

# PHÂN TÍCH CHIỀU DÀI TÍNH TOÁN HỢP LÝ TRONG THIẾT KẾ CẦU THANG 2 VẾ DẠNG BẢN CHỊU LỰC

## ANALYSIS OF REASONABLE CALCULATION LENGTH IN DESIGN OF LOADING BEARING STAIRS SLAB

ThS. Trần Thị Thùy Linh

Khoa Xây dựng - Trường ĐHXD Miền Tây

Email: tranthithuylinh@mtu.edu.vn

Điện thoại: 0373 933 909

Ngày nhận bài: 01/06/2023

Ngày gửi phản biện: 06/06/2023

Ngày chấp nhận đăng: 16/06/2023

### Tóm tắt:

Có rất nhiều quan niệm tính toán khác nhau trong thiết kế cầu thang 2 vế bản chịu lực. Bài báo này đề cập đến chiều dài tính toán đối với sơ đồ tính của cầu thang 2 vế dạng bản bê tông cốt thép trong trường hợp bậc xây bằng gạch hoàn toàn, so với bậc được đổ bê tông cốt thép toàn khối tại vị trí bản chiếu nghỉ, từ đó đề xuất sơ đồ tính hợp lý cho từng loại thiết kế.

**Từ khóa:** sơ đồ tính, cầu thang, bậc xây gạch.

### Abstract:

There are many different calculations concepts in the design of load-bearing stairs slab. This article refers to the calculated length for the calculation diagram of the reinforced concrete the slab in the case of a complete brick-built step, compared with the one filled with reinforced concrete at the position of the landing slab, from which a reasonable scheme for use by each diagram of design is proposed.

**Keywords:** diagram, stairs, brick-built step.

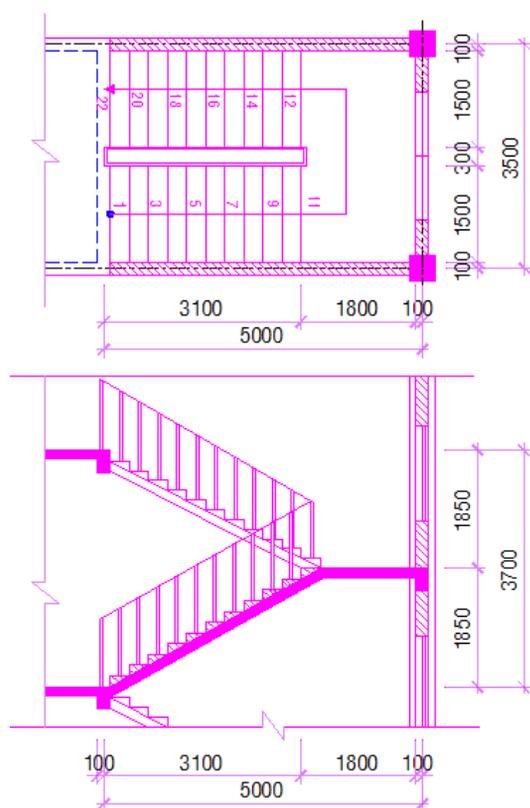
## 1. Đặt vấn đề

Trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp; khi tính phần cầu thang, đa số sinh viên thiết kế cầu thang 2 về bản bê tông cốt thép và bậc thang gạch hoàn toàn, trong vai trò là người tính toán kết cấu – sinh viên thường lấy nhịp tính toán  $l_1$  và  $l_2$  bằng đúng chiều dài của mặt bằng kiến trúc để nhập số liệu khai báo cho sơ đồ tính. Với quan niệm như vậy, liệu sơ đồ tính có thực sự hợp lý? Dựa trên phân tích về độ cứng EI trong cấu kiện chịu uốn và quá trình thi công, bài báo xin đề xuất chiều dài tính toán phù hợp với thiết kế nêu trên.

## 2. Nội dung

### 2.1. Mặt bằng kiến trúc và kích thước kết cấu

Trích đoạn chi tiết cầu thang tại một bản vẽ như hình 1. Bê tông chọn để thiết kế cầu thang là bê tông sử dụng đá 10 x 20, có cấp độ bền chịu nén B25 [1]. Trên cơ sở các bước tính toán dựa vào bản vẽ, ta có các số liệu sau: dầm chiều nghiêng và dầm chiều tới kích thước tiết diện  $b \times h = 200 \times 350$ ,  $h_b = 140$ mm;  $q_1 = 11,313$  kN/m;  $q_2 = 8,327$  kN/m.



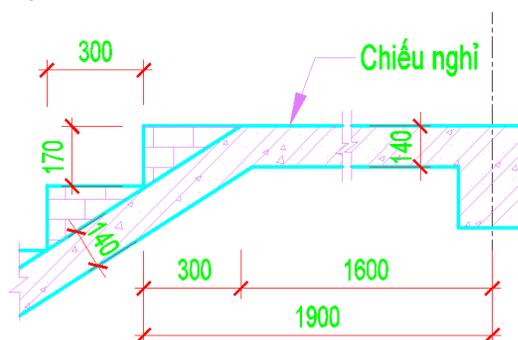
Hình 1. Mặt bằng và mặt cắt chi tiết cầu thang

### 2.2. Trường hợp 1: Sơ đồ tính toán khi bậc xây gạch hoàn toàn

Tại vị trí chiều nghiêng nếu bậc được xây bằng gạch [2], nghĩa là khi thi công đổ bê tông cùng lúc giữa bản chiếu nghỉ và đan thang, bậc thang thứ 11 được xây bằng gạch, tính theo cấu kiện *dầm chịu uốn* [2,3].

Đối với vế 1: Nếu chiều dài tính toán, lấy  $l_1 = 1900$ , ta có:

- Xét về phương diện độ cứng: khi mô hình hóa để giải tìm nội lực, sơ đồ tính phải tạo ra “*thanh có độ cứng là như nhau trong cùng một cấu kiện*”. Quan niệm theo trường hợp 1 được minh họa như hình 2.

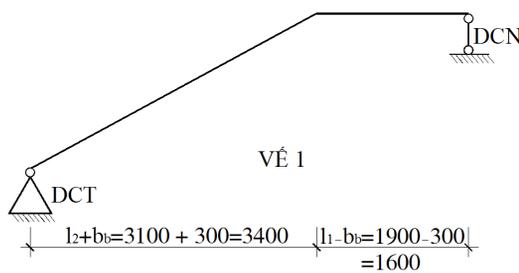


Hình 2. Cấu tạo bậc thang vế 1

- Xét về phương diện thi công: bản chiếu

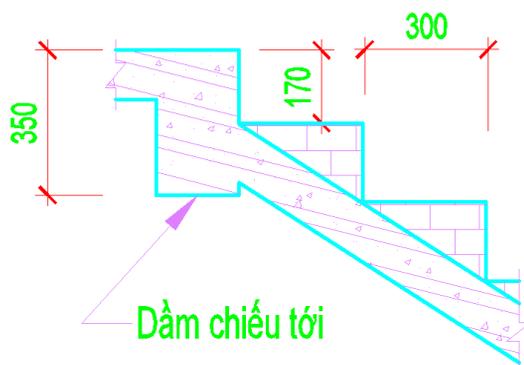
ngiht và bản thang được đổ toàn khối, sau đó chờ bê tông được bảo dưỡng - rồi mới tiến hành xây bậc gạch, như vậy không thể lý tưởng hóa liên kết 2 giai đoạn này thành cùng một lúc để xem chiều dài tính toán là  $l_1=1900$ .

⇒ Kết hợp phân tích khi xét 2 phương diện trên, để sơ đồ tính được hợp lý ta phải lấy chiều dài  $l_1 - b_b = 1900 - 300 = 1600$ , cho ra sơ đồ tính như hình 3.

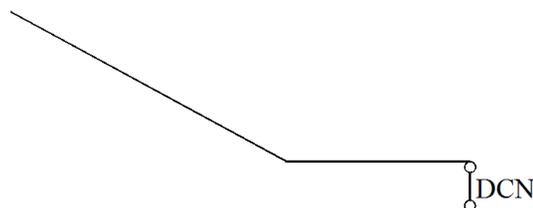


Hình 3. Sơ đồ tính vế 1

Đối với vế 2: Tại vị trí chiếu tới, với cấu tạo bậc thang như hình 4 thì chiều dài tính toán không có gì thay đổi (được lấy như vế 1), sơ đồ tính như hình 5.



Hình 4. Cấu tạo bậc thang vế 2.  
VỀ 2

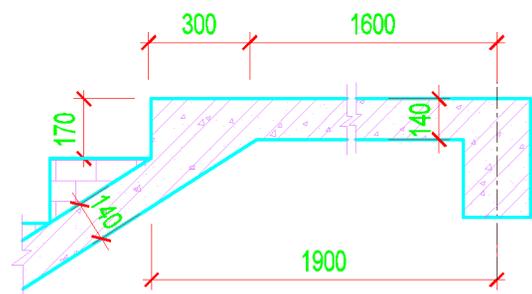


Hình 5. Sơ đồ tính vế 2

## 2.2. Trường hợp 2: Sơ đồ tính toán khi bậc thứ 11 đổ bê tông toàn khối với bản chiếu nghỉ

Đối với vế 1:

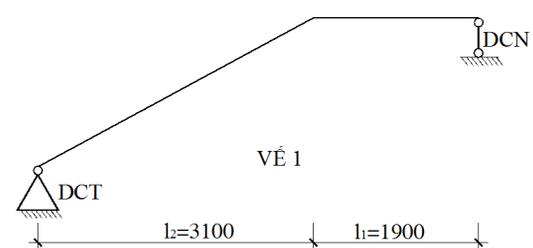
- Xét về phương diện độ cứng: sơ đồ tính vẫn phải tạo ra "thanh có độ cứng là như nhau trong cùng một cấu kiện". Quan niệm theo trường hợp này được minh họa như hình 6.



Hình 6. Cấu tạo bậc thang vế 1

- Xét về phương diện thi công: bản chiếu nghỉ và bản thang kể cả bậc thứ 11 được đổ toàn khối như hình 6, giai đoạn này được tiến hành cùng một lúc.

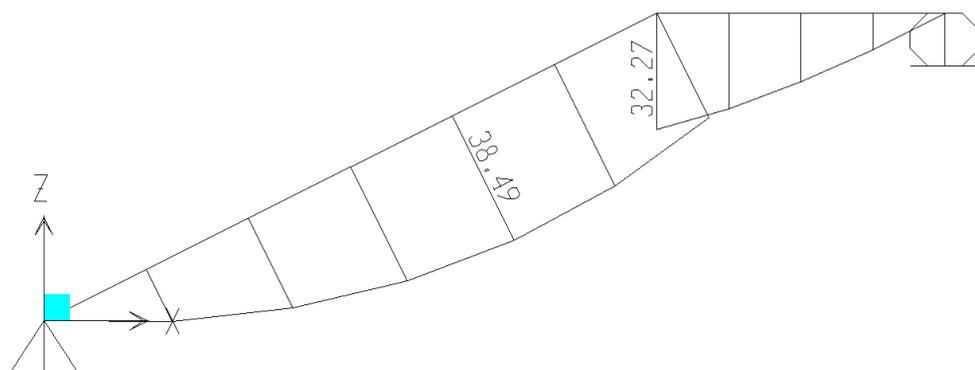
⇒ Kết hợp phân tích khi xét 2 phương diện trên, để sơ đồ tính được hợp lý ta phải lấy chiều dài  $l_1 = 1900$ , cho ra sơ đồ tính như hình 7.



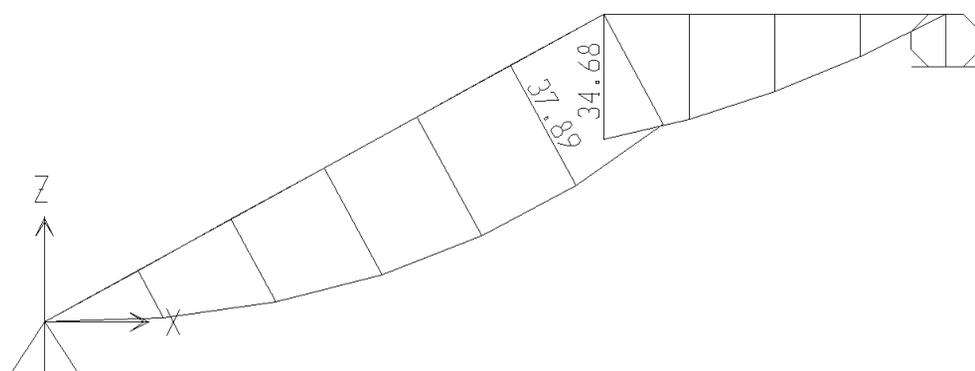
Hình 7. Sơ đồ tính vế 1

Đối với vế 2: Chiều dài tính toán được lấy như vế 1.

## 2.3. So sánh momen giữa 2 trường hợp



**Hình 8.** Biểu đồ momen 3-3 của trường hợp 1



**Hình 9.** Biểu đồ momen 3-3 của trường hợp 2.

### 3. Kết luận và kiến nghị

Bài viết không đi sâu vào lựa chọn sơ đồ tính cho cầu thang 2 vế dạng bản chịu lực, mà chủ yếu dựa vào cấu tạo vật liệu của bậc thang tại vị trí chiếu nghỉ; để từ đó phân tích chiều dài tính toán hợp lý nhất.

Trong thiết kế cầu thang dạng bản chịu lực 2 vế, sự khác biệt giữa trường hợp bậc xây gạch hoàn toàn và dạng bậc đổ bê tông tại vị trí chiếu nghỉ, ta thấy cùng quan niệm về sơ đồ tính như nhau, song chiều dài tính toán nhịp cầu thang có sự thay đổi; vì vậy ảnh hưởng đến nội lực và trường hợp xây bậc gạch sẽ có nội lực lớn

hơn. Do đó, để an toàn người thiết kế cần chú ý xác định chiều dài tính toán nhịp cầu thang hợp lý và sát với sơ đồ tính thực tế.

Những năm 2010 trở về trước, cấu tạo bậc thang xây bằng gạch rất thông dụng, song để thuận tiện cho quá trình tính toán và đơn giản hóa kết cấu (vì momen thay đổi không đáng kể) thông thường người ta hay lấy chiều dài tính toán như mặt bằng kiến trúc, tính 1 vế rồi bố trí thép đối xứng cho vế còn lại, tạo thành tiền lệ tính thép như trường hợp 2, sau đó sẽ phân phối lại momen.

Hiện nay, cấu tạo bậc thang theo trường hợp 2 (đổ bê tông toàn khối) được thực hiện phổ biến vì quá trình thi công ngày càng tiên tiến, việc *bê tông hóa* đang được khuyến khích phát triển. Đồng thời,

quá trình đô thị hóa – hiện đại hóa diễn ra mạnh mẽ, thế nên bậc thang bằng bê tông cốt thép triển vọng sẽ được sản xuất theo hướng công nghiệp.

### Tài liệu tham khảo

[1] Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam, *TCXDVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế*.

[2] Võ Bá Tầm, *Kết cấu Bê tông cốt thép*. Nhà xuất bản: Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2017.

[3] Phạm Minh Kính, "*Tài liệu Kết cấu Bê tông cốt thép theo TCVN 5574:2018*", 2020.