

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8575:2010

ISO 12578:2008

KẾT CẤU GỖ - GỖ GHÉP THANH BẰNG KEO - YÊU CẦU VỀ TÍNH NĂNG THÀNH PHẦN VÀ SẢN XUẤT

*Timber structures - Glued laminated timber - Component performance and production requirements*

## Lời nói đầu

TCVN 8575:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 12578:2008.

TCVN 8575:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC165 *Gỗ kết cấu* biên soạn, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Gỗ ghép thanh bằng keo được sản xuất bằng cách dán dính một số thanh gỗ với nhau có các thớ gỗ chủ yếu chạy song song. Theo cách này có thể chế tạo được một cấu kiện có mặt cắt ngang hình chữ nhật đặc. Các hình dạng khác cũng có thể được chế tạo theo cách này.

Mục đích của tiêu chuẩn này là đưa ra các yêu cầu sản xuất tối thiểu mà khi kết hợp với các yêu cầu về tính năng kết cấu, đảm bảo cho khả năng sử dụng của gỗ ghép thanh bằng keo. Trong trường hợp có các yêu cầu đặc biệt về điều kiện, vật liệu hoặc sử dụng thì có thể cần thiết có thêm các yêu cầu khác.

KẾT CẤU GỖ - GỖ GHÉP THANH BẰNG KEO - YÊU CẦU VỀ TÍNH NĂNG THÀNH PHẦN VÀ SẢN XUẤT

*Timber structures - Glued laminated timber - Component performance and production requirements*

## 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với các thành phần của cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo và các yêu cầu tối thiểu cho việc sản xuất các cấu kiện đó để sử dụng trong kết cấu.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm có chiều dày thanh gỗ hoàn thiện không lớn hơn 50 mm.

Mặc dù hầu hết gỗ ghép thanh bằng keo được làm từ loại cây lá kim nhưng tiêu chuẩn này áp dụng cho cả loài cây lá rộng miễn là chất lượng mạch keo dán đạt yêu cầu các phép thử quy định trong tiêu chuẩn này.

Các yêu cầu cơ bản áp dụng cho các cấu kiện của tất cả các loại sử dụng, tuy nhiên phải đặc biệt chú ý đối với loại sử dụng 3, ví dụ, sử dụng chất kết dính bền với thời tiết (xem 5.3).

Tiêu chuẩn này không áp dụng để xác định độ bền và đặc trưng về độ cứng vững (xem EN 1194).

## 2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8165 (ISO 13912), *Gỗ kết cấu - Phân cấp độ bền bằng thiết bị - Nguyên tắc cơ bản*.

TCVN 8166 (ISO 9709), *Gỗ kết cấu - Phân cấp độ bền bằng mắt thường - Nguyên tắc cơ bản*.

TCVN 8574 (ISO 8375), *Kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - Phương pháp xác định các tính chất cơ lý*

TCVN 8576:2010 (ISO 12579:2007), *Kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - Phương pháp xác định độ bền trượt của mạch keo dán*.

TCVN 8577:2010 (ISO 12580:2007), *Kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - Phương pháp thử tách mạch keo*.

ISO 10983:1999 *Timber Structures - Solid timber finger-jointing - Production requirement (Kết cấu gỗ - Gỗ đặc ghép ngón - Yêu cầu trong sản xuất)*.

EN 301 *Adhesives, phenolic and aminoplastic, for load-bearing timber structures - Classification and performance requirements (Chất kết dính, phenolic và aminoplastic cho kết cấu gỗ chịu tải - Phân loại và yêu cầu tính năng)*.

## 3. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa quy định trong EN 301, TCVN 8576 (ISO 12579), TCVN 8577 (ISO 12580) và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

### 3.1. Loại chất kết dính (adhesive type)

Chất kết dính loại I và loại II là loại chất kết dính có phân nhóm về độ bền lâu tương ứng quy định trong EN 301.

### 3.2. Gỗ ghép thanh bằng keo (glue laminated timber, glulam)

Cấu kiện kết cấu được cấu tạo bằng cách dán dính các thanh gỗ với nhau có thớ gỗ chạy chủ yếu song song với trục dọc của dầm.

### 3.3. Gỗ ghép thanh bằng keo theo phương nằm ngang (horizontal glulam)

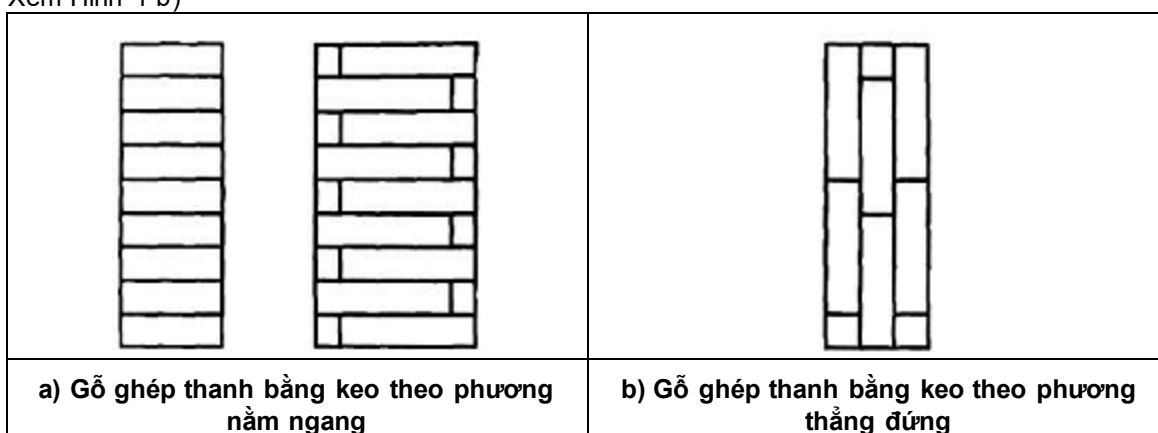
Gỗ ghép thanh bằng keo có bề mặt rộng của các thanh gỗ vuông góc với cạnh dài hơn của mặt cắt ngang.

Xem Hình 1 a).

### 3.4. Gỗ ghép thanh bằng keo theo phương thẳng đứng (vertical glulam)

Gỗ ghép thanh bằng keo có bề mặt rộng của các thanh gỗ vuông góc với cạnh ngắn hơn của mặt cắt ngang.

Xem Hình 1 b)



Hình 1 - Các mạch keo dán trong mặt cắt ngang chỉ ra vị trí thông thường của mạch keo

### 3.5. Loại sử dụng (service class)

Ký hiệu qui ước cho nhóm đặc trưng bằng độ ẩm của các cấu kiện tương ứng với nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí xung quanh.

#### 3.5.1. Loại sử dụng 1 (service class 1)

Ký hiệu qui ước cho nhóm đặc trưng bằng độ ẩm trong các vật liệu tương ứng với nhiệt độ 20°C và độ ẩm tương đối của không khí xung quanh vượt quá 65% trong vài tuần mỗi năm.

CHÚ THÍCH: Ở loại sử dụng 1, độ ẩm thẳng bằng trung bình của hầu hết gỗ loài cây lá kim/gỗ mềm không vượt quá 12%.

#### 3.5.2. Loại sử dụng 2 (service class 2)

Ký hiệu qui ước cho nhóm đặc trưng bằng độ ẩm trong các vật liệu tương ứng với nhiệt độ 20°C và độ ẩm tương đối của không khí xung quanh vượt quá 85% trong vài tuần mỗi năm.

CHÚ THÍCH: Ở loại sử dụng 2, độ ẩm thẳng bằng trung bình của hầu hết gỗ loại cây lá kim/gỗ mềm đều vượt quá 12% nhưng nhỏ hơn 20%.

#### 3.5.3. Loại sử dụng 3 (service class 3)

Ký hiệu qui ước cho nhóm đặc trưng bằng điều kiện khí hậu có thể gây ra độ ẩm cao hơn loại sử dụng 2, ví dụ như cấu kiện bị tiếp xúc hoàn toàn với thời tiết.

CHÚ THÍCH: Ở loại sử dụng 3, độ ẩm thẳng bằng trung bình của hầu hết gỗ loại cây lá kim/gỗ mềm đều vượt quá 20%.

### 3.6. Tỷ lệ phần trăm tách lớn nhất (maximum delamination percentage)

Đối với mỗi mạch keo trong mẫu thử, đó là chiều dài tách lớn nhất của một mạch keo trong mẫu thử, được đo trên cả hai bề mặt đầu thớ gỗ của mẫu thử, nhân với 100 và chia cho tổng chiều dài của các mạch keo trên hai bề mặt đầu thớ gỗ của từng mẫu thử.

Định nghĩa này có thay đổi so với định nghĩa trong TCVN 8577:2010 (ISO 12580:2007) 8.3.

### 3.7. Tổng tỷ lệ phần trăm tách (total delamination percentage)

Chiều dài tách của tất cả các mạch keo trên hai bề mặt đầu thớ gỗ của mẫu thử nhân với 100 và chia cho hai lần chiều dài của một mạch keo.

Định nghĩa này có thể thay đổi so với định nghĩa trong TCVN 8577:2010 (IEC 12580:2007), 8.2.

### 3.8. Tỷ lệ phần trăm gỗ bị phá hủy (wood failure percentage)

Tỷ lệ phần trăm của diện tích gỗ bị phá hủy so với tổng diện tích đã thử trượt.

Theo TCVN 8576:2010 (ISO 12579:2007), 3.5

### 3.9. Thanh gỗ (lamination)

Một thanh hoặc nhiều thanh gỗ có chiều dày không lớn hơn 50 mm, có hoặc không có mối nối đầu thanh, tạo thành một phần của cấu kiện gỗ ghép bằng keo.

## 4. Ký hiệu

A	diện tích, tính bằng milimét vuông (mm <sup>2</sup> )
$f_x$	độ bền của từng mối nối đầu thanh, tính bằng megapascal (MPa);
$f_{x,k}$	độ bền đặc trưng của các mối nối đầu thanh (phân vị chuẩn 5 ứng với độ tin cậy 75%), tính bằng megapascal (MPa);
$f_{x,dc,k}$	độ bền đặc trưng yêu cầu của các mối nối đầu thanh, tính bằng megapascal (MPa)
$f_{x,15,k}$	độ bền đặc trưng của 15 mối nối đầu thanh đã thử nghiệm; tính bằng megapascal (MPa)
$f_v$	độ bền trượt, tính bằng megapascal (MPa)
r	bán kính cong, tính bằng milimét (mm);
$t_{fin}$	chiều dày hoàn thiện, tính bằng milimét (mm);
$t_{lam}$	chiều dày thanh gỗ, tính bằng milimét (mm);
x	chỉ số dưới biểu thị sự uốn hoặc kéo.

## 5. Yêu cầu thành phần

### 5.1. Yêu cầu chung

Việc phân cấp gỗ phải đảm bảo có được các tính chất đáng tin cậy về độ bền và độ cứng vững của các thanh gỗ. Các thao tác dán keo phải đảm bảo tạo được độ bám dính thực và bền lâu tại các mối nối đầu thanh gỗ và mạch keo giữa các thanh gỗ.

### 5.2. Gỗ

Gỗ được phân cấp theo TCVN 8166 (ISO 9709) hoặc TCVN 8165 (ISO 13912). Các tính chất về độ bền và độ cứng vững của gỗ ghép bằng keo phải được thiết lập phù hợp với TCVN 8574 (ISO 8375).

### 5.3. Chất kết dính

Chất kết dính phải tạo ra được các mối nối có độ bền và độ bền lâu có khả năng duy trì được sự toàn vẹn về liên kết trong suốt tuổi thọ dự kiến của kết cấu.

Chất kết dính phải được lựa chọn theo điều kiện sử dụng, bao gồm khí hậu, điều kiện độ ẩm, sự tiếp xúc với nhiệt độ cao, loài cây gỗ, chất bảo quản đã sử dụng (nếu có) và phương pháp sản xuất.

Chất kết dính loại I, như đã phân loại theo EN 301, có thể được sử dụng cho cấu kiện kết cấu, áp dụng cho tất cả các loại sử dụng.

Đối với kết cấu thuộc loại sử dụng 1 hoặc 2, có thể sử dụng chất kết dính loại II, như đã phân loại theo EN 301, khi nhiệt độ của các cấu kiện trong kết cấu luôn nhỏ hơn 50°C.

Phải chú ý đặc biệt đối với loại sử dụng 3 và phải sử dụng loại chất kết dính bền với thời tiết. Đối với kết cấu thuộc loại sử dụng 3, để đạt được độ bền và độ bền lâu theo yêu cầu có thể sử dụng chất kết dính tổng hợp đậm đặc loại phenolic hoặc aminoplastic loại 1 theo phân loại của EN 301.

Có thể sử dụng các loại chất kết dính khác với quy định của EN 301 miễn là đạt được mối liên kết có độ bền và độ bền lâu tương đương. Các tiêu chuẩn chất kết dính gỗ làm kết cấu như ASTM D2559 và CSA 0112.9 có các điều khoản quy định về độ bền và độ bền lâu này.

### 5.4. Các mối nối đầu trong thanh gỗ

Độ bền đặc trưng  $f_{x,k}$  của các mối nối đầu thanh gỗ (phân vị chuẩn 5 ứng với độ tin cậy 75%), xác định qua các phép thử uốn hoặc kéo theo bề mặt phải thỏa mãn yêu cầu của phương trình (1):

$$f_{x,k} \geq f_{x,dc,k} \quad (1)$$

trong đó  $f_{x,dc,k}$  là độ bền đặc trưng yêu cầu của mỗi nối đầu thanh trong thử nghiệm uốn hoặc kéo mẫu phẳng để đạt được tính năng sử dụng trong thực tế dầm, mà các giá trị này phải được xác định phù hợp với quá trình đã được lập thành văn bản theo tiêu chuẩn thích hợp.

Các phép thử phải được thực hiện như sau:

- a) Các phép thử uốn phải được thực hiện theo 7.1.4.2 của ISO 10983:1999;
- b) Các phép thử kéo phải được thực hiện theo 7.1.4.3 của ISO 10983:1999.

Nếu không rõ sự phân bố thì độ bền đặc trưng  $f_{x,k}$  phải được xác định từ hàm phân bố xác suất loga thông thường theo ISO 10983.

### 5.5. Độ bền và sự toàn vẹn của mạch keo

**5.5.1.** Sự toàn vẹn của mạch keo phải được xác định trên cơ sở thử nghiệm mạch keo trong mẫu thử có toàn bộ mặt cắt ngang, được cắt ra từ cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo đã được chế tạo. Mẫu thử phải đại diện cho sản phẩm được chế tạo và đại diện cho quá trình xử lý hóa học trước khi dán keo của các thanh gỗ. Đối với tất cả các loại sử dụng, độ bền bám dính phải được xác định bằng các phép thử trượt khối cấu kiện theo TCVN 8576 (ISO 12579). Các phép thử sự tách phải được thực hiện trên cơ sở loại sử dụng quy định trong 5.5.2.

**5.5.2.** Đối với kết cấu thuộc loại sử dụng 3, các phép thử sự tách phải được thực hiện theo phương pháp A, B hoặc D cùng với E của TCVN 8577:2010 (ISO 12580:2007).

Đối với kết cấu thuộc loại sử dụng 2, các phép thử sự tách phải được thực hiện theo phương pháp A, B, C hoặc D cùng với E của TCVN 8577:2010 (ISO 12580:2007).

Đối với kết cấu thuộc loại sử dụng 1, không yêu cầu phép thử sự tách.

Để kiểm soát chất lượng, áp dụng phương pháp nêu trong 7.3.2.

**5.5.3.** Tùy theo phương pháp và số chu kỳ theo quy định trong TCVN 8577 (ISO 12580), tổng tỷ lệ phần trăm tách của từng mặt cắt ngang của mẫu phải nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Sự tách lớn nhất**

Loại chất kết dính	Phương pháp tách	Sự tách	
		Sau chu kỳ 1	Sau chu kỳ 2
Loại 1	A	5	10
	B	5	10
	D	-	5
	E <sup>c</sup>	-	5
Loại 2	A <sup>d</sup>	5	10
	B <sup>d</sup>	5	10
	C	5	-
	D	5	-
	E <sup>c</sup>	5	-

<sup>a</sup> Theo EN 301.

<sup>b</sup> Theo TCVN 8577 (ISO 12580)

<sup>c</sup> Cần phải áp dụng đồng thời phương pháp D và E.

<sup>d</sup> Không yêu cầu phương pháp A và B đối với chất kết dính loại II; nhưng nếu sử dụng loại chất kết dính này thì phải áp dụng cùng một phương pháp tách như đối với chất kết dính loại I.

Đối với tất cả các phương pháp tách, tỷ lệ phần trăm tách lớn nhất của mỗi mạch keo phải  $\leq 20\%$ .

**5.5.4.** Mỗi kết quả thử thu được từ các phép thử trượt khối cấu kiện của từng mẫu có mặt cắt ngang được thực hiện theo TCVN 8576 (ISO 12579) phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây khi xem xét về độ bền trượt và tỷ lệ phần trăm gỗ bị phá hủy (WFP).

Độ bền trượt trung bình của mạch keo phải không nhỏ hơn 90% độ bền trượt của gỗ không dán keo trên cùng loài cây gỗ. Độ bền trượt trung bình của tất cả các mạch keo trong mặt cắt ngang ít nhất phải bằng 6 MPa. Đối với gỗ của loài cây lá kim, gỗ mềm và loại cây lá rộng có khối lượng riêng so với nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, có thể chấp nhận độ bền trượt của tất cả các mạch keo trong mặt cắt ngang bằng 4 MPa nếu tỷ lệ phần trăm gỗ bị phá hủy là 100.

Tỷ lệ phần trăm trung bình gỗ bị phá hủy của tất cả các mạch keo trong mặt cắt ngang và giá trị đơn lẻ bất kỳ phải vượt quá tỷ lệ phần trăm tối thiểu gỗ bị phá hủy nêu trong Bảng 2. Sử dụng phép nội suy tuyến tính cho các giá trị trung gian.

**Bảng 2 - Mối tương quan giữa tỷ lệ phần trăm tối thiểu gỗ bị phá hủy và độ bền trượt yêu cầu**

Độ bền trượt $f_v$ MPa		Tỷ lệ phần trăm tối thiểu gỗ bị phá hủy % <sup>a</sup>	
Giá trị trung bình	6	Giá trị trung bình <sup>a</sup>	90
	8		70
	$\geq 11$		45
Các giá trị đơn lẻ	4 đến <6	Các giá trị đơn lẻ <sup>b</sup>	100
	6		75
	$\geq 10$		20

<sup>a</sup> Đối với các giá trị trung bình, tỷ lệ phần trăm tối thiểu gỗ bị phá hủy bằng  $144 - (9f_v)$

<sup>b</sup> Đối với các giá trị đơn lẻ, tỷ lệ phần trăm tối thiểu gỗ bị phá hủy khi  $f_v \geq 6$  MPa bằng  $153,3 - (13,3f_v)$

## 6. Yêu cầu sản xuất

### 6.1. Yêu cầu chung

Nhà sản xuất phải sản xuất ra gỗ ghép thanh bằng keo đáng tin cậy. Điều kiện sản xuất thông thường phải đạt được quy định nêu trong Phụ lục A.

### 6.2. Chất kết dính

Chất kết dính phải phù hợp các yêu cầu nêu trong 5.3.

### 6.3. Gỗ

Loại cây gỗ, độ ẩm và kích thước các thanh gỗ phải phù hợp với việc sản xuất gỗ thép thanh bằng keo. Các loại cây gỗ thường được dùng, độ ẩm và kích thước thanh gỗ được nêu trong Phụ lục A.

## 7. Kiểm soát chất lượng - Kiểm soát chất lượng nội bộ trong phân xưởng sản xuất

### 7.1. Yêu cầu chung

Để đảm bảo các cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn này, nhà sản xuất phải thiết lập và duy trì việc kiểm soát chất lượng nội bộ trong phân xưởng bằng văn bản. Hiệu quả của việc kiểm soát sản xuất phải được đánh giá theo 7.2 và 7.3.

Việc kiểm soát chất lượng trong sản xuất phải được thực hiện theo các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền hoặc tổ chức được công nhận.

### 7.2. Các mối nối đầu thanh

Trong mỗi ca làm việc hoặc mỗi mẻ sản phẩm phải chọn và thử nghiệm mẫu đại diện các mối nối đầu thanh theo yêu cầu của ISO 10983. Các mối nối đầu thanh phải đạt được các yêu cầu của 5.4.

Nếu sử dụng việc gia tải kiểm chứng uốn hoặc kéo cho các mối nối đầu thanh như một biện pháp đảm bảo chất lượng nội bộ để thử nghiệm thêm yếu tố vật lý, thì phải đảm bảo rằng các mức gia tải kiểm chứng không được gây ra sự phá hủy ban đầu cho các mối nối đầu thanh.

### 7.3. Sự toàn vẹn của mạch keo

**7.3.1.** Các mạch keo phải được thử nghiệm trên một mẫu có toàn bộ mặt cắt ngang được cắt từ một cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo đã đóng rắn trong mỗi ca sản xuất. Mỗi ca có tiến hành dán keo lấy ra một mẫu có toàn bộ mặt cắt ngang từ mỗi lần kẹp ép hoặc mỗi  $10 \text{ m}^3$  sản phẩm, lấy giá trị nhỏ hơn.

Nếu tất cả các phép thử trong chu kỳ 3 tháng đều đạt yêu cầu, số lượng mẫu lấy ra có thể được giảm xuống nhưng không được ít hơn một nửa số mẫu đã nêu ở trên. Bất kỳ lúc nào khi mẫu không đạt yêu cầu, phải tiến hành hành động khắc phục và việc lấy mẫu lại theo qui định ban đầu đã nêu ở trên.

**7.3.2.** Phải ghi hồ sơ các kết quả thử sự toàn vẹn mạch keo theo TCVN 8577 (ISO 12580) và TCVN 8576 (ISO 12579) về sự tách và trượt khỏi cấu kiện một cách tương tự.

### 7.4. Lập hồ sơ quá trình dán keo

Hồ sơ quá trình dán keo phải được duy trì với các thông tin sau:

a) ngày tháng và đặc điểm sản xuất;

- b) loài cây gỗ;
  - c) chất lượng/cấp gỗ;
  - d) kích thước cấu kiện;
  - e) độ ẩm của gỗ;
  - f) thời điểm bắt đầu dán keo;
  - g) khoảng thời gian kể từ lúc bắt đầu phết keo đến lúc bắt đầu kẹp chặt;
  - h) thời gian bắt đầu và kết thúc quá trình kẹp chặt;
  - i) lực ép kẹp chặt;
  - j) loại chất kết dính;
  - k) sự phết chất kết dính, tính bằng gam trên mét ( $\text{g}/\text{m}^2$ );
  - l) nhiệt độ không khí kho bảo quản gỗ, phòng kết nối các đầu thanh, khu vực dán keo và kẹp chặt.
- Hồ sơ về việc dán keo phải có chữ ký của người có trách nhiệm.

## **8. Hệ thống chất lượng**

Quá trình sản xuất phải theo đúng các quy định kỹ thuật và tài liệu kỹ thuật và phải được thường xuyên xem xét bởi cơ quan có thẩm quyền thích hợp hoặc bên thứ ba được công nhận.

# **PHỤ LỤC A**

(tham khảo)

## **NHÂN SỰ, PHƯƠNG TIỆN, SẢN XUẤT VÀ LOÀI CÂY GỖ**

### **A.1. Nhân sự**

Nhân viên phải có các kỹ năng cần thiết về sản xuất gỗ ghép thanh bằng keo và cấp chất lượng gỗ.

### **A.2. Phương tiện**

#### **A.2.1. Nhà xưởng**

**A.2.1.1.** Nhà xưởng phải phù hợp cho tất cả các công đoạn sản xuất, đồng thời tính đến sự xem xét các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn này.

Đặc biệt cần xem xét đối với:

- a) kích thước của cấu kiện;
- b) nhiệt độ không khí.

**A.2.1.2.** nếu nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí gây khó khăn cho việc dán keo thì cần phải duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối thích hợp trong suốt quá trình dán keo và chu kỳ đóng rắn.

**A.2.1.3.** Cần có sẵn phương tiện sấy và bảo quản có sức chứa thích hợp để cho phép đạt được độ ẩm và nhiệt độ theo yêu cầu.

**A.2.1.4.** Nếu phải sử dụng gỗ đã sấy sơ bộ thì phải có sẵn phương tiện bảo quản để duy trì độ ẩm của gỗ theo yêu cầu.

**A.2.1.5.** Trừ trường hợp nhựa và chất đóng rắn được bơm trực tiếp từ bể chứa và trộn tự động trong quá trình phết keo, phải có một phòng riêng để chuẩn bị keo (trộn nhựa và chất đóng rắn). Phải có các phương tiện thích hợp để bảo quản nhựa và chất đóng rắn và phải có một khu vực để làm sạch thiết bị dán keo. Điều khoản này không áp dụng cho keo một thành phần.

### **A.2. Thiết bị**

Phải luôn có thiết bị và nhân sự để:

- a) điều khiển liên tục nhiệt độ không khí trong các khu vực kho, sản xuất và đóng rắn;
- b) đo độ ẩm của gỗ và kiểm tra việc hiệu chuẩn đồng hồ đo độ ẩm;
- c) phân cấp gỗ bằng thiết bị và bằng mắt thường khi việc này được thực hiện bởi người sản xuất;
- d) tạo ghép ngón trong các thanh gỗ đảm bảo độ bền đủ và đáng tin cậy để đáp ứng yêu cầu sử dụng thực tế;
- e) đo chiều dày các thanh gỗ;
- f) làm cho các bề mặt đảm bảo các yêu cầu về sai lệch chiều dày và chất lượng bề mặt (thường là một máy bào thanh gỗ);

- g) cân và trộn nhựa và chất đóng rắn theo đúng tỷ lệ cần thiết;
- h) phết keo một cách đồng đều theo đúng chất lượng yêu cầu về chất kết dính;
- i) đạt được lực ép và nhiệt độ cần thiết cho mạch keo trong quá trình đóng rắn của chất kết dính;
- j) kiểm tra độ bền của các mối nối đầu thanh trong các thanh gỗ;
- k) kiểm tra sự toàn vẹn của mạch keo.

**A.3. Sản xuất**

**A.3.1. Thanh gỗ**

**A.3.1.1.** Nếu các thanh gỗ được ghép đầu vào nhau theo kiểu ghép ngón thì các mối nối này phải được thực hiện theo ISO 10983.

**A.3.1.2.** Nếu có yêu cầu làm lại bề mặt trước khi tiến hành dán dính các thanh gỗ đơn lẻ phải được ghép đầu với nhau cho đến khi đạt được chiều dài theo yêu cầu trước khi được bào nhẵn. Trong quá trình ghép đầu thanh, phải đảm bảo nhiệt độ của gỗ không nhỏ hơn nhiệt độ yêu cầu để có liên kết tốt.

**A.3.1.3.** Đối với các thanh gỗ mỏng có chiều rộng vượt quá 200 mm có thể soi các rãnh trên bề mặt cắt ngang của thanh để giảm hiện tượng cong vênh. Ở mỗi thanh gỗ cho phép soi một rãnh tại phần giữa của mặt cắt ngang với chiều rộng lớn nhất là 4 mm và chiều sâu không lớn hơn 1/3 chiều dày thanh.

**A.3.1.4.** Nếu một thanh gỗ của gỗ ghép thanh bằng keo theo phương nằm ngang gồm từ hai tấm gỗ trở lên đặt sát bên nhau, và các cạnh không dán dính thì mối nối cạnh trong các lớp thanh gỗ mỏng liền kề nhau phải được đặt so le ít nhất một khoảng bằng chiều dày của thanh gỗ đó. Đối với các cấu kiện dùng cho loại sử dụng 3 thì các thanh gỗ mỏng ngoài cùng của mỗi bề mặt phải được liên kết cạnh.

Nếu từ hai thanh gỗ trở lên được đặt cạnh liền cạnh trong một tấm gỗ ghép thanh bằng keo thẳng đứng để dùng cho loại sử dụng 1 hoặc 2, thì không cần dán ở cạnh, nhưng các mối nối cạnh không dán dính trong các lớp thanh gỗ mỏng liền kề phải được đặt so le ít nhất một khoảng bằng chiều dày của thanh gỗ đó. Ngoài ra, ở các cấu kiện dùng cho loại sử dụng 3 các thanh gỗ ngoài cũng phải được liên kết cạnh.

**A.3.1.5.** Các thanh gỗ phải được bào nhẵn hoặc gia công tương tự trước khi dán. Quá trình bào nhẵn được thực hiện trong một khoảng thời gian trước các thao tác dán mặt để đảm bảo chất lượng bảo dính. Đối với các loài cây gỗ khó dán, ví dụ loài cây gỗ có hàm lượng nhựa cao hoặc khi các thanh gỗ được xử lý với chất dùng để bảo quản thì việc bào nhẵn phải được thực hiện trong vòng khoảng 8 h của quá trình dán hoặc trong khoảng thời gian đủ để tạo nên độ bám dính tốt.

**A.3.1.6.** Sai lệch lớn nhất cho phép của chiều dày trung bình trên 1m chiều dài thanh gỗ là 0,2 mm đối với keo xám khe và 0,1 mm đối với keo không xám khe.

Chênh lệch chiều dày trên toàn bộ chiều rộng mặt cắt ngang của thanh gỗ phải nhỏ hơn 0,15% của chiều rộng và không được phép vượt quá 0,3mm.

**A.3.1.7.** Khi lắp ráp, độ ẩm của mỗi thanh gỗ không qua xử lý phải nằm trong khoảng từ 8% đến 15%. Đối với gỗ đã được xử lý, có thể chấp nhận sự sai khác trong khoảng độ ẩm này.

**A.3.1.8.** Chiều dày hoàn thiện  $t_{fin}$  và diện tích mặt cắt ngang A, của tất cả các thanh gỗ không được vượt quá giá trị cho trong Bảng A.1

**Bảng A.1 - Chiều dày lớn nhất và diện tích mặt cắt ngang lớn nhất của thanh gỗ sử dụng trong kết cấu trong loại sử dụng đã được quy ước**

Kiểu loài	Loại sử dụng					
	1		2		3	
	Chiều dày $t_{fin}$ mm	Diện tích A mm <sup>2</sup>	Chiều dày $t_{fin}$ mm	Diện tích A mm <sup>2</sup>	Chiều dày $t_{fin}$ mm	Diện tích A mm <sup>2</sup>
Cây lá kim	50	10 000	50	9 000	50	7 000
Cây lá rộng	50	7 500	50	7 500	50	6 000

CHÚ THÍCH: Nên tạo rãnh trên các thanh gỗ như mô tả trong A.3.1.3 khi diện tích mặt cắt ngang vượt quá 7 500 mm<sup>2</sup>.

Đối với các cấu kiện được uốn cong, chiều dày lớn nhất được khống chế bằng bán kính, r, độ cong của trục cấu kiện và độ bền uốn đặc trưng của mối nối kiểu ghép ngón. Chiều dày hoàn thiện  $t_{fin}$ , phải phù hợp với công thức (A.1) như sau:

$$t_{fin} \leq \frac{r}{250} \left( 1 + \frac{f_{x,k}}{80} \right)$$

Trong đó:  $f_{x,k}$  được xác định theo 5.4, tính bằng megapascal (MPa).

Một cách khác, có thể sử dụng tỷ số  $r/t$  là 100 cho loại gỗ thông phương Nam và gỗ cứng và tỷ số  $r/t$  là 125 cho các loại gỗ mềm khác.

**A.3.1.9.** Bề mặt của các thanh gỗ cần được làm sạch tại thời điểm tiến hành dán dính.

### A.3.2. Quá trình dán

Chất kết dính được phết đồng đều với tốc độ phết keo do nhà sản xuất chất kết dính khuyến cáo. Thông thường phết keo tối thiểu 350g/m<sup>2</sup>, trừ quá trình đóng rắn cao tần phải phết keo tối thiểu là 200g/m<sup>2</sup>.

### A.3.3. Quá trình kẹp

**A.3.3.1.** Bố trí kẹp phải đảm bảo sao cho lực ép đồng đều trên khắp đường keo.

**A.3.3.2.** Lực ép phải do nhà sản xuất chất kết dính khuyến nghị. Trong trường hợp không có hướng dẫn của nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị cho trong Bảng A.2. Đối với cấu kiện được uốn cong cần truyền lực ép kẹp chặt lớn hơn sao cho các thanh gỗ có thể trượt trên nhau hướng theo chiều dọc để tránh làm hở mạch keo.

**Bảng A.2 - Lực ép kẹp chặt khuyến nghị**

Chiều dày thanh gỗ mỏng $t_{lam}$ mm	Lực ép MPa
$t_{lam} \leq 35$	0,6
$35 < t_{lam} \leq 50$	0,8 khi có rãnh 1,0 khi không có rãnh

**A.3.3.3.** Trong quá trình kẹp phải duy trì đủ lực ép. Nếu cần, trong mọi trường hợp phải tiến hành bó chặt lại ngay sau khi kẹp.

### A.3.4. Đóng rắn và ổn định

**A.3.4.1.** Phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất chất kết dính. Nhiệt độ trong khi đóng rắn phải nằm trong khoảng nhiệt độ do nhà sản xuất chất kết dính đưa ra.

**A.3.4.2.** Nếu cần thiết phải tăng nhiệt độ trong khi kẹp thì thời gian kể từ lúc bắt đầu kẹp cho đến lúc bắt đầu tăng nhiệt độ không được vượt quá 8h.

**A.3.4.3.** Không được chất tải lên cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo ngoại trừ tải trọng ngẫu nhiên có phát sinh trong khi bảo quản hoặc khi tiếp xúc với nhiệt độ dưới 15°C.

Cần phải thực hiện những khuyến cáo trên đây trong ít nhất 72h sau khi kết thúc việc kẹp đối với keo gốc phenolic và 24h với keo aminoplastic. Đối với các loại keo khác, có thể đưa ra các khuyến cáo về bảo quản phù hợp khác.

## A.4. Tổ chức việc kiểm soát sản xuất

### A.4.1. Trách nhiệm và quyền hạn

Phải xác định trách nhiệm, quyền hạn và mối quan hệ của tất cả những người quản lý, sản xuất và kiểm tra xác nhận công việc có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, cụ thể là những người cần có đặc quyền và thẩm quyền về tổ chức để:

- kịp thời đề ra hành động ngăn ngừa sự không phù hợp của gỗ ghép thanh bằng keo;
- xác định và lập hồ sơ tất cả các vấn đề liên quan đến chất lượng gỗ ghép thanh bằng keo.

### A.4.2. Đại diện của nhà sản xuất

Tại mỗi bộ phận trong nhà máy, nhà sản xuất phải chỉ định một người có quyền hạn nhất định, có chuyên môn và kinh nghiệm trong sản xuất gỗ ghép thanh bằng keo chịu trách nhiệm cho việc kiểm soát quy trình sản xuất và giám sát sản phẩm và đảm bảo rằng các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được thực hiện và duy trì.

### A.4.3. Kiểm tra nội bộ

Hệ thống kiểm soát sản xuất được áp dụng để thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được lãnh đạo nhà máy xem xét định kỳ để đảm bảo hệ thống vận hành liên tục một cách phù hợp và hiệu quả. Phải duy trì các hồ sơ về việc xem xét này.

## A.5. Tài liệu của hệ thống quản lý chất lượng

**A.5.1.** Tài liệu, quy trình và hướng dẫn của nhà sản xuất cần liên quan đến sản xuất và kiểm soát quá trình của gỗ ghép thanh bằng keo và trong sổ tay chất lượng phải thể hiện các nội dung sau:

- a) mục tiêu chất lượng và cơ cấu tổ chức, trách nhiệm và quyền hạn của những người quản lý liên quan đến sự phù hợp của gỗ ghép thanh bằng keo;
- b) quy trình xác định và kiểm tra xác nhận chất lượng của gỗ và chất kết dính;
- c) sự sản xuất, kiểm soát sản phẩm cũng như các hoạt động liên quan đến kỹ thuật, các quy trình và hoạt động có hệ thống đã sử dụng;
- d) Các hoạt động kiểm tra, thử nghiệm trước, trong và sau khi sản xuất và tần xuất thực hiện các hoạt động đó.

**CHÚ THÍCH:** Phải lập hồ sơ tài liệu thử nghiệm mỗi nối đầu thanh, biên bản quá trình dán và thử nghiệm mạch keo một cách cẩn thận và lưu giữ độc lập.

**A.5.2.** Tất cả tài liệu phải được mã hóa sao cho có thể truy tìm được nguồn gốc của nguyên liệu thô và điều kiện sản xuất của từng cấu kiện gỗ ghép thanh bằng keo, ít nhất về tuần và năm sản xuất.

**A.5.3.** Tất cả tài liệu phải được lưu giữ trong khoảng thời gian theo quy định hiện hành của nhà nước.

## **A.6. Loài cây gỗ**

Có thể sử dụng tất cả các loài cây gỗ miễn là có chất lượng đáp ứng các quy định của tiêu chuẩn này.

## **THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] EN 1194, *Timber structures - Glue laminated timber - Strength classes and determination of characteristic values* (Kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - Loại độ bền và xác định các giá trị đặc trưng).
- [2] ASTM D2559, *Standard specification for Adhesives for Structural Laminated Wood Products for Use Under exterior (Wet Use) Exposure Conditions* [Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật đối với chất kết dính sản phẩm gỗ ghép thanh dùng cho kết cấu để sử dụng dưới điều kiện tiếp xúc với môi trường bên ngoài (sử dụng ướt)]
- [3] CSA 0112.9, *Evaluation of Adhesives for Structural Wood Products (Exterior Expose)* (Đánh giá chất kết dính dùng cho sản phẩm gỗ kết cấu (tiếp xúc với môi trường bên ngoài))
- [4] JAS 1152, *Japanese Agricultural Standard for Structural Glued Laminated Timber* (Tiêu chuẩn nông nghiệp Nhật Bản đối với gỗ ghép thanh bằng keo dùng cho kết cấu)
- [5] ANSI/AITC 190.1, *American National Standard for wood products - Structural Glued Laminated Timber* (Tiêu chuẩn Mỹ về sản xuất gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo dùng cho kết cấu)
- [6] ISO 20152-1, *Timber structures - Bond performance of adhesives - Part 1: Basic requirements* (Kết cấu gỗ - Tính năng kết dính của chất kết dính) - Phần 1: Yêu cầu cơ bản)

## **MỤC LỤC**

Lời nói đầu

Lời giới thiệu

1. Phạm vi áp dụng
2. Tài liệu viện dẫn
3. Thuật ngữ và định nghĩa
4. Ký hiệu
5. Yêu cầu thành phần
  - 5.1. Yêu cầu chung
  - 5.2. Gỗ
  - 5.3. Chất kết dính
  - 5.4. Các mối nối đầu trong thanh gỗ
  - 5.5. Độ bền và sự toàn vẹn của mạch keo
6. Yêu cầu sản xuất
  - 6.1. Yêu cầu chung
  - 6.2. Chất kết dính

### 6.3. Gỗ

7. Kiểm soát chất lượng - Kiểm soát chất lượng nội bộ trong phân xưởng sản xuất

7.1. Yêu cầu chung

7.2. Các mối nối đầu thanh

7.3. Sự toàn vẹn của mạch keo

7.4. Lập hồ sơ quá trình dán keo

8. Hệ thống chất lượng

Phụ lục A (tham khảo) - Nhân sự, phương tiện, sản xuất và loại cây gỗ

Thư mục tài liệu tham khảo