

V/v tăng cường quản lý chất lượng các công trình nhà công nghiệp có sử dụng kết cấu tường xây kích thước lớn

Hà Nội, ngày **03** tháng 7 năm 2020

Kính gửi: Ủy ban nhân dân các Tỉnh, Thành phố trực thuộc Trung ương

Trong những năm gần đây, cơ cấu các ngành công nghiệp có sự chuyển biến tích cực, tăng tỷ trọng của công nghiệp chế biến, chế tạo và giảm tỷ trọng của ngành khai khoáng, việc đầu tư xây dựng các công trình nhà công nghiệp phát triển mạnh trên hầu hết các tỉnh trên cả nước. Tuy nhiên, việc xây dựng các công trình này còn có nhiều vi phạm về trình tự thủ tục; các nhà thầu thiết kế, thẩm tra, thi công chưa đáp ứng được yêu cầu về điều kiện năng lực và kinh nghiệm; biện pháp thi công chưa được Chủ đầu tư và các đơn vị liên quan lập, kiểm tra, phê duyệt và thực hiện hợp lý v.v... nên đã để xảy ra một vài sự cố ảnh hưởng lớn đến an toàn trong thi công xây dựng, gây thiệt hại về người và tài sản mà điển hình là sự cố sập tường ngày 15/3/2019 tại công trình xây dựng nhà xưởng của Công ty Bohsing thuộc khu công nghiệp Hòa Phú, huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long và sự cố sập tường ngày 14/5/2020 tại công trình xây dựng nhà máy sản xuất của Công ty Cổ phần Av Healthcare thuộc khu công nghiệp Giang Điền, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai.

Thực hiện chức năng thống nhất quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng, Bộ Xây dựng đã giao Viện Khoa học công nghệ xây dựng (IBST) biên soạn tài liệu “Hướng dẫn thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp có sử dụng kết cấu tường xây kích thước lớn”. Để đảm bảo an toàn cho người, tài sản, công trình, công trình lân cận và ngăn ngừa những sự cố có thể gây hậu quả đáng tiếc với các công trình tương tự, đặc biệt trong mùa mưa bão sắp tới, Bộ Xây dựng đề nghị Ủy ban nhân dân các Tỉnh, Thành phố trực thuộc Trung ương thực hiện ngay một số công việc sau:

1. Chỉ đạo các cơ quan chuyên môn về xây dựng và các cơ quan có liên quan rà soát công tác quản lý chất lượng các công trình nhà công nghiệp theo hướng dẫn của Bộ Xây dựng tại văn bản số 1914/BXD-GĐ ngày 14/8/2019. Đặc biệt lưu ý tăng cường công tác quản lý, kiểm tra điều kiện năng lực các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng, công tác thẩm định thiết kế xây dựng và kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định tại Nghị định số 59/2015/NĐ-CP; Nghị định số 42/2017/NĐ-CP và Nghị định số 46/2015/NĐ-CP.

2. Phổ biến tài liệu Hướng dẫn thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp có sử dụng kết cấu tường xây kích thước lớn đến các Chủ đầu tư, các cơ quan chuyên môn về xây dựng, các Ban quản lý các khu công nghiệp, khu kinh tế, khu chế xuất được phân cấp, ủy quyền và các đơn vị tham gia hoạt động xây dựng khi thực hiện thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp có sử dụng kết cấu tường xây có kích thước lớn để tham khảo, áp dụng.

Đề nghị UBND các Tỉnh, Thành phố trực thuộc Trung ương tổ chức thực hiện và báo cáo kết quả thực hiện về Bộ Xây dựng để theo dõi./.

**Nơi nhận:**

- Như trên;
- BT Phạm Hồng Hà (để b/c);
- Sở Xây dựng các tỉnh, TP trực thuộc TW (để t/h);
- Ban quản lý khu kinh tế, khu công nghiệp các tỉnh, TP trực thuộc TW (để t/h);
- Lưu: VT, GD.

**Đính kèm:**

- Tài liệu hướng dẫn thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp có sử dụng kết cấu tường xây kích thước lớn.

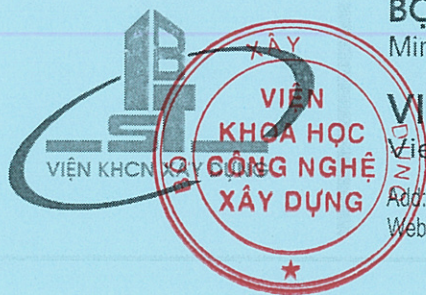
**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**



**Lê Quang Hùng**







**BỘ XÂY DỰNG**  
Ministry of Construction

**VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG**  
Vietnam Institute for Building Science and Technology

Địa: 81 Trần Cung - Nghĩa Tân - Cầu Giấy - Hà Nội - Tel: 84.4.37544196 - Fax: 84.4.38361197  
Website: www.ibst.vn - Email: vkhcnxd@ibst.vn

**HƯỚNG DẪN**  
**THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU**  
**CÁC CÔNG TRÌNH NHÀ CÔNG NGHIỆP CÓ SỬ DỤNG**  
**TƯỜNG XÂY KÍCH THƯỚC LỚN**

Hà Nội, 06/2020





## NỘI DUNG

LỜI NÓI ĐẦU .....	4
1. PHẠM VI ÁP DỤNG .....	5
2. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA .....	5
3. HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ .....	6
3.1. Yêu cầu chung .....	6
3.2. Một số yêu cầu cụ thể .....	7
3.2.1 Đối với hệ khung thép .....	7
3.2.2 Đối với tường xây .....	9
4. HƯỚNG DẪN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU .....	10
4.1. Yêu cầu chung .....	10
4.2. Quy trình thi công, nghiệm thu nhà công nghiệp (tham khảo).....	10
4.3. Hướng dẫn thi công tường xây nhà công nghiệp (tham khảo) .....	10
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	11



## LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây cùng với tốc độ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, việc xây dựng các công trình công nghiệp phát triển mạnh. Để quản lý công tác xây dựng các công trình công nghiệp, đặc biệt là nhà công nghiệp, nhà nước ta đã ban hành nhiều văn bản quy phạm pháp luật; đến nay về cơ bản hệ thống văn bản quy phạm pháp luật tương đối đầy đủ và đồng bộ, quy định trình tự thủ tục, điều kiện năng lực cũng như quyền và nghĩa vụ của các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng. Tuy nhiên, gần đây việc xây dựng nhà công nghiệp còn có một số ít vi phạm về trình tự thủ tục; một vài nhà thầu thiết kế, thẩm tra thiết kế, tư vấn giám sát và thi công xây dựng chưa đáp ứng được yêu cầu về điều kiện năng lực và kinh nghiệm; trong một số trường hợp, biện pháp thi công chưa được thiết lập hợp lý và chưa được kiểm tra từ phía chủ đầu tư và các bên liên quan v.v.; đã để xảy ra một vài sự cố ảnh hưởng đến an toàn, gây thiệt hại về người và tài sản, gây bức xúc trong xã hội.

Để tăng cường hơn nữa quản lý công tác xây dựng các công trình nhà công nghiệp, đặc biệt là nhà công nghiệp có sử dụng tường xây kích thước lớn và nhằm hạn chế những sự cố có thể xảy ra, Bộ Xây dựng đã giao Viện Khoa học công nghệ xây dựng (IBST) biên soạn **Hướng dẫn thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp có sử dụng tường xây kích thước lớn**. Hướng dẫn này được biên soạn căn cứ các tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật do nhà nước ban hành cũng như kinh nghiệm thiết kế và tư vấn của các cán bộ, chuyên gia của IBST, nhằm đưa ra các yêu cầu chung và hướng dẫn cụ thể đối với công tác thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình nhà công nghiệp có sử dụng tường xây kích thước lớn.

Việc thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình nhà công nghiệp phải tuân thủ các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật theo quy định pháp luật. Đối với tường xây trong nhà công nghiệp cần phải tính toán, thiết kế đảm bảo khả năng chịu lực, đảm bảo ổn định trong và ngoài mặt phẳng tường với các sơ đồ tính toán phù hợp trong cả quá trình thi công và quá trình khai thác sử dụng.

Nhà công nghiệp là nơi diễn ra các quá trình sản xuất công nghiệp và phục vụ sản xuất, bao gồm nhà xưởng, nhà sản xuất, nhà điều hành sản xuất, nhà kho và công trình phục vụ sản xuất. Đây là một lĩnh vực rộng, gắn liền với dây chuyền công nghệ, phòng chống cháy nổ, phòng chống thiên tai, tiết kiệm năng lượng, đảm bảo sức khỏe cho người lao động, đảm bảo môi trường, xử lý ô nhiễm, rác thải, nước thải và các chất thải khác v.v. Vì vậy, sẽ khó tránh khỏi các thiếu sót khi biên soạn tài liệu này. Rất mong nhận được các ý kiến đóng góp để tiếp tục hoàn thiện tài liệu này hay tiếp tục biên soạn các tài liệu kỹ thuật khác về lĩnh vực nhà và công trình công nghiệp. Các ý kiến xin gửi về: Viện Khoa học công nghệ xây dựng, 81 Trần Cung, Nghĩa Tân, Cầu Giấy, Hà Nội, email: vkhenxd@ibst.vn. Viện Khoa học công nghệ xây dựng xin cảm ơn, ghi nhận và tiếp thu tất cả các ý kiến đóng góp này.

**VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG – BỘ XÂY DỰNG**

# HƯỚNG DẪN

## THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÁC CÔNG TRÌNH NHÀ CÔNG NGHIỆP CÓ SỬ DỤNG TƯỜNG XÂY KÍCH THƯỚC LỚN

### 1. PHẠM VI ÁP DỤNG

Tài liệu này đưa ra hướng dẫn đối với công tác thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình **nhà công nghiệp** sử dụng kết cấu chính là khung thép nhẹ tổ hợp và tường xây kích thước lớn. Tài liệu này không thay thế cho các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và các quy định của pháp luật hiện hành có liên quan.

Việc thiết kế, thi công và nghiệm thu các công trình **nhà công nghiệp** có sử dụng **tường xây kích thước lớn** cần phải tuân thủ: (1) các **tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật** áp dụng cho dự án theo quy định pháp luật; (2) các **tài liệu kỹ thuật của dự án** (như: yêu cầu công nghệ của dự án, chỉ dẫn kỹ thuật, quy trình, biện pháp thi công, an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, phòng chống thiên tai v.v); (3) các yêu cầu về quản lý chất lượng theo quy định; (4) các kinh nghiệm và các điều kiện đặc thù ở địa phương xây dựng công trình.

### 2. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA

**Nhà công nghiệp:** là nơi mà trong đó diễn ra các quá trình sản xuất công nghiệp và phục vụ sản xuất, bao gồm nhà xưởng, nhà sản xuất, nhà điều hành sản xuất, nhà kho và công trình phục vụ sản xuất.

**Tường xây:** là tường được làm từ khối xây (gạch, đá hoặc viên bê tông). Tường xây trong **nhà công nghiệp** có thể là tường chịu lực hoặc tự chịu lực, bao gồm: tường đầu hồi, tường dọc nhà, tường ngăn (trong nhà).

**Tường đầu hồi:** là tường xây ở đầu hồi nhà, chịu tải trọng bản thân, tải trọng ngang (gió v.v.) và tải trọng khác.

**Tường dọc nhà:** là tường xây theo phương dọc nhà, chịu tải trọng bản thân, tải trọng ngang (gió v.v.) và tải trọng khác.

**Tường ngăn:** là tường xây đóng vai trò ngăn chia các không gian bên trong nhà.

**Tường xây kích thước lớn:** là tường xây có chiều cao lớn hơn 4,5 m (đối với tường xây có chiều dày từ 200 - 250 mm) hoặc lớn hơn 2,5 m (đối với tường xây có chiều dày từ 100 - 150 mm). Ngoài ra, các loại tường xây khác sử dụng gạch khí chưng áp, viên xây có chiều dày khác với chiều dày ở trên thì tỷ số giữa chiều cao tường và chiều dày tường > 20 lần cũng được gọi là tường xây kích thước lớn. Tường xây ở đây có thể có trụ hoặc không có trụ, có hệ khung giằng bê tông cốt thép (BTCT) hoặc không có hệ khung giằng BTCT.

**Kết cấu chính:** là hệ kết cấu chịu lực của nhà, bao gồm hệ khung (kể cả khung đầu hồi và hệ giằng khung), hệ kết cấu mái (gồm cả hệ giằng mái), hệ dầm cầu trục v.v.

**Khung thép nhẹ tổ hợp:** là các khung thép nhẹ tiền chế một nhịp hay nhiều nhịp, để tổ hợp và lắp dựng tại công trường cùng với khung đầu hồi, hệ dầm-xà gò và hệ giằng khung

tạo thành một hệ khung không gian tổng thể chịu lực. Hệ khung thép nhẹ tổ hợp là kết cấu chính, sử dụng nhiều trong các nhà công nghiệp được xây dựng hiện nay.

**Khung đầu hồi:** là khung dùng để đỡ tường đầu hồi, truyền tải trọng vào kết cấu chính.

**Kết cấu bao che:** là hệ tường hoặc vách bao che, mái của nhà công nghiệp dùng để bảo vệ an ninh chống đột nhập, chống chịu nắng, mưa, gió, nhiệt độ v.v.

**Tường xây đứng độc lập:** là tường xây độc lập không liên kết với kết cấu chính.

### 3. HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ

#### 3.1. Yêu cầu chung

- Hệ nền móng (kể cả móng nông, móng sâu hay gia cố nền) của **nhà công nghiệp** phải được khảo sát, tính toán, thiết kế đảm bảo an toàn chịu lực, lún theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng.

- Kết cấu chính của **nhà công nghiệp** phải được tính toán thiết kế theo đúng sơ đồ làm việc của kết cấu (sơ đồ khung không gian hoặc sơ đồ khung phẳng, khuyến khích sử dụng sơ đồ khung không gian), phải đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định) và đảm bảo yêu cầu sử dụng bình thường trong suốt quá trình xây dựng, khai thác và vận hành công trình. Đối với kết cấu chính là các khung thép nhẹ tổ hợp thì cần chú ý đến tính bất biến hình, tính siêu tĩnh, phải đảm bảo ổn định (tổng thể và cục bộ), phải có hệ khung đầu hồi, hệ dầm-xà gồ, hệ giằng dọc và ngang nhà (chống gió v.v.) để các khung này tạo thành một hệ khung không gian tổng thể chịu lực. Các liên kết, mối nối phải được tính toán và cấu tạo đảm bảo yêu cầu chịu lực theo các tiêu chuẩn áp dụng. Các yêu cầu khác, bao gồm: phòng chống cháy nổ, bảo vệ chống ăn mòn v.v. phải đảm bảo theo quy định.

- Kết cấu bao che cũng phải đảm bảo an toàn chịu lực và truyền tải trọng trong quá trình thi công và khai thác sử dụng. Kết cấu bao che là kết cấu mái cần đảm bảo chịu được gió, bão, giông lốc theo quy định. Kết cấu tường hay vách bao che phải được lựa chọn phù hợp với nhiệm vụ thiết kế (công năng và chức năng sử dụng...) của nhà công nghiệp. Khuyến nghị xem xét sử dụng các giải pháp kết cấu tường bao che theo thứ tự ưu tiên như sau:

- (1) Kết cấu tường bao che chỉ làm bằng tôn hoặc tấm vật liệu nhẹ, panel cách nhiệt....
- (2) Kết cấu tường bao che với phía dưới bằng tường xây (nên cao đến khoảng 2,5 m), phía trên bằng tôn hoặc tấm vật liệu nhẹ.
- (3) Kết cấu tường bao che chỉ bằng tường xây, cần chú ý các yêu cầu sau:
  - + Trường hợp tường xây có liên kết với kết cấu chính thì các tường này phải được tính toán thiết kế theo đúng sơ đồ tính toán (sơ đồ làm việc), phải đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định trong và ngoài mặt phẳng tường). Khi tường đầu hồi liên kết và truyền tải trọng gió vào kết cấu chính thông qua hệ khung đầu hồi thì hệ khung này phải được tính toán thiết kế đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định cả trong và ngoài mặt phẳng khung). Cần có định hướng biện pháp đảm bảo an toàn thi công tường (thiết kế định hướng biện pháp thi công).



- + Hạn chế tối đa sử dụng tường xây đứng độc lập, đặc biệt là tường đầu hồi. Trường hợp bắt buộc sử dụng thì phải tính toán thiết kế tường theo đúng sơ đồ tính toán tường làm việc độc lập (sơ đồ công xôn thẳng đứng ngàm vào móng) dưới tác dụng của tải trọng thẳng đứng, tải trọng ngang và các tác động khác có thể phát sinh cả trong quá trình thi công và khai thác sử dụng. Việc tính toán thiết kế nhằm khẳng định an toàn chịu lực của tường (kể cả ổn định trong và ngoài mặt phẳng tường). Cần có thiết kế định hướng biện pháp thi công để đảm bảo an toàn thi công tường.
- + Tải trọng dùng trong tính toán thiết kế được lấy theo TCVN 2737:1995<sup>1</sup>, yêu cầu công nghệ và nhiệm vụ thiết kế của dự án.
- + Các tải trọng, sơ đồ tính toán<sup>2</sup> và đặc trưng vật liệu<sup>3</sup> cần được xem xét trong thiết kế (kể cả thiết kế định hướng biện pháp thi công).

### 3.2. Một số yêu cầu cụ thể

#### 3.2.1 Đối với hệ khung thép

- Nên bố trí khe lún, khe nhiệt (khe co dãn) phù hợp với điều kiện địa chất công trình và khí hậu cụ thể ở khu vực xây dựng cũng như yêu cầu về dây chuyền công nghệ của dự án.
- **Nhà công nghiệp** sử dụng các khung thép nhẹ tổ hợp, phải thiết kế đảm bảo có đủ các khung đầu hồi, hệ dầm-xà gồ, hệ giằng khung dọc<sup>4</sup> và ngang nhà (hệ giằng chống gió, tham khảo Hình 1a và hệ giằng cột, tham khảo Hình 1b). Ngoài ra, có thể cần bổ sung hệ giằng cầu trục theo yêu cầu của công nghệ hay nhiệm vụ thiết kế. Việc bố trí các hệ giằng này nhằm đảm bảo ổn định tổng thể, ổn định cục bộ và tính bất biến hình của hệ kết cấu khung không gian thép nhẹ tổ hợp.
- Chuyên vị và biên dạng của nhà công nghiệp phải được tính toán thiết kế đảm bảo yêu cầu của tiêu chuẩn áp dụng và nhiệm vụ thiết kế.

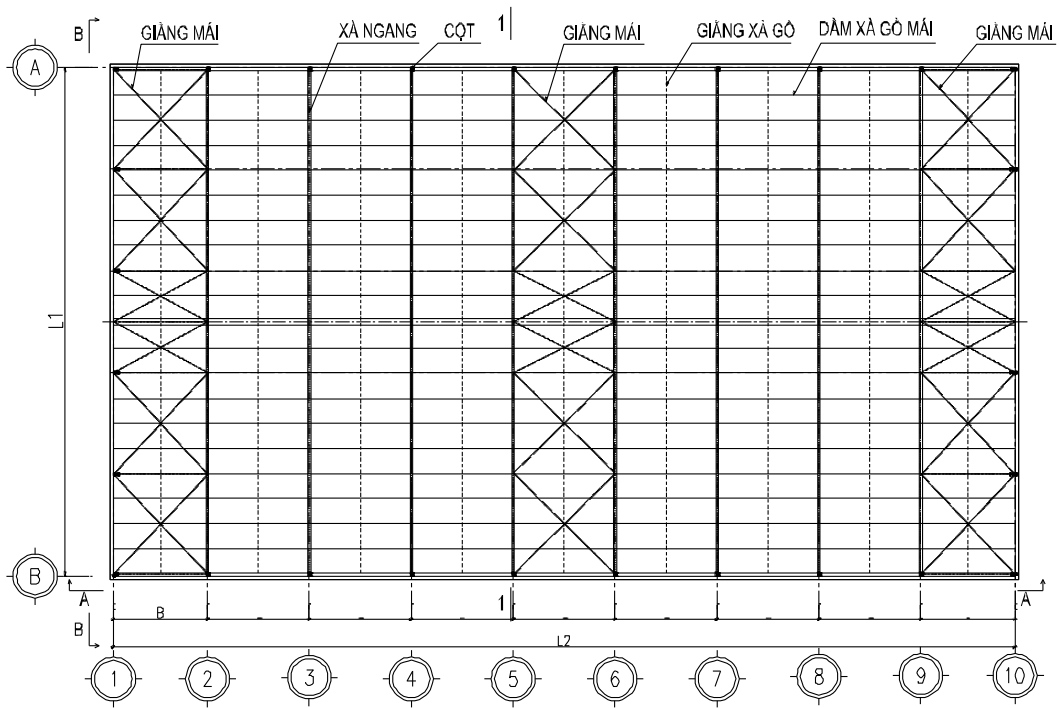
<sup>1</sup> TCVN 2737:1995 *Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế* là tiêu chuẩn quốc gia hiện hành. Khi tiêu chuẩn này được thay thế thì áp dụng phiên bản thay thế đó. Cho phép áp dụng tiêu chuẩn thiết kế của nước ngoài theo quy định pháp luật nhưng các số liệu điều kiện tự nhiên (gió v.v.) phải tuân thủ QCVN 02:2009/BXD.

<sup>2</sup> Các tải trọng và sơ đồ tính toán trong quá trình thi công (ví dụ: tường có thể chưa xây hết chiều cao, tường có thể chưa có giằng, có thể có ảnh hưởng và tác động của dầm rung, dàn giáo, xe cộ, lu lèn v.v.) cần được xem xét trong tính toán thiết kế định hướng biện pháp thi công và lập biện pháp thi công. Áp lực gió dùng để tính toán tải trọng gió trong quá trình thi công, cho phép lấy bằng  $0,6W_0$  ( $W_0$  là áp lực gió tiêu chuẩn ở khu vực xây dựng, quy định trong TCVN 2737:1995 hoặc QCVN 02:2009/BXD).

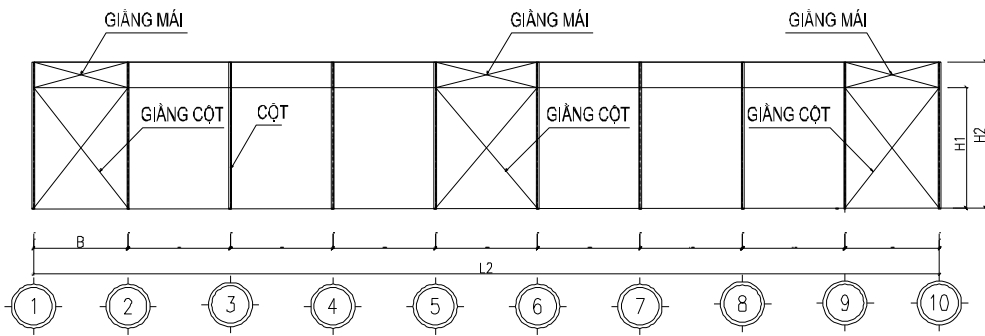
<sup>3</sup> Các đặc trưng cường độ vật liệu trong giai đoạn thi công lấy theo tuổi thực tế của khối xây, mác vữa và mác bê tông (khung-giằng đổ tại chỗ) thực tế có thể ít hơn 28 ngày tuổi.

<sup>4</sup> Hệ giằng khung dọc nhà trong kết cấu khung thép nhẹ tổ hợp có thể là hệ dầm – xà gồ.

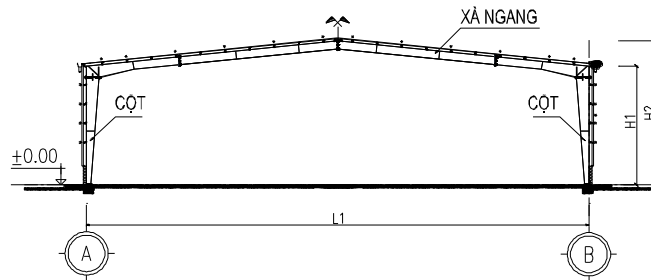




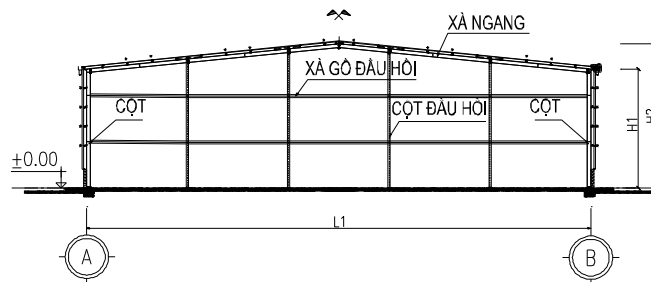
a) Hệ giằng mái (khoảng 4-5 gian bố trí một hệ giằng)



b) Hướng nhìn A-A: hệ giằng cột (khoảng 4-5 gian bố trí một hệ giằng)



c) Mặt cắt 1-1



d) Hướng nhìn B-B: khung đầu hồi

**Hình 1** - Hệ giằng mái và hệ giằng cột cho khung thép nhẹ (tham khảo)

### 3.2.2 Đối với tường xây

#### (1) Về tính toán:

- Phải xác định đúng và đủ tải trọng thẳng đứng, tải trọng ngang và các tải trọng khác. Cần phân biệt rõ tính chất của tường: tường có liên kết với kết cấu chính hay tường đứng độc lập. Từ đó, xác định đúng sơ đồ tính toán tường phù hợp với các giai đoạn sử dụng và trong giai đoạn thi công. Sau đó, cần phải tính toán khẳng định đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định cả trong và ngoài mặt phẳng tường), kể cả trong thiết kế định hướng biện pháp thi công.

#### (2) Về cấu tạo:

- Có cấu tạo và kích thước hình học (chiều cao, chiều dày, khoảng cách bổ trụ, hệ khung gia cường BTCT (nếu có) v.v.) đảm bảo yêu cầu về độ mảnh và có liên kết hợp lý với kết cấu chính (nếu có). Bố trí khe lún, khe nhiệt, khe co giãn phù hợp.

- Gạch có mác không nên thấp hơn M50. Vữa xây và vữa trát tường có mác không thấp hơn M25 (2,5 MPa). Trụ BTCT làm từ bê tông M200 (B15) hoặc lớn hơn, cốt thép dọc đường kính không nhỏ hơn 10 mm, cốt đai không nhỏ hơn 6 mm với giới hạn chảy từ 235 MPa (2350 kg/cm<sup>2</sup>).

- Chiều dày lớp vữa trát từ 10 - 15 mm.

- Chiều cao một đoạn tường đứng độc lập (đứng tự do): Khi không được giằng chống đỡ tạm thì chiều cao tường xây không nên vượt quá 20 lần chiều dày tường. Với tường dày 100 - 150 mm thì chiều cao tường không nên quá 2,5 m, với tường dày 200 - 250 mm thì chiều cao tường không nên quá 4,5 m. Cần phải có tính toán hoặc có biện pháp phù hợp đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định) của mảng tường trong quá trình thi công cũng như an toàn cho công nhân xây dựng.

- Khoảng cách trụ tường: Khoảng cách trụ tường không vượt quá 30 lần chiều dày tường. Với tường dày 100 - 150 mm thì khoảng cách trụ tường không nên quá 3 m, với tường dày 200 - 250 mm thì khoảng cách trụ tường không nên quá 6 m.

- Kích thước trụ tường nên được xác định dựa trên kết quả tính toán đảm bảo an toàn chịu lực, ổn định và biến dạng, nhưng không nhỏ hơn 1,5 lần chiều dày tường.

- Cần bố trí hệ khung đỡ tường bằng BTCT khi tường có chiều cao từ 30 - 60 lần chiều dày tường. Hệ khung BTCT này phải được tính toán thiết kế đảm bảo an toàn chịu lực (độ bền và ổn định) khi chịu tải trọng thẳng đứng, tải trọng ngang và tổ hợp của chúng, với sơ đồ tính trong mặt phẳng khung (tường) là sơ đồ khung phẳng, còn ngoài mặt phẳng khung (tường) là sơ đồ cột công xôn thẳng đứng ngàm vào móng. Mảng tường nằm trong các ô của khung BTCT cũng phải đảm bảo yêu cầu chịu lực và ổn định.

#### (3) Các yêu cầu khác:

- Phải tính toán và cấu tạo liên kết tường và khung đảm bảo yêu cầu truyền lực về độ bền.

- Phải có đủ hồ sơ thiết kế và thẩm tra thiết kế (nếu có) theo quy định.



## 4. HƯỚNG DẪN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

### 4.1. Yêu cầu chung

- Quy trình và biện pháp thi công (gọi chung là biện pháp thi công) phải được lập đảm bảo an toàn, phù hợp với hồ sơ thiết kế, các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho dự án và các quy định pháp luật khác có liên quan. Biện pháp thi công phải được chấp thuận và duyệt theo quy định, đặc biệt lưu ý đối với tường xây kích thước lớn.
- Thi công và giám sát phải căn cứ theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt và biện pháp thi công được duyệt.
- Phải đảm bảo an toàn cho người và công trình. Không được thi công trong điều kiện thời tiết bất lợi (mưa lớn, gió lớn, giông lốc ...) theo quy định.
- Công tác nghiệm thu phải tuân thủ quy định pháp luật hiện hành.

### 4.2. Quy trình thi công, nghiệm thu nhà công nghiệp (tham khảo)

Bước 1: Thi công móng.

Bước 2: Thi công kết cấu chính.

Bước 3: Thi công kết cấu bao che, thi công tường xây độc lập.

Bước 4: Thi công hệ thống kỹ thuật, hoàn thiện, thi công và đấu nối hạ tầng trong và ngoài nhà (bao gồm xử lý rác thải, nước thải, chất thải và môi trường).

Bước 5: Lắp đặt thiết bị (máy móc, công nghệ), phòng chống cháy.

Bước 6: Vận hành thử liên động.

Bước 7: Các công tác khác (cảnh quan v.v.).

Bước 8: Nghiệm thu, bàn giao và đưa vào khai thác, sử dụng.

Quy trình nghiệm thu, bàn giao theo quy định pháp luật hiện hành.

### 4.3. Hướng dẫn thi công tường xây nhà công nghiệp (tham khảo)

- Tường xây **nhà công nghiệp** (tường đầu hồi, tường dọc nhà, tường ngăn) cần được thi công theo đúng thiết kế, thiết kế định hướng biện pháp thi công và biện pháp thi công được duyệt (nên được thi công sau hệ kết cấu chính). Khi không thể thi công tường sau kết cấu chính thì cần có biện pháp đảm bảo an toàn cho người và công trình trong quá trình thi công.

- Biện pháp thi công phải được lập chi tiết, có tính đến sơ đồ làm việc của tường ở các giai đoạn thi công khác nhau. Biện pháp thi công phải phù hợp với tính toán khả năng chịu lực của nền và móng, khả năng chịu lực của tường xây và kết cấu chính của **nhà công nghiệp**. Nếu tường xây có liên kết và truyền tải trọng ngang vào kết cấu chính của nhà (tường đầu hồi hoặc tường dọc nhà) thì quy trình thi công như sau:

- + Nên thi công kết cấu chính trước;
- + Sau đó, thi công tường theo từng khu vực và cao trình căn cứ biện pháp thi công được duyệt (trong đó có liên kết với kết cấu chính).



- Công tác xây dựng phải được thực hiện theo các quy định trong TCVN 4085:2011 *Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.*
- Quy định chiều cao thi công: Chiều cao một phân đoạn thi công theo phương đứng không nên quá 6 m (kể cả tường xây và giằng cột BTCT). Theo thời gian thì chiều cao thi công của tường xây trong một ngày không nên quá 1,5 m. Khi muốn thi công nhanh vượt quá các giới hạn này thì phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người lao động và tường.
- Phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người và công trình trong điều kiện kết cấu chính của nhà hoặc của tường chưa hoàn chỉnh, chưa đảm bảo.
- Trong quá trình thi công cần chú ý các yếu tố sau:
  - + Các tải trọng tác dụng lên tường trong quá trình thi công như: tải trọng do dàn giáo (dàn giáo và người tỳ vào tường vô ý hoặc cố ý), tải trọng lu lèn, tải trọng gió và các tác động ngẫu nhiên (lệch tâm, ảnh hưởng do rung động v.v.) khác.
  - + Các cấu tạo của tường có ảnh hưởng đến khả năng chịu lực như lanh tô, lỗ mở v.v.
  - + Lỗi đi lại, dàn giáo trong quá trình thi công.
  - + Tốc độ xây, chiều cao dừng trong quá trình thi công. Khi có gió mạnh khoảng từ cấp 4 (theo thang bão Beaufort) trở lên (bụi bị thổi lên; cành cây nhỏ, cây bị lay động; vận tốc gió lớn hơn 30 km/h) thì dừng xây. Khi có mưa, bão, giông, lốc thì không được tiến hành thi công xây tường.
  - + Để đảm bảo an toàn, công tác kiểm tra tường nên được thực hiện hàng ngày. Trường hợp phát hiện những sai sót do thi công và phải sửa chữa thì phải khoanh vùng cảnh báo và có biện pháp xử lý kịp thời đảm bảo an toàn cho người và tường xây.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Luật Xây dựng 2014 số 50/2014/QH13.
2. Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
3. QCVN 02:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu, điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
4. QCVN 18:2014/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong xây dựng.
5. TCVN 2737:1995 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
6. TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
7. TCVN 4085:2011 Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
8. Các tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật khác.