,101	0,302
	1	0	-0,101	0
C	8	0	0,057	-0,761
	7	0	0,057	-0,473
	6	0	0,057	-0,473
	5	0	0,057	-0,342
	4	0	0,057	-0,342
	3	0	0,057	-0,302
	2	0	0,101	-0,302
	1	0	0,101	0
D	4	0	0,044	-0,351
	3	0	0,044	-0,131
	2	0	0,044	-0,131
	1	0	0,044	0
	1	0	0,044	0



Hình 2.3.13. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải cầu trục T_{max1} -B

Kết quả nội lực do hoạt tải cầu trục T_{max2} -B

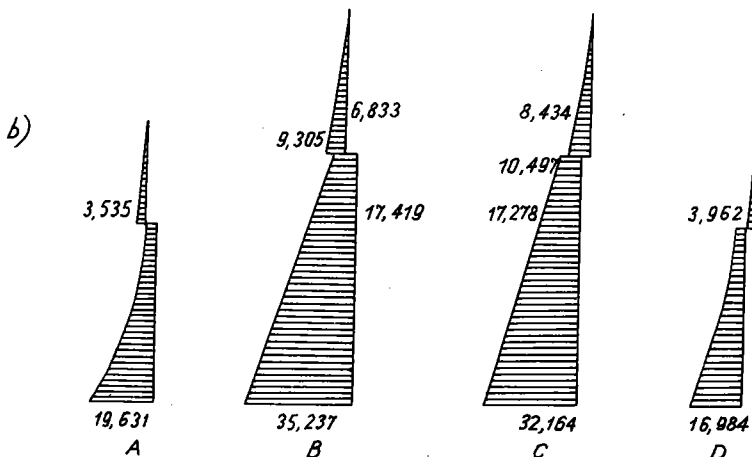
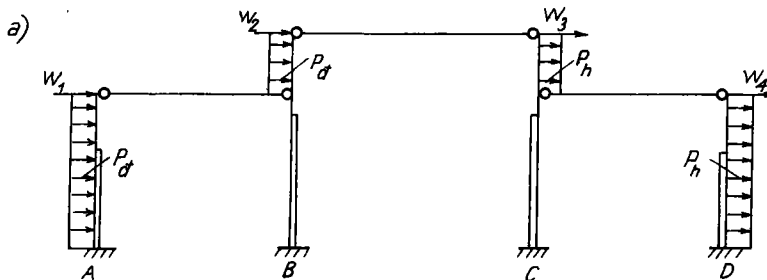
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	-0,304	2,447
	3	0	-0,304	0,912
	2	0	-0,304	0,912
	1	0	-0,304	0
B	8	0	-0,950	6,924
	7	0	-0,950	2,128
	6	0	-0,950	2,128
	5	0	-0,950	-0,056
	4	0	-0,950	-0,056
	3	0	-0,950	-0,721
	2	0	-1,254	-0,721
	1	0	0,406	0
C	8	0	-0,230	3,070
	7	0	-0,230	1,908
	6	0	-0,230	1,908
	5	0	-0,230	1,379
	4	0	-0,230	1,379
	3	0	-0,230	1,218
	2	0	-0,406	1,218
	1	0	-0,406	0
D	4	0	-0,176	1,418
	3	0	-0,176	0,528
	2	0	-0,176	0,528
	1	0	-0,176	0
	1	0	-0,176	0



Hình 2.3.14. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do hoạt tải cầu trục T_{max2} -B

Kết quả nội lực do gió thổi từ trái sang phải

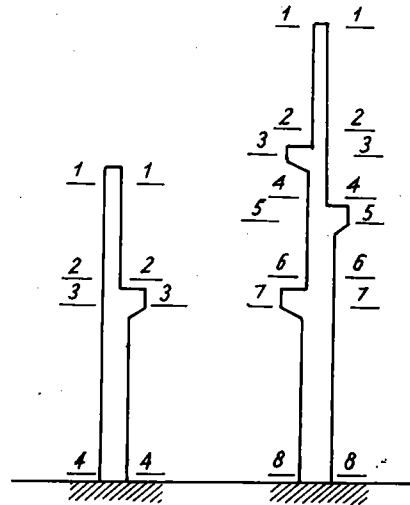
Cột	Tiết diện	Lực dọc (t)	Lực cắt (t)	Mômen (tm)
A	4	0	4,447	-19,631
	3	0	1,927	-3,535
	2	0	1,927	-3,535
	1	0	0,430	0
B	8	0	3,528	-35,237
	7	0	3,528	-17,419
	6	0	3,528	-17,419
	5	0	3,528	-9,305
	4	0	3,528	-9,305
	3	0	3,528	-6,833
	2	0	3,025	-6,833
	1	0	1,528	0
C	8	0	2,948	-32,164
	7	0	2,948	-17,278
	6	0	2,948	-17,278
	5	0	2,948	-10,497
	4	0	2,948	-10,497
	3	0	2,948	-8,434
	2	0	3,283	-8,434
	1	0	2,347	0
D	4	0	3,366	-16,984
	3	0	1,791	-3,962
	2	0	1,791	-3,962
	1	0	0,855	0



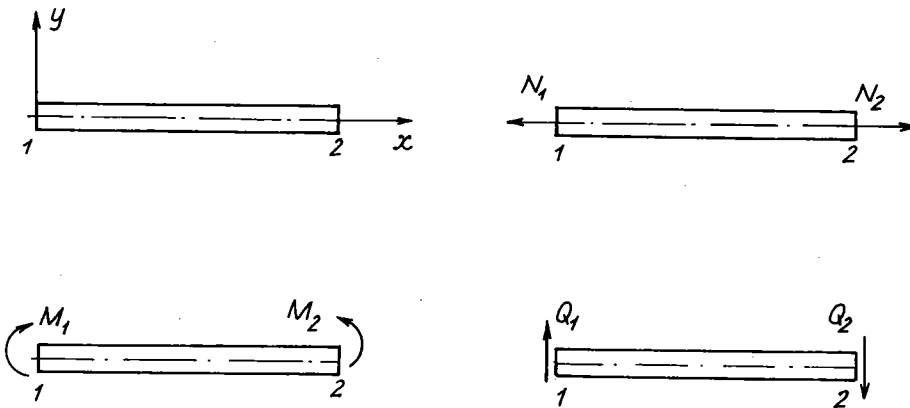
Hình 2.3.15. Sơ đồ tác dụng và biểu đồ mômen do gió thổi từ trái sang phải

Quy ước dấu của nội lực của chương trình dùng để tính trong ví dụ này như sau: mỗi phần tử được giới hạn bởi hai nút 1 và 2, trục tọa độ địa phương x theo trục của phần tử và có chiều dương đi từ 1 đến 2. Lực dọc dương khi kéo và âm khi nén. Mômen tại một đầu thanh là dương khi làm căng thớ dưới của thanh theo tọa độ địa phương. Lực cắt là dương khi làm cho thanh quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ (xem minh họa trên hình 2.3.17).

Do nội lực được xác định theo phương pháp phần tử hữu hạn, có xét đến cả biến dạng dọc trục nên kết quả tính sẽ khác với kết quả tính theo các phương pháp thông thường của cơ học kết cấu như phương pháp lực, phương pháp chuyển vị...



Hình 2.3.16. Vị trí các tiết diện tính toán



Hình 2.3.17. Tọa độ địa phương và qui ước dấu của nội lực

IV. Tổ hợp nội lực và tính toán tiết diện

Việc tổ hợp nội lực được tiến hành bình thường, tương tự như các ví dụ 1,2 trước đây. Tuy nhiên để giúp cho việc bố trí cốt thép trong cột giữa được tiết kiệm nên tổ hợp thêm cho các tiết diện trung gian 4 - 4, 5 - 5, 6 - 6, 7 - 7.

Việc tính toán cốt thép, kiểm tra khả năng chịu lực của tiết diện, tính toán vai cột, tính kiểm tra cột khi vận chuyển, cầu lắp...tiến hành như với cột đặc của ví dụ 1. Ở đây coi như các công việc này đã được làm quen nên không cần giới thiệu thêm.

PHỤ LỤC

Phụ lục I

CÁC SỐ LIỆU VỀ CẦU TRỤC

Giải thích ký hiệu :

Q - sức nâng của cầu trục , nếu cho bởi một con số là cầu trục chỉ có một móc cầu , nếu cho bởi hai con số cách nhau bằng gạch xiên là cầu trục có hai móc cầu

L_k - nhịp cầu trục , tính bằng khoảng cách giữa hai trục ray ;

B - bề rộng cầu trục ;

K - khoảng cách giữa hai trục bánh xe của cầu trục ;

H_{ct} - chiều cao cầu trục , là khoảng cách từ đỉnh ray đến mặt trên của xe con ;

B_1 - khoảng cách từ trục ray đến nút cầu trục ;

P_{max}^c - áp lực tiêu chuẩn của một bánh xe cầu trục lên ray khi xe con chạy sát phía ray đó ;

P_{min}^c - áp lực tiêu chuẩn của một bánh xe cầu trục lên ray khi xe con đứng ở phía bên kia ;

G - trọng lượng xe con .

Bảng 1. Chỉ tiêu cấu trúc chạy điện , chế độ làm việc nhẹ

Sức trục Q (t)	Nhịp cầu trục L_k (m)	Kích thước cầu trục (mm)				Áp lực bánh xe lên ray (t)		Trọng lượng (t)			
		B	K	H_{ct}	B_1	P_{max}^c	P_{min}^c	Xe con G	Toàn cầu trục		
5	11	5000	3500	1650	230	6,8	2,3	2,00	13,2		
	14					7,3	2,7		15,0		
	17					8,0	3,4		17,7		
	20					8,7	4,0		20,4		
	23					10,0	4,9		24,8		
	26					6500	5000		10,5	5,8	27,7
	29					11,3	6,3		31,0		
10	11	6300	4400	1900	260	11,5	2,0	3,8	17,0		
	14					12,0	2,5		19,0		
	17					12,5	2,8		20,5		
	20					13,5	3,2		23,5		
	23					14,5	3,8		26,5		
	26					15,5	4,2		29,5		
	29					5000	17,0		5,2	34,5	
15	11	6300	4400	2300	260	14,5	2,8	5,2	19,5		
	14					15,5	2,8		21,5		
	17					16,5	3,2		24,5		
	20					17,5	3,8		27,5		
	23					18,5	4,2		30,5		
	26					19,5	4,8		33,5		
	29					5000	21,0		6,8	40,5	
20/5	10,5	6300	4400	2400	260	17,5	4,0	8,4	23,0		
	13,5					18,5	4,0		25,0		
	16,5					19,5	4,5		28,0		
	19,5					21,0	5,0		32,0		
	22,5					22,0	5,8		35,5		
	25,5					23,5	6,8		40,5		
	28,5					5000	25,5		7,5	46,0	
30/5	10,5	6300	5100	2750	300	25,0	6,8	11,2	33,5		
	13,5					26,5	7,2		37,5		
	16,5					27,5	8,0		41,5		
	19,5					29,5	8,5		46,0		
	22,5					31,0	9,2		50,5		
	25,5					32,5	10,0		55,0		
	28,5					34,0	11,2		60,5		

Bảng 2. Chỉ tiêu cấu trúc chạy điện , chế độ làm việc trung bình

Sức trục Q (t)	Nhịp cầu trục L_k (m)	Kích thước cầu trục (mm)				Áp lực bánh xe lên ray (t)		Trọng lượng (t)			
		B	K	H_{ct}	B_1	P_{max}^c	P_{min}^c	xe con G	Toàn cầu trụ		
5	11	5000	3500	1650	230	7,0	2,3	2,2	13,6		
	14					7,5	2,7		15,4		
	17					8,2	3,4		18,1		
	20					8,9	4,0		20,8		
	23					10,1	4,9		25,0		
	26					6500	5000		10,7	5,8	28,0
	29					11,5	6,3		31,2		
10	11	6300	4400	1900	260	11,5	2,2	4,0	17,5		
	14					12,0	2,8		19,5		
	17					12,5	3,0		21,0		
	20					13,5	3,5		24,0		
	23					14,5	4,0		27,0		
	26					15,5	4,5		30,0		
	29					5000	17,0		5,4	34,8	
15	11	6300	4400	2300	260	14,5	3,0	5,3	20,0		
	14					15,5	3,0		22,0		
	17					16,5	3,5		25,0		
	20					17,5	4,0		28,0		
	23					18,5	4,5		31,0		
	26					19,5	5,0		34,0		
	29					5000	21,0		7,0	41,0	
20/5	10,5	6300	4400	2400	260	17,5	4,2	8,5	23,5		
	13,5					18,5	4,2		25,5		
	16,5					19,5	4,8		28,5		
	19,5					21,0	5,2		32,5		
	22,5					22,0	6,0		36,0		
	25,5					23,5	7,0		41,0		
	28,5					5000	25,5		7,8	46,5	
30/5	10,5	6300	5100	2750	300	25,5	7,0	12,0	35,0		
	13,5					27,0	7,5		39,0		
	16,5					28,0	8,2		42,5		
	19,5					30,0	8,8		47,5		
	22,5					31,5	9,5		52,0		
	25,5					33,0	10,2		56,6		
	28,5					34,5	11,5		62,0		

Bảng 3. Chỉ tiêu cầu trục chạy điện , chế độ làm việc nặng

Sức trục Q (t)	Nhịp cầu trục L_k (m)	Kích thước cầu trục (mm)				Áp lực bánh xe lên ray (t)		Trọng lượng (t)	
		B	K	H_{ct}	B_1	P_{max}^c	P_{min}^c	Xe con G	Toàn cầu trục
5	11	5000	3500	1650	230	7,6	2,2	3,0	14,6
	14					8,1	2,6		16,4
	17					8,8	3,3		19,1
	20					9,5	3,9		21,8
	23					10,7	4,8		26,0
	26					11,3	5,7		29,0
	29					12,1	6,5		32,2
10	11	6300	4400	1900	260	12,5	2,0	5,6	19,0
	14					13,0	2,5		21,0
	17					13,5	3,0		23,0
	20					14,5	3,5		26,0
	23					15,0	4,0		28,0
	26					16,0	4,5		31,0
	29					17,5	5,9		36,8
15	11	6300	4400	2300	260	15,0	3,8	6,0	22,5
	14					16,0	3,8		24,5
	17					16,5	4,8		27,5
	20					17,5	5,8		31,5
	23					18,6	6,5		35,0
	26					19,5	7,2		38,5
	29					21,5	8,2		44,5
20/5	10,5	6300	4400	2400	260	18,5	4,0	6,0	25,0
	13,5					19,5	4,0		27,0
	16,5					20,5	4,5		30,0
	19,5					22,0	4,8		33,5
	22,5					23,0	5,5		37,0
	25,5					24,5	6,6		41,0
	28,5					26,0	7,2		46,5
30/5	10,5	6300	5100	2750	300	25,5	7,8	12,5	36,5
	13,5					27,5	7,8		40,0
	16,5					29,5	7,8		44,5
	19,5					31,0	9,0		50,0
	22,5					32,5	9,8		54,5
	25,5					33,5	11,0		59,0
	28,5					35,5	12,0		65,0

Phụ lục II

CÁC SỐ LIỆU VỀ TẢI TRỌNG GIÓ THEO TCVN 2737 - 1995

Bảng 1. Áp lực gió W_0

Các vùng gió trên bản đồ	I	II	III	IV	V
W_0 (kg/m^2)	65	95	125	155	185

Chú thích : - Theo bản đồ phân vùng áp lực gió

Khu vực I-A gồm các tỉnh vùng rừng núi phía bắc như Cao Bằng , Hà Giang , Lai Châu , Lạng Sơn , Lào Cai , Sơn La , Tuyên Quang , Yên Bái ; các tỉnh vùng cao nguyên Trung bộ như Công Tum , Gia Lai , Đắc Lắc , Lâm Đồng ; các tỉnh ở phía tây Nam bộ như An Giang , Đồng Nai , Đồng Tháp ...

Khu vực II-A gồm thành phố Hồ Chí Minh, Khánh Hòa và các tỉnh miền đông Nam bộ như Bà Rịa - Vũng Tàu , Bến Tre , Cần Thơ , Bạc Liêu , Cà Mau , Long An , Sóc Trăng , Tiền Giang , Trà Vinh , Vĩnh Long ...

Khu vực II-B gồm thành phố Hà Nội , các tỉnh Bắc Giang, Bắc ninh, Hà Tây và một số vùng phụ cận Hà Nội của các tỉnh Hải Dương, Hưng Yên, Hòa Bình , Vĩnh Phúc, Phú Thọ ... ; một số vùng núi Thanh Hóa , Nghệ An ...; một số vùng đồng bằng các tỉnh miền Trung như Quảng Bình , Quảng Trị , Thừa Thiên - Huế , Quảng Nam, Thành phố Đà Nẵng , Quảng Ngãi...

Khu vực III-B gồm một số vùng của các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ như Hải Dương, Hưng Yên, Nam Hà , Ninh Bình , vùng đồng bằng Thanh Hóa , một số vùng ven biển của Quảng Ninh và các tỉnh miền Trung như Nghệ An , Quảng Bình , Quảng Trị , Thừa Thiên - Huế , Quảng Nam , Đà Nẵng , Quảng Ngãi , Phú Yên ..

Khu vực IV -B gồm tỉnh Thái Bình , Hải Phòng và một số vùng ven biển Bắc bộ và Trung bộ như Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình , Thanh Hóa , Hà Tĩnh ...

Khu vực V-B là các khu vực ở ngoài hải đảo như quần đảo Hoàng Sa ...

- Đối với vùng ảnh hưởng của bão được đánh giá là yếu , giá trị của áp lực gió W_0 được giảm đi 10 kg/ m^2 đối với vùng I-A , 12 kg/ m^2 đối với vùng II-A và 15 kg/ m^2 đối với vùng III-A .

Bảng 2. Hệ số K

Dạng địa hình Độ cao Z (m)	A	B	C
3	1,00	0,80	0,47
5	1,07	0,88	0,54
10	1,18	1,00	0,66
15	1,24	1,08	0,74
20	1,29	1,13	0,80
30	1,37	1,22	0,89
40	1,43	1,28	0,97
50	1,47	1,34	1,03
60	1,51	1,38	1,08
80	1,57	1,45	1,18
100	1,62	1,51	1,25
150	1,72	1,63	1,40
200	1,79	1,71	1,52
250	1,84	1,78	1,62
300	1,84	1,84	1,70
350	1,84	1,84	1,78
≥ 400	1,84	1,84	1,84

Chú thích : - Địa hình dạng A là địa hình trống trải ,không có hoặc có rất ít vật cản cao không quá 1,5 m (bờ biển thoáng ,mặt sông , hồ lớn , đồng muối , cánh đồng không có cây cao ...) .

- Địa hình dạng B là địa hình tương đối trống trải , có thưa thớt một số vật cản nhưng cao không quá 10m (vùng ngoại ô ít nhà , thị trấn , làng mạc , vùng rừng thưa ,hoặc rừng non , vùng trồng cây thưa ...) .

- Địa hình dạng C là địa hình bị che chắn mạnh , có nhiều vật cản sát nhau cao từ 10m trở lên (trong thành phố , vùng rừng rậm ...) .

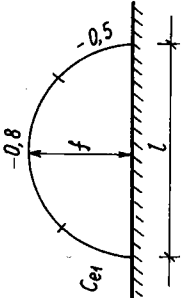
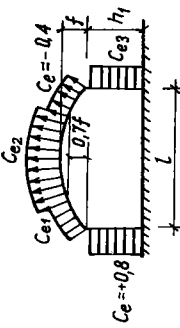
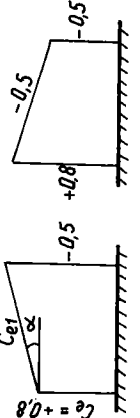
Công trình được xem là thuộc dạng địa hình nào nếu tính chất của dạng địa hình đó không thay đổi trong khoảng cách 30h khi $h \leq 60m$ và 2 km khi $h > 60m$ tính từ mặt đón gió của công trình , h là chiều cao của công trình .

- Đối với các độ cao trung gian , giá trị K cho phép xác định bằng cách nội suy tuyến tính các số liệu trong bảng .

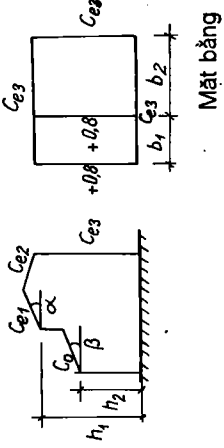
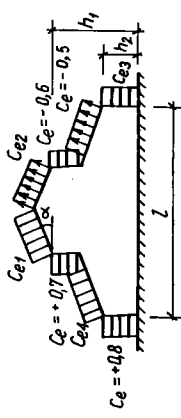
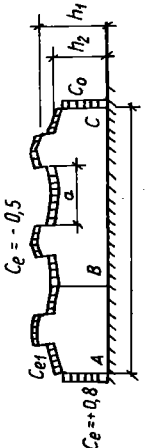
Bảng 3. Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định của công trình khác nhau

Thời gian sử dụng giả định - năm	5	10	20	30	40	50
Hệ số điều chỉnh tải trọng gió	0,61	0,72	0,83	0,91	0,96	1

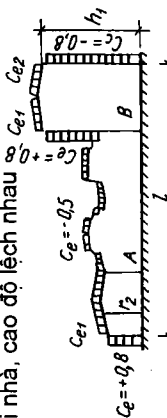
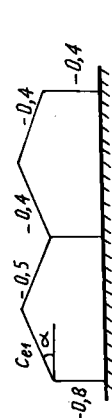
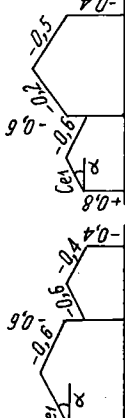
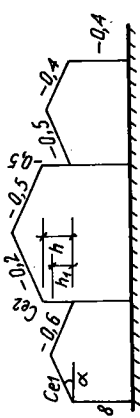
Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích																																						
<p>4. Mái vòm kín úp sát đất</p> 	<table border="1" data-bbox="329 834 510 1083"> <thead> <tr> <th>f/l</th> <th>C_1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>+0,1</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>+0,2</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>+0,6</td> </tr> </tbody> </table>	f/l	C_1	0,1	+0,1	0,2	+0,2	0,5	+0,6																															
f/l	C_1																																							
0,1	+0,1																																							
0,2	+0,2																																							
0,5	+0,6																																							
<p>5. Mái vòm hoặc gôn giống dạng vòm (như mái trên các dàn hình cánh cung)</p> 	<table border="1" data-bbox="623 586 944 1331"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hệ số</th> <th rowspan="2">h_1/l</th> <th colspan="5">f/l</th> </tr> <tr> <th>0,1</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">C_{e1}</td> <td>0</td> <td>+0,1</td> <td>+0,2</td> <td>+0,4</td> <td>+0,6</td> <td>+0,7</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>-0,2</td> <td>-0,1</td> <td>+0,2</td> <td>+0,5</td> <td>+0,7</td> </tr> <tr> <td>≥ 1</td> <td>-0,8</td> <td>-0,7</td> <td>-0,3</td> <td>+0,3</td> <td>+0,7</td> </tr> <tr> <td>C_{e2}</td> <td></td> <td>-0,8</td> <td>-0,9</td> <td>-1</td> <td>-1,1</td> <td>-1,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Giá trị C_{e3} lấy theo sơ đồ 2</p>	Hệ số	h_1/l	f/l					0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	C_{e1}	0	+0,1	+0,2	+0,4	+0,6	+0,7	0,2	-0,2	-0,1	+0,2	+0,5	+0,7	≥ 1	-0,8	-0,7	-0,3	+0,3	+0,7	C_{e2}		-0,8	-0,9	-1	-1,1	-1,2	<p>- Khi xác định hệ số v theo điều 6.15 CTCVN 2737 - 1995 thì $h = h_1 + 0,7f$</p>
Hệ số	h_1/l			f/l																																				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5																																		
C_{e1}	0	+0,1	+0,2	+0,4	+0,6	+0,7																																		
	0,2	-0,2	-0,1	+0,2	+0,5	+0,7																																		
	≥ 1	-0,8	-0,7	-0,3	+0,3	+0,7																																		
C_{e2}		-0,8	-0,9	-1	-1,1	-1,2																																		
<p>6. Nhà kín mái dốc một chiều</p> 	<table border="1" data-bbox="972 844 1155 1083"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>C_{e1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\leq 15^\circ$</td> <td>+0,2</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$\geq 60^\circ$</td> <td>+0,8</td> </tr> </tbody> </table>	α	C_{e1}	$\leq 15^\circ$	+0,2	30°	0	$\geq 60^\circ$	+0,8																															
α	C_{e1}																																							
$\leq 15^\circ$	+0,2																																							
30°	0																																							
$\geq 60^\circ$	+0,8																																							

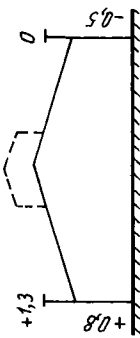
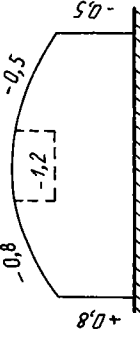
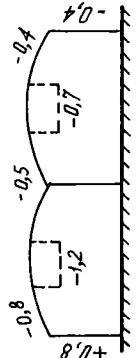
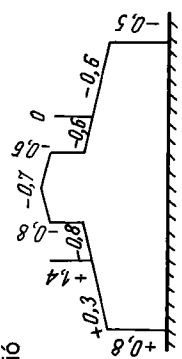
Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích																		
<p>7. Nhà kín có phần bán mái</p>  <p>Mặt bằng</p>	<table border="1" data-bbox="333 815 623 1063"> <thead> <tr> <th>h_1/h_2</th> <th>c_o</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,2</td> <td>-0,5</td> </tr> <tr> <td>1,4</td> <td>-0,3</td> </tr> <tr> <td>1,6</td> <td>-0,1</td> </tr> <tr> <td>1,8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2,0</td> <td>+0,2</td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>+0,4</td> </tr> <tr> <td>3,0</td> <td>+0,6</td> </tr> <tr> <td>$\geq 4,0$</td> <td>+0,8</td> </tr> </tbody> </table>	h_1/h_2	c_o	1,2	-0,5	1,4	-0,3	1,6	-0,1	1,8	0	2,0	+0,2	2,5	+0,4	3,0	+0,6	$\geq 4,0$	+0,8	<ul style="list-style-type: none"> - Khi $b_1 \leq b_2$ và $0 \leq \beta \leq 30^\circ$ thì c_o lấy theo bảng này - Khi $b_1 > b_2$ thì c_o lấy theo sơ đồ 2 - Giá trị c_{e1}, c_{e2}, c_{e3} lấy theo sơ đồ 2
h_1/h_2	c_o																			
1,2	-0,5																			
1,4	-0,3																			
1,6	-0,1																			
1,8	0																			
2,0	+0,2																			
2,5	+0,4																			
3,0	+0,6																			
$\geq 4,0$	+0,8																			
<p>8. Nhà một nhịp có cửa trời dọc theo chiều dài nhà</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị c_{e1}, c_{e2}, c_{e3} lấy theo sơ đồ 2. - Hệ số khí động đối với các mặt của cửa trời lấy bằng -0,6 - Hệ số khí động đối với mặt đón gió của cửa trời khi góc nghiêng mái nhỏ hơn 20° lấy bằng -0,8 	<ul style="list-style-type: none"> - Khi tính khung ngang của nhà có cửa trời theo sơ đồ 8 và có các tấm chắn gió thì hệ số khí động tổng công lên: hệ thống "cửa trời - tấm chắn" lấy bằng 1,4. - Khi xác định hệ số v theo điều 6.15 thì $h = h_1$ 																		
<p>9. Nhà nhiều nhịp có cửa trời dọc theo chiều dài nhà</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Xem chỉ dẫn hệ số khí động của sơ đồ 8. - Đối với mái nhà trên đoạn AB hệ số c_e lấy như sơ đồ 8. - Đối với cửa trời đoạn BC khi $\lambda \leq 2$ thì $c_x = 0,2$ khi $2 \leq \lambda \leq 8$ thì $c_x = 0,1\lambda$ khi $\lambda > 8$ thì $c_x = 0,8$ khi $\lambda = a/(h_1 - h_2)$ - Đối với những đoạn mái còn lại $c_e = -0,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Tương đồn gió, khuất gió và tương bài kỳ, hệ số khí động xác định như sơ đồ 2. - Khi xác định hệ số v theo điều 6.15 thì $h = h_1$ 																		

Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích
<p>10. Nhà nhiều nhịp có cửa trời dọc theo chiều dài nhà, cao độ lệch nhau</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Xem chỉ dẫn hệ số khí động của sơ đồ 8 - Hệ số c_{e1}, c_{e1}', c_{e2} lấy như sơ đồ 2 khi xác định c_{e1} theo h_1 (chiều cao tương đối gió) - Đối với đoạn AB hệ số c_e xác định như đoạn BC của sơ đồ 9 khi chiều cao cửa trời bằng ($h_1 - h_2$) 	<ul style="list-style-type: none"> - Xem chú thích ở sơ đồ 9
<p>11. Nhà kín hai khẩu độ, mái dốc hai chiều</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ số c_{e1} lấy như sơ đồ 2 	
<p>12. Nhà kín hai khẩu độ, mái dốc hai chiều, cao độ lệch nhau</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ số c_{e1} lấy như sơ đồ 2 	
<p>13. Nhà kín ba khẩu độ, mái dốc hai chiều, cao độ lệch nhau.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ số c_{e1} lấy như sơ đồ 2 - Hệ số c_{e1} lấy như sau: $c_{e2} = 0,6 \times (1 - 2h_1/h)$ Nếu $h_1 > h$ thì $c_{e2} = -0,6$ 	

Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích
<p>18. Nhà kín có tường con gái, mái dốc hai phía</p> 	<p>Hệ số khí động xem sơ đồ bên</p>	
<p>19. Nhà kín mái vòm có cửa trời ngấm</p> 	<p>Hệ số khí động xem sơ đồ bên</p>	
<p>20. Nhà kín mái vòm hai khẩu độ, có cửa trời ngấm</p> 	<p>Hệ số khí động xem sơ đồ bên</p>	
<p>21. Nhà kín một khẩu độ, có cửa trời và tấm chắn gió</p> 	<p>Hệ số khí động xem sơ đồ bên</p>	

Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích
<p>25. Nhà có cửa trời thiên đỉnh</p>	<p>- Hệ số c_{e1} và c_{e3} lấy theo sơ đồ 2</p> <p>- Lực ma sát W_f tính như sơ đồ 24</p>	<p>- Xem chú thích sơ đồ 9</p>
<p>26. Nhà kín nhiều khẩu độ phức tạp</p>	<p>- Hệ số c_{e1} lấy như sau :</p> <p>Khi $a \leq 4h$ thì $c_{e1} = +0,2$</p> <p>Khi $a > 4h$ thì $c_{e1} = +0,6$</p>	
<p>27. Nhà có một mặt mở thường xuyên (mở hoàn toàn hoặc mở một phần)</p>	<p>Gọi μ là khẩu độ thấm thấu gió của tường, bằng tỷ số giữa diện tích lỗ cửa mở và diện tích của mặt tường.</p> <p>- Khi $\mu \geq 5\%$ thì $c_{i1} = c_{i2} = \pm 0,2$ tùy theo hướng đón hay khuất gió.</p> <p>- Khi $\mu \geq 30\%$ thì $c_{i1} = c_{i3} = c_{e3} =$ xác định theo sơ đồ 2 và $c_{i2} = +0,8$</p> <p>- Trường hợp mở một mặt hoàn toàn cũng lấy như khi $\mu \geq 30\%$</p>	<p>- Hệ số c_e lấy theo sơ đồ 2</p> <p>- Với nhà kín lấy $c_i = 0$. Trong các nhà nêu ở mục 6.1.2, giá trị tiêu chuẩn của áp lực ngoài lên vách ngăn nhẹ (khi tỷ trọng bê mặt của chúng nhỏ hơn 100 kg/m^2) lấy bằng $0,2W_0$ nhưng không nhỏ hơn 10 kg/m^2.</p> <p>- Với mỗi tường nhà, dẫu + hay - của c_{i1} khi $\mu \leq 5\%$ xác định từ điều kiện thực nghiệm với các phương án tải trọng bất lợi nhất</p>

Bảng 4 (tiếp theo)

Sơ đồ nhà, công trình, các cấu kiện và sơ đồ tải trọng gió	Chỉ dẫn xác định hệ số khí động	Chú thích																																																						
<p>30. Nhà có nhiều bậc</p>	<p>Đối với các phân mái nằm ngang hay nghiêng ($\alpha < 15^\circ$), các hệ số khí động trên chiều cao h_1 và h_2 cũng lấy như trên phần thẳng đứng.</p> <p>Khi $l_1 > h_2$ chiều dài của đoạn chuyển sang áp lực âm lấy bằng $h_1 / 2$.</p> <p>Các hệ số khí động trên mặt góc lõm vào của nhà (trên chiều dài a) song song với hướng gió cũng lấy như đối với cạnh đón gió</p> <p>Khi $b > a$ chiều dài đoạn chuyển sang áp lực âm lấy bằng $a / 2$.</p>	<p>- Đối với các phân mái nằm ngang hay nghiêng ($\alpha < 15^\circ$), các hệ số khí động trên chiều cao h_1 và h_2 cũng lấy như trên phần thẳng đứng.</p> <p>- Khi $l_1 > h_2$ chiều dài của đoạn chuyển sang áp lực âm lấy bằng $h_1 / 2$.</p> <p>- Các hệ số khí động trên mặt góc lõm vào của nhà (trên chiều dài a) song song với hướng gió cũng lấy như đối với cạnh đón gió</p> <p>- Khi $b > a$ chiều dài đoạn chuyển sang áp lực âm lấy bằng $a / 2$.</p>																																																						
<p>31. Mái hiên</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dạng sơ đồ</th> <th>α (độ)</th> <th>C_{e1}</th> <th>C_{e2}</th> <th>C_{e3}</th> <th>C_{e4}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">I</td> <td>10</td> <td>0,5</td> <td>-1,3</td> <td>-1,1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1,1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-0,4</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2,1</td> <td>0,9</td> <td>0,6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">II</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>-1,1</td> <td>-1,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1,5</td> <td>0,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2</td> <td>0,8</td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">III</td> <td>10</td> <td>1,4</td> <td>0,4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1,8</td> <td>0,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2,2</td> <td>0,6</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dạng sơ đồ	α (độ)	C_{e1}	C_{e2}	C_{e3}	C_{e4}	I	10	0,5	-1,3	-1,1	0	20	1,1	0	0	-0,4	30	2,1	0,9	0,6	0	II	10	0	-1,1	-1,5	0	20	1,5	0,5	0	0	30	2	0,8	0,4	0,4	III	10	1,4	0,4			20	1,8	0,5			30	2,2	0,6			<p>- Giá trị các hệ số C_{e1}, C_{e2}, C_{e3} và C_{e4} dùng để tính tổng áp lực lên mặt trên và dưới của mái hiên</p> <p>- Đối với các giá trị âm của C_{e1}, C_{e2}, C_{e3} và C_{e4} hướng áp lực trên các sơ đồ đối đổi theo chiều ngược lại</p> <p>- Đối với mái lượn sóng, nếu hướng gió dọc theo mái thì phải kể đến lực ma sát W_f với $C_f = 0,04$</p>
Dạng sơ đồ	α (độ)	C_{e1}	C_{e2}	C_{e3}	C_{e4}																																																			
I	10	0,5	-1,3	-1,1	0																																																			
	20	1,1	0	0	-0,4																																																			
	30	2,1	0,9	0,6	0																																																			
II	10	0	-1,1	-1,5	0																																																			
	20	1,5	0,5	0	0																																																			
	30	2	0,8	0,4	0,4																																																			
III	10	1,4	0,4																																																					
	20	1,8	0,5																																																					
	30	2,2	0,6																																																					

Phụ lục III

**CƯỜNG ĐỘ TIÊU CHUẨN VÀ MÔĐUN ĐÀN HỒI CỦA
BÊTÔNG NẶNG , KG / cm²**

Mác thiết kế của bê tông	150	200	250	300	350	400	500
Cường độ tiêu chuẩn về nén R_n^c	85	115	140	170	200	220	280
Cường độ tiêu chuẩn về kéo R_k^c	9,5	11,5	13,0	14,5	16,0	18,0	20,0
Môđun đàn hồi E_b	$21 \cdot 10^5$	$24 \cdot 10^4$	$26,5 \cdot 10^4$	$29 \cdot 10^4$	$31 \cdot 10^4$	$33 \cdot 10^4$	$36 \cdot 10^4$

Phụ lục IV

**CƯỜNG ĐỘ TÍNH TOÁN (KG / cm²)
VÀ HỆ SỐ ĐIỀU KIỆN LÀM VIỆC CỦA BÊTÔNG NẶNG**

Mác thiết kế của bê tông	150	200	250	300	400	500	600
Cường độ tính toán về nén R_n	65	90	110	130	155	170	215
Cường độ tính toán về kéo R_k	6	7,5	8,8	10	11	12	13,4

Cường độ tính toán của bê tông R_n , R_k lấy bằng các giá trị trong bảng nhân với hệ số điều kiện làm việc m_b sau đây:

1. Cột bê tông đổ theo phương đứng , có cạnh lớn của tiết diện dưới 30 cm , $m_b = 0,85$.
2. Kết cấu đổ bê tông theo phương đứng mỗi lớp đổ dày trên 1,5 m , $m_b = 0,9$.
3. Kết cấu chịu bức xạ mặt trời ở vùng nóng , độ ẩm dưới 40% , $m_b = 0,85$.
4. Khi tính kết cấu với tổ hợp đặc biệt , $m_b = 1,1$.
5. Trong các trường hợp bình thường , $m_b = 1,0$.

Phụ lục V

CƯỜNG ĐỘ TÍNH TOÁN CỦA CỐT THÉP VIỆT NAM , KG / cm²

Nhóm cốt thép	Vẽ kéo R_a	Vẽ nén R_a'	Khi tính theo lực cắt R_{ax}
C I	2000	2000	1600
C II	2600	2600	2100
C III	3400	3400	2700

Phụ lục VI

**CƯỜNG ĐỘ TÍNH TOÁN CỦA CỐT THÉP
LIÊN XÔ (CŨ) , KG / cm²**

Nhóm cốt thép	Vẽ kéo R_a	Vẽ nén R_a'	Khi tính theo lực cắt R_{ax}
A I	2100	2100	1700
A II	2700	2700	2150
A III	3400	3400	2700

Phụ lục VII

CÁC GIÁ TRỊ CỦA HỆ SỐ α_0 VÀ A_0 TƯƠNG ỨNG

Cường độ tính toán vẽ kéo của cốt thép R_a , kg/cm ²	Hệ số	Hệ số α_0 và A_0 tương ứng với mác chịu nén của bê tông nặng			
		≤ 200	250 - 300	350 - 400	500
≤ 3000	α_0	0,62	0,58	0,55	0,52
	A_0	0,428	0,412	0,399	0,385
4000	α_0	0,58	0,55	0,55	0,50
	A_0	0,412	0,399	0,399	0,375
5000	α_0	0,55	0,55	0,52	0,45
	A_0	0,399	0,399	0,385	0,349
6000	α_0	0,50	0,48	0,45	0,42
	A_0	0,375	0,365	0,349	0,332

Tài liệu tham khảo

1. *Trịnh Kim Đạm , Ngô Thế Phong . Thiết kế khung bê tông cốt thép .* Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật . Hà Nội , 1989 .
2. *Phi Văn Sương , Nguyễn Đình Cống . Tính toán kết cấu bê tông cốt thép nhà công nghiệp một tầng .* Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật . Hà Nội , 1984 .
3. *Nguyễn Đình Cống , Ngô Thế Phong , Huỳnh Chánh Thiên . Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) .* Nhà xuất bản đại học và trung học chuyên nghiệp . Hà Nội , 1978.
4. *Ngô Thế Phong , Nguyễn Đình Cống , Trịnh Kim Đạm , Nguyễn Xuân Liên, Nguyễn Phấn Tấn . Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) .* Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật . Hà Nội , 1994
5. *Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép .* TCVN 5574 - 91
6. *Tải trọng và tác động .* TCVN 2737 - 1995 . Nhà xuất bản xây dựng. Hà Nội, 1995.

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 3

Phần 1 .THIẾT KẾ KHUNG NGANG

§1. Xác định kích thước khung ngang	5
§2. Xác định tải trọng	13
§3. Xác định nội lực trong cột	20
§4. Tính toán cốt thép	33
§5. Một số yêu cầu về cấu tạo	43
§6. Cấu tạo hệ giằng của nhà	45

Phần 2 .VÍ DỤ TÍNH TOÁN

<i>Ví dụ 1.</i> Tính toán khung ngang nhà một tầng ba nhịp	49
<i>Ví dụ 2.</i> Tính toán khung ngang nhà hai nhịp	91
<i>Ví dụ 3.</i> Tính toán khung ngang nhà ba nhịp đối xứng lệch cao trình	136
<i>Phụ lục I.</i> Các số liệu về cấu trúc	155
<i>Phụ lục II.</i> Các số liệu về tải trọng gió theo TCVN 2737 - 1995	159
<i>Phụ lục III.</i> Cường độ tiêu chuẩn và môđun đàn hồi của bê tông nặng	172
<i>Phụ lục IV.</i> Cường độ tính toán và hệ số điều kiện làm việc của bê tông nặng	172
<i>Phụ lục V.</i> Cường độ tính toán của cốt thép Việt Nam	173
<i>Phụ lục VI.</i> Cường độ tính toán của cốt thép Liên Xô (cũ)	173
<i>Phụ lục VII.</i> Các giá trị của hệ số α_0 và A_0 tương ứng	173
<i>Phụ lục VIII.</i> Các giá trị của hệ số α , γ , A	174
<i>Phụ lục IX.</i> Bảng chọn cốt thép làm móc cầu	174
<i>Phụ lục X.</i> Diện tích tiết diện cốt thép	175
<i>Phụ lục XI.</i> Hệ số uốn dọc φ của cấu kiện chịu nén đúng tâm	175
<i>Tài liệu tham khảo</i>	176

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

<http://vietnam12h.com>

Ts. TRỊNH KIM ĐẠM , Ts. LÊ BÁ HUẾ

KHUNG BÊTÔNG CỐT THÉP

<i>Chịu trách nhiệm xuất bản</i>	:	Pgs, Ts. TÔ ĐĂNG HẢI
<i>Biên tập</i>	:	THANH ĐỊNH, QUANG HÙNG
<i>Kỹ mỹ thuật</i>	:	ĐỖ PHÚ
<i>Sửa bản in</i>	:	QUANG HÙNG, ĐỖ PHÚ
<i>Vẽ bìa</i>	:	HỒNG VIỆT

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 TRẦN HƯNG ĐẠO - HÀ NỘI

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

In 700 bản, khổ 19 x 27cm, tại Nhà in Khoa học và Công nghệ
Giấy phép xuất bản số: 179-2006/CXB/11-9/KHKT.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 4 năm 2006

<http://vietnam12h.com>