

LỰA CHỌN SƠ ĐỒ TÍNH HỢP LÝ KẾT CẤU CẦU THANG 2 VỂ DẠNG BẢN BÊTÔNG CỐT THÉP¹

Lâm Thanh Quang Khải*, Đặng Văn Sang**, Phan Minh Luân**,
Dương Minh Thông**, Đinh Hồng Thái**

TÓM TẮT

Trong tính toán cầu thang 2 vể dạng bản bê tông cốt thép, có nhiều quan niệm tính khác nhau. Bài báo này trình bày cách tính từng sơ đồ tính của cầu thang 2 vể dạng bản bê tông cốt thép trong quá trình chịu tải trọng, từ các giá trị mô men và lực cắt, tác giả đề xuất sử dụng sơ đồ tính hợp lý cho dạng kết cấu này.

Từ khoá: cầu thang, sơ đồ tính, mô men, lực cắt, kết cấu

ABSTRACT

In calculating the reinforced concrete stairs slab, there are many different concepts. This article shows how to calculate each diagram of the reinforced concrete stairs slab, from the values of moment and shear, the author proposes how to use diagram of structure.

Key words: stairs, diagram, moment, shear, structure

1. Đặt vấn đề

Trong quá trình thiết kế kết cấu cầu thang 2 vể dạng bản bê tông cốt thép (BTCT) của các kỹ sư tư vấn thiết kế kết cấu cũng như sinh viên làm đồ án tốt nghiệp hay trong các tài liệu, giáo trình về BTCT, nhiều tác giả đã đưa ra nhiều sơ đồ tính toán cầu thang 2 vể dạng bản khác nhau như: quan niệm các gối tựa là ngàm, là khớp, vừa ngàm vừa khớp,...gây nhiều khó khăn cho các kỹ sư tư vấn thiết kế kết cấu cũng như sinh viên làm đồ án tốt nghiệp [2,3,4,5,6]

Vì sao có quan niệm đó? Chúng xuất phát từ đâu? Từ thực tế hay chọn một cách ngẫu nhiên? Nếu như căn cứ vào quá trình thi công để chọn sơ đồ tính cho cầu thang thì có lẽ chưa chính xác vì thi công là bước sau của thiết kế, đâu biết sau khi thiết kế có thi công như vậy không? Vì vậy cần phải tìm hiểu xem độ chênh lệch nội lực trong các quan niệm tính trong cầu thang 2 vể dạng bản BTCT là bao nhiêu % để từ đó đưa ra sơ đồ tính hợp lý phù hợp với điều kiện thiết kế và thi công.

¹Đề tài này được trường Đại học Cửu Long hỗ trợ kinh phí nghiên cứu khoa học giai đoạn 2013-2014

*Thạc sĩ, Khoa Kỹ thuật Công nghệ, trường Đại học Cửu Long

** Sinh viên ngành Xây dựng, Khóa 11, Khoa Kỹ thuật Công nghệ, trường Đại học Cửu Long

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Các tiêu chuẩn thiết kế

- Tiêu chuẩn thiết kế “Tải trọng và tác động” TCVN 2737-1995 [1]
- Tiêu chuẩn thiết kế “Kết cấu bê tông cốt thép” TCVN 5574-2012 [2]
- Chương trình phần mềm hỗ trợ Sap2000 Version 10

2.2. Xác định tải trọng tác dụng lên bản thang: [2]

- Tính tải do trọng lượng bản thân các lớp cấu tạo bản thang

$$g_{bt} = \sum_i^n n_i \delta_i \gamma_i \text{ (daN/m}^2\text{)} \quad (1.1)$$

Trong đó: n: Các lớp cấu tạo

δ : Chiều dày lớp cấu tạo (m)

γ : Trọng lượng riêng của vật liệu cấu tạo (daN/m³)

- Tính tải do trọng lượng tay vịn, lan can: lấy phần trọng lượng lan can và tay vịn là 30 daN/m, ta quy đổi tải trọng lan can trên đơn vị m² bản thang:

$$g_{lc} = 30 / (\text{bề rộng bản thang}) \text{ (daN/m}^2\text{)} \quad (1.2)$$

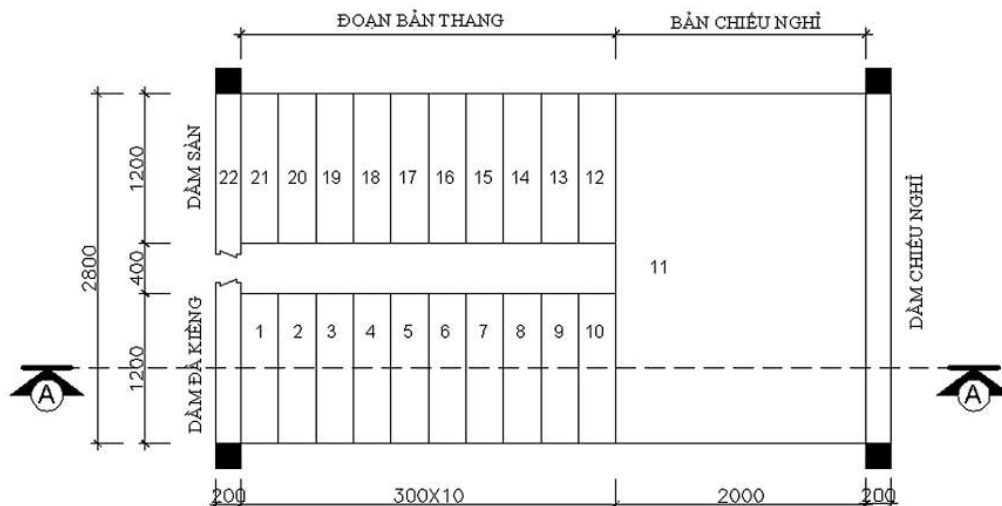
- Hoạt tải tính toán: [1]

$$P_{tt} = n.P_{tc} = 1,2.P_{tc} \quad (1.3)$$

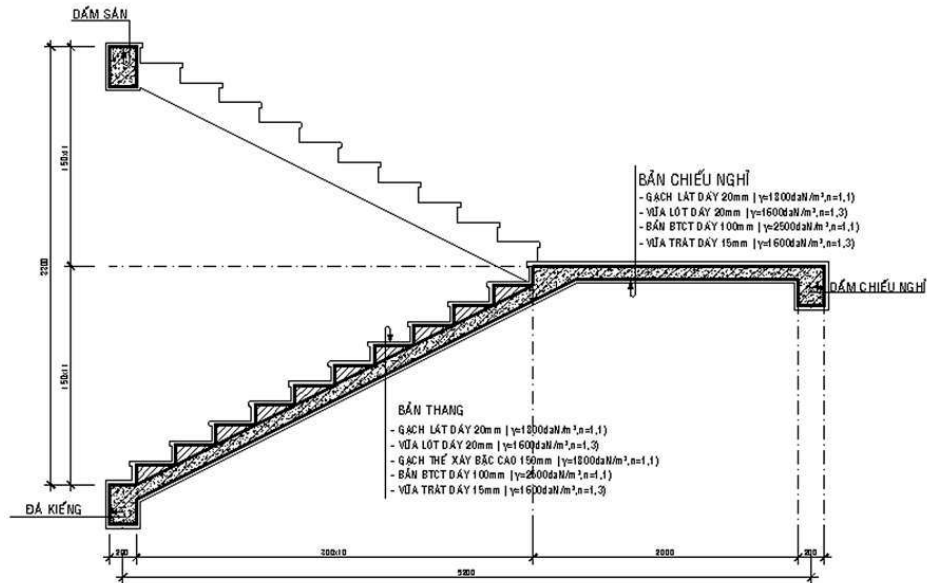
2.3. Cường độ tính toán của vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20 (hệ số đklv $\gamma_{b2} = 0,9$).
- Thép nhóm AI, AII.

2.4. Giới thiệu sơ lược công trình:



Hình 1. Mặt bằng cầu thang



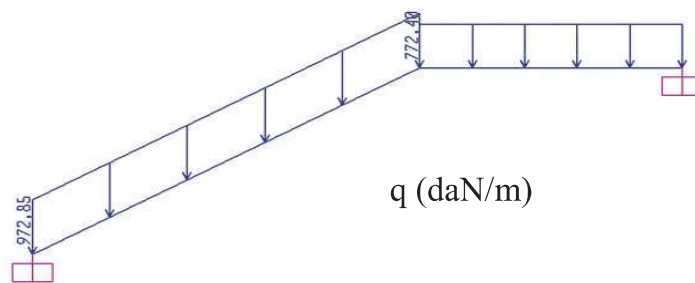
Hình 2. Mặt cắt cầu thang

2.5. Quan niệm tính, sơ đồ tính:

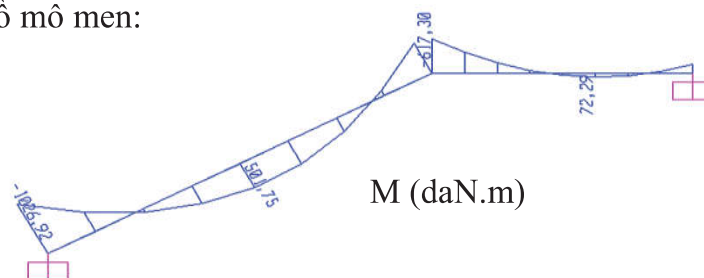
Cắt dây bản có bề rộng 1m từ chiều đi đến chiều nghỉ để tính toán nội lực. Xem bản thang và bản chiếu nghỉ là dầm có tiết diện $b \times h = 1000 \times 100$ mm gồ lên dầm chiếu đi và dầm chiếu nghỉ như hình vẽ. Giải nội lực bằng chương trình SAP2000 V10.

a. Trường hợp 1: 2 đầu ngàm (quan niệm được áp dụng trong trường hợp sàn tầng trên và sàn tầng dưới đổ bê tông cùng lúc với cầu thang)

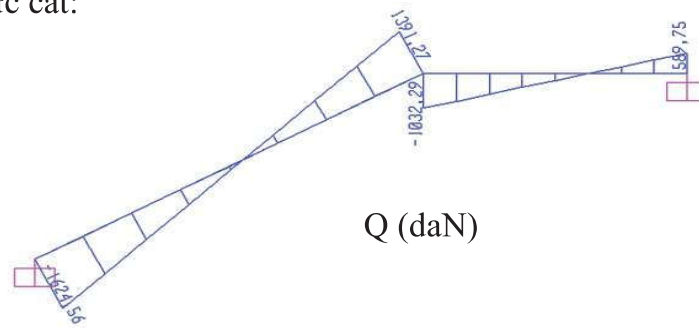
Sơ đồ tải tác dụng:



Biểu đồ mô men:



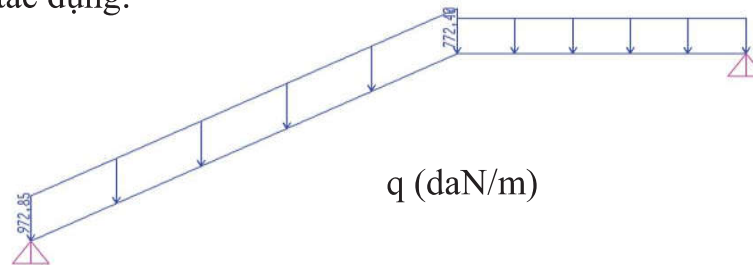
Biểu đồ lực cắt:



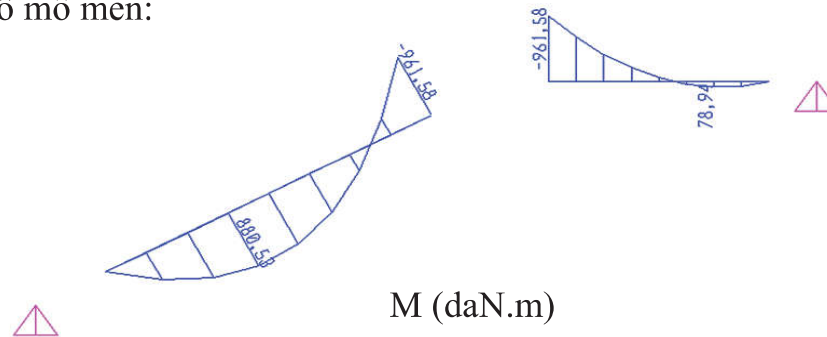
Hình 3. Sơ đồ tải và các biểu đồ nội lực trường hợp 1

b. Trường hợp 2: 2 đầu gối cố định (quan niệm được áp dụng trong trường hợp khi thi công sàn trước đặt thép chò rồi mới thi công cầu thang sau)

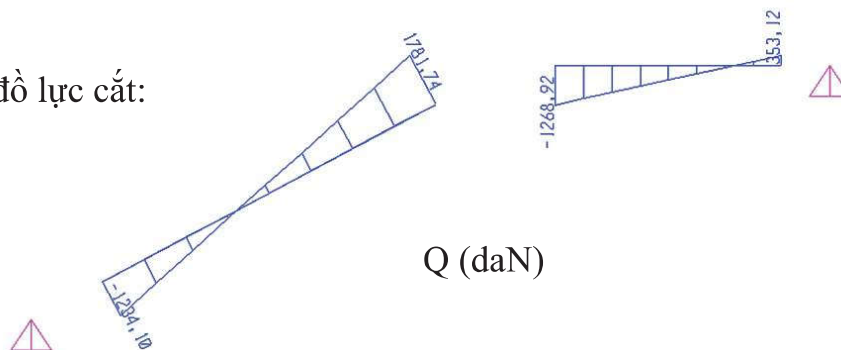
Sơ đồ tải tác dụng:



Biểu đồ mô men:



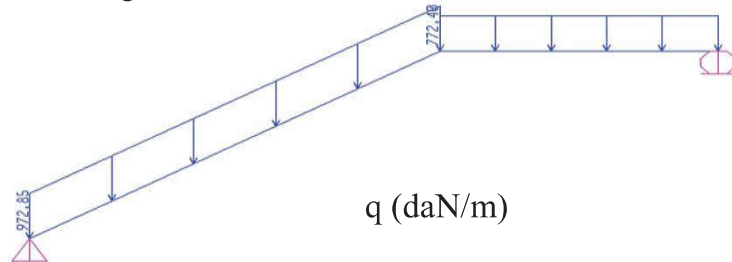
Biểu đồ lực cắt:



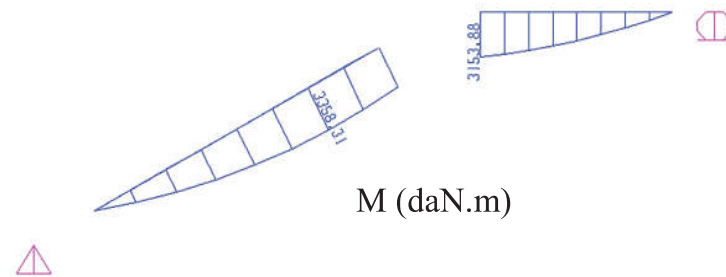
Hình 4. Sơ đồ tải và các biểu đồ nội lực trường hợp 2

c. Trường hợp 3: 1 đầu cố định, 1 đầu di động (quan niệm do trước đây khi các phần mềm tính toán trên máy tính chưa phát triển mạnh, để an toàn cho việc tính toán người ta chọn sơ đồ tính toán đơn giản và an toàn nhất đó là 1 đầu cố định, 1 đầu di động (hệ tĩnh định))

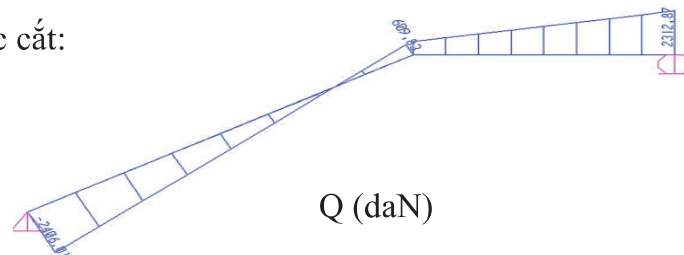
Sơ đồ tải tác dụng:



Biểu đồ moment:



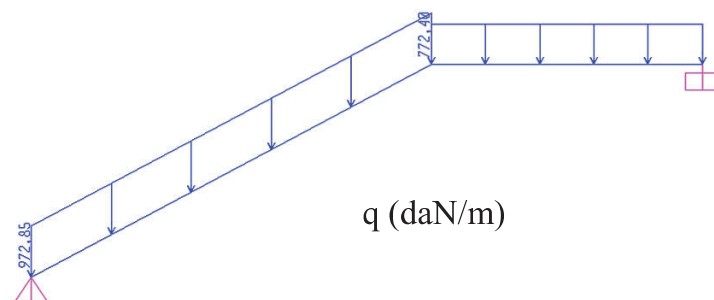
Biểu đồ lực cắt:

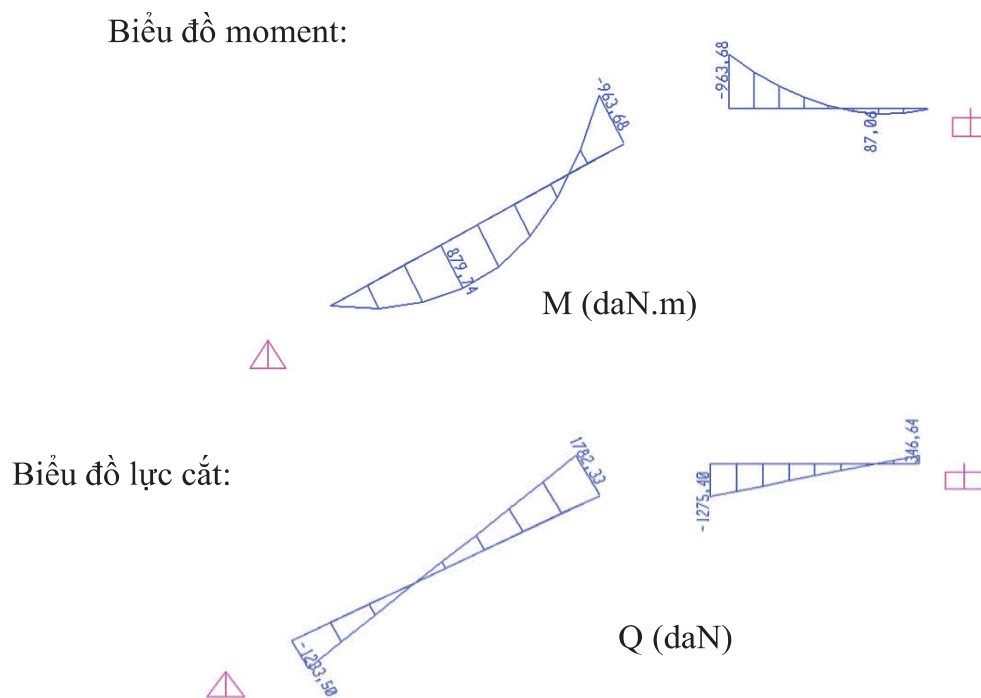


Hình 5. Sơ đồ tải và các biểu đồ nội lực trường hợp 3

d. Trường hợp 4: 1 đầu cố định, 1 đầu ngàm (quan niệm được áp dụng trong trường hợp khi $\frac{h_d}{h_b} < 3$ thì là liên kết khớp và ngược lại $\frac{h_d}{h_b} > 3$ là liên kết ngàm)

Sơ đồ tải tác dụng:





Hình 6. Sơ đồ tải và các biểu đồ nội lực trường hợp 4

Bảng 1: Bảng tổng hợp mô men của các trường hợp tải (daN.m)

Trường hợp	Vị trí					
	Bản thang			Chiếu nghiêng		
	Gối trái	Nhịp	Gối phải	Gối trái	Nhịp	Gối phải
1	-1026,92	501,75	-617,30	617,30	72,29	-152,64
2	0	880,53	-961,58	-961,58	78,94	0
3	0	3358,31	3153,88	3153,88	2002,73	0
4	0	879,74	-963,68	-963,68	87,06	0

Bảng 2: Bảng tổng hợp lực cắt của các trường hợp tải (daN)

Trường hợp	Vị trí			
	Bản thang		Chiếu nghiêng	
	Gối trái	Gối phải	Gối trái	Gối phải
1	-1624,56	1391,27	-1032,29	589,75
2	-1234,10	1781,74	-1268,92	353,12
3	-2406,01	605,47	609,83	2312,87
4	-1233,50	1782,33	-1275,40	346,64

3. Kết luận

1. Về mô men:

- Mô men tại giữa nhịp của trường hợp 2 và trường hợp 4 có giá trị mô men phù hợp nhất.
- Ở trường hợp 3 (1 đầu di động, 1 đầu cố định) có giá trị mô men quá lớn, không đúng với thực tế (loại).
- Ở trường hợp 1 có giá trị mô men quá nhỏ nên không an toàn, không phù hợp với thực tế.

2. Về lực cắt:

- Trường hợp 3 (loại) vì có lực cắt không phù hợp
 - Giá trị lực cắt trường hợp 2 và trường hợp 4 là hợp lý nhất
- => Vậy chọn sơ đồ tính thứ 2 hoặc thứ 4 (2 sơ đồ này có giá trị ngang nhau) để thiết kế và thi công là phù hợp nhất. Với giá trị này thì thi công cầu thang liên khối hay mạch ngừng thi công thì vẫn đảm bảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 2737-1995, *Tải trọng và tác động-Tiêu chuẩn thiết kế*
2. TCVN 5574- 2012, *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế.*
3. Nguyễn Đình Công (2007), *Tính toán thực hành cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCXDVN 356 - 2005*, Nxb Xây dựng.
4. Huỳnh Thanh Huy và các tác giả (2013), *Giáo trình bê tông cốt thép 3*, lưu hành nội bộ.
5. Vũ Mạnh Hùng (2013), *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*, Nxb Xây dựng.
6. Võ Bá Tầm (2010), *Kết cấu bê tông cốt thép 3*, Nxb Đại học quốc gia TP.HCM

Ngày nhận bài: 28/12/2014

Ngày gửi phản biện: 27/12/2015