
NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KẾT CẤU

**DỰ ÁN: TỔ HỢP TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI, VUI CHƠI GIẢI TRÍ,
KHÁCH SẠN 5 SAO VÀ VĂN PHÒNG CHO THUÊ ĐỂ THỰC HIỆN
CHỈNH TRANG ĐÔ THỊ TẠI KHU VỰC CHỢ SẮT**

Địa điểm : Phường Phan Bội Châu, Quận Hồng Bàng, TP. Hải Phòng
Chủ đầu tư : Công ty Cổ phần May – Diêm Sài Gòn
Đơn vị TVTK : Công ty TNHH Tư vấn Đại học Xây Dựng

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do – Hạnh phúc

NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KẾT CẤU

**DỰ ÁN: TỔ HỢP TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI, VUI CHƠI GIẢI TRÍ,
KHÁCH SẠN 5 SAO VÀ VĂN PHÒNG CHO THUÊ ĐỂ THỰC HIỆN
CHỈNH TRANG ĐÔ THỊ TẠI KHU VỰC CHỢ SẮT**

Địa điểm : Phường Phan Bội Châu, Quận Hồng Bàng, TP. Hải Phòng
Chủ đầu tư : Công ty Cổ phần May – Diêm Sài Gòn
Đơn vị TVTK : Công ty TNHH Tư vấn Đại học Xây Dựng

Chủ đầu tư
CÔNG TY CP MAY – DIÊM SÀI GÒN

Đơn vị Tư vấn
CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Tháng 9 năm 2022

NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KẾT CẤU

**DỰ ÁN: TỔ HỢP TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI, VUI CHƠI GIẢI TRÍ,
KHÁCH SẠN 5 SAO VÀ VĂN PHÒNG CHO THUÊ ĐỂ THỰC HIỆN
CHỈNH TRANG ĐÔ THỊ TẠI KHU VỰC CHỢ SẮT**

Địa điểm : Phường Phan Bội Châu, Quận Hồng Bàng, TP. Hải Phòng
Chủ đầu tư : Công ty Cổ phần May – Diêm Sài Gòn
Đơn vị TVTK : Công ty TNHH Tư vấn Đại học Xây Dựng

Thành phần tham gia:

Chủ nhiệm dự án: TS. KS. Võ Mạnh Tùng

Chủ trì Kết cấu: TS. KS. Võ Mạnh Tùng

NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ KẾT CẤU

Dự án: **TỔ HỢP TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI, VUI CHƠI GIẢI TRÍ, KHÁCH SẠN 5 SAO VÀ VĂN PHÒNG CHO THUÊ ĐỂ THỰC HIỆN CHÍNH TRANG ĐÔ THỊ KHU VỰC CHỢ SẮT**

Địa điểm: Lô H5.2 / CC-2 phường Phan Bội Châu, quận Hồng Bàng, thành phố Hải Phòng.

1. Các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế

- QCVN 02:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- TCVN 2737: 1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
- EN 1991-1-4 Eurocode 1: tính toán tải trọng gió dựa trên vận tốc gió quy định trong quy chuẩn của Việt Nam.
- TCVN 9386: 2012 Thiết kế công trình chịu tải trọng động đất.
- EN 1992-1-1:2004 Design of concrete structures. (Tiêu chuẩn Châu Âu – Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép).
- Eurocode 3: Design of steel structures- Thiết kế kết cấu thép
- EN 1997-1:2004 and EN 1997-2:2004 Geotechnical design (Tiêu chuẩn Châu Âu – Thiết kế nền và móng)
- TCVN 8163: 2009 Thép cốt bê tông. Mỗi nối bằng ống ren.
- TCVN 9362: 2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 9379: 2012 Kết cấu xây dựng và nền. Nguyên tắc cơ bản về tính toán.
- TCVN 9395: 2012 Cọc khoan nhồi. Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9393: 2012 Cọc. Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục.
- TCVN 4612: 1998 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Kết cấu bê tông cốt thép
 - Ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ.

Tiêu chuẩn nước ngoài tham khảo:

- ACI 318M-19: American concrete institute- Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép
- Các tiêu chuẩn nước ngoài khác nếu tiêu chuẩn việt nam không có.

2. Nguyên tắc thiết kế kết cấu

Nguyên tắc thiết kế kết cấu	Giải thích
1) Sử dụng tiêu chuẩn + TCVN 2737-1995: tính toán các tải trọng đứng bao gồm tĩnh tải và hoạt tải sử dụng	Giá trị tải trọng này phù hợp với điều kiện sử dụng của Việt Nam
+ EN 1991- 1-4- Eurocode 1: tính toán tải trọng gió dựa trên vận tốc gió quy định trong quy chuẩn của Việt Nam.	Đề đồng bộ với tiêu chuẩn thiết kế cấu kiện theo EN 1992-1-1 (EC2) và phù hợp với quy mô công trình cao tầng (>40 tầng).
+ EN 1992- Eurocode 2: thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép.	Đề đồng bộ với tiêu chuẩn thiết kế theo Eurocode, phù hợp với quy mô công trình cao tầng.
+ EN1997 - Eurocode 7: thiết kế móng cọc	Đề đồng bộ với cả hệ thống sử dụng Eurocode. EC7 minh bạch, rõ ràng và tin cậy hơn TCVN 10304:2014 của Việt Nam (tiêu chuẩn TCVN 10304:2014 còn nhiều tranh cãi về sự an toàn và tính chất hợp lý)
+ ACI 318-19: tham khảo điều chỉnh độ cứng các cấu kiện trong mô hình có xét đến tính chất ứng xử của vật liệu bê tông cốt thép.	Làm tăng độ chính xác của mô hình
+ ASCE 7-10: tham khảo kiểm tra điều kiện biến dạng của công trình khi chịu tải trọng gió.	Kiểm tra điều kiện biến dạng của công trình khi chịu tải trọng gió: áp dụng gió với chu kỳ lặp 10 năm.
2) Sử dụng vật liệu <i>a) Cốt thép:</i> <i>Cốt thép đai cọc khoan nhồi; đai cột, đai dầm, đai vách; cốt thép chèn liên kết sàn hầm trong tường vây:</i> + Thép CB240-T có đường kính f 6, f 8 + Thép CB300-V có đường kính \geq f 10 <i>Cốt thép dọc cọc khoan nhồi; cốt thép dọc cho cột, dầm, vách; cốt thép sàn:</i> + Thép CB240-T có đường kính f 6, f 8 + Thép CB500-V có đường kính \geq f 10	Vì giá thành thép CB500V không chênh nhiều so với các thép khác nên ưu tiên sử dụng thép chịu lực loại này, ngoại trừ những cốt thép cần có độ dẻo cao do uốn và bẻ đi bẻ lại.
<i>b) Bê tông:</i> + Bê tông cọc D1000, D1500: C32/40	Do yêu cầu chịu lực

+ Bê tông cọc D800: C32/40
 + Bê tông đài móng, sàn hầm và sàn tiếp xúc không khí môi trường ngoài XS1: C32/40.

Khối tháp bắc NT2:

+ Cột, vách từ B2 đến sàn tầng 8: C45/55

+ Cột, vách từ sàn tầng 8 đến sàn tầng 17: C40/50

+ Cột, vách từ sàn tầng 17 đến sàn tầng 31: C35/45

+ Cột, vách từ sàn tầng 31 đến mái: C32/40

+ Dầm chuyển, bản chuyển: C45/55

+ Dầm, sàn từ tầng B2 đến sàn tầng 17: C35/45

+ Dầm, sàn từ sàn tầng 18 đến mái: C32/40

Khối tháp Bắc BT1 và khối phía Nam:

+ Cột, vách từ B2 đến sàn tầng 8: C40/50

+ Cột, vách từ sàn tầng 8 đến sàn tầng 17: C40/50

+ Cột, vách từ sàn tầng 17 đến sàn tầng 31: C35/45

+ Cột, vách từ sàn tầng 31 đến mái: C32/40

+ Dầm chuyển, bản chuyển: C40/50

+ Dầm, sàn từ tầng B2 đến sàn tầng 17: C35/45

+ Dầm, sàn từ sàn tầng 18 đến mái: C32/40

Sàn bể bơi, bể nước, bể PCCC, đường dốc: C32/40

Thang bộ, Lanh tô, ô văng, giằng tường, tấm đan, kết cấu phụ: C16/20

Bê tông lót (đổ bằng tay): C6/7.5

Bê tông lót (đổ bằng máy): C8/10

3) Giải pháp móng cọc và sàn tầng hầm

a) Móng cọc:

Công trình có chiều cao lớn, nội lực cột vách lớn nên nên lựa chọn giải pháp móng cọc khoan nhồi.

Phương pháp và giả thiết tính toán :

+ Lực tác dụng lên đầu cọc được xác định từ mô hình tính toán SAFE với các phản lực chân cột

xem lại mác bê tông. quy định chung cũ mác 350. cọc này chịu nhỏ cần tăng thép cọc không cần tăng mác bê tông lớn

TVTK: cọc này có chịu nhỏ hay không sẽ được tính toán ở TKCS

Do yêu cầu chịu lực và khả năng cung ứng tối đa cho bê tông đại trà là B45 (tương đương C35/45)

thông thường cột vách từ tầng 25 trở lên với công trình 40 tầng thép cấu tạo nên để bê tông cột bằng bê tông dầm để thuận lợi thi công không phải quây lưới

TVTK: lựa chọn như vậy để tiết kiệm, và vẫn không cần phải quây lưới.


phần bê tông sàn làm rõ lí do cần tách làm hai loại bê tông mà không phải cùng một loại => thuyết minh và bản vẽ cần tách thêm

TVTK: lựa chọn như vậy để tiết kiệm, và để phù hợp hơn trong thi công

Sức chịu tải cọc được tính toán từ kết quả nén tĩnh.

vách lấy từ mô hình tổng thể ETAB, các cọc mô hình thành gói đàn hồi với độ cứng ban đầu giả thiết = sức chịu tải/1cm.	Sơ đồ này an toàn vì không có sự phân phối lại nội lực đứng giữa các cột và vách
+ Bỏ qua tác động ngang của đất nền vào tầng hầm và đài cọc.	Tăng độ an toàn cho móng cọc
+ Cho phép điều chỉnh độ cứng gối cọc để các cọc làm việc đồng đều hơn, không làm giảm độ an toàn của toàn bộ hệ cọc với những đài cọc lớn hơn 3 cọc, tuy nhiên đài cọc cũng được thiết kế theo sơ đồ điều chỉnh độ cứng này. Việc điều chỉnh này phải đảm bảo độ lún của tất cả các cọc phải đảm bảo an toàn theo kết quả nén tĩnh	Việc phân phối này dựa trên những cơ sở sau đây: + Tải trọng ngang do gió là tải trọng tức thời, vì vậy khả năng chịu tải trong thời gian rất ngắn của cọc có thể tăng lên ít nhất 10%. + Khi chịu tải dài hạn, do tính chất từ biến của bê tông cọc và đất nền, những cọc có ứng suất nén lớn sẽ biến dạng nhiều hơn những cọc xung quanh, vì vậy độ cứng của gói đàn hồi tương ứng cũng giảm đi và lực đầu cọc sẽ truyền sang các cọc khác.
<p><i>b) Đài móng</i></p> <p>+ Nội lực trong đài móng được xác định từ mô hình tính toán SAFE với các phản lực chân cột vách lấy từ mô hình tổng thể ETAB, các cọc mô hình thành gói đàn hồi với độ cứng ban đầu giả thiết = sức chịu tải/1cm.</p> <p>+ Chiều rộng băng đài để tính toán cốt thép bằng xấp xỉ 4m, hoặc ít nhất bằng 1/2 bề rộng khoảng cách giữa các cọc với tính chất nội lực trên băng như nhau.</p>	Giả thiết sự phân phối nội lực trong băng đài rộng 4m, hoặc ít nhất bằng 1/2 bề rộng khoảng cách giữa các cọc.
<p><i>c) Sàn đáy tầng hầm B2 dày 0,7m (không giằng móng)</i></p> <p>+ Nội lực trong sàn được xác định từ mô hình tính toán SAFE, chịu tất cả các tổ hợp tải trọng và sử dụng mô hình có giảm độ cứng 0.35 cho dầm và bản sàn ACI 318-19</p>	
<p>4) Phân tích kết cấu</p> <p>a) Mô hình tính toán phân thân để kiểm tra điều kiện chuyển vị ngang của công trình: Hệ thống dầm, cột, bản sàn, vách cứng được mô hình thông thường.</p>	

<p>+ Mô đun biến dạng của bê tông được lấy theo EC2</p> <p>+ Để tăng độ chính xác cho mô hình (gần với làm việc thực tế), sử dụng hệ số giảm độ cứng như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bản sàn: 0.5 - Dầm: khai báo tiết diện chữ nhật và hệ số giảm độ cứng bằng 1 - Cột : 1 - Vách lõi: 1 - Độ cứng chống xoắn 0.1 (bỏ qua) 	<p>Cầu kiện chịu uốn có khe nứt</p> <p>Dầm đổ toàn khối với bản sàn nên thực tế là tiết diện chữ T, nên khi khai báo tiết diện thì không cần giảm độ cứng (tương đương với khai báo tiết diện chữ T và giảm 0.5)</p> <p>Cầu kiện chịu nén không có khe nứt</p>
<p><i>b) Mô hình tính toán phần thân để phân tích nội lực:</i></p> <p>+ Mô đun biến dạng của bê tông được lấy theo EC2</p> <p>+ Để tăng độ chính xác cho mô hình (gần với làm việc thực tế), sử dụng hệ số giảm độ cứng như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bản sàn: 0.5 - Dầm: khai báo tiết diện chữ nhật và hệ số giảm độ cứng bằng 1 - Cột : 1 - Vách lõi: 1 - Độ cứng chống xoắn 0.1 (bỏ qua) 	<p>Thực tế trong tiêu chuẩn ACI318-19 quy định khi phân tích nội lực cột vách hệ số 0.7, dầm và bản hệ số 0.35, tuy nhiên, với mô hình của TVTK có thể sử dụng cho cả mô hình kiểm tra độ cứng và phân tích nội lực (giá trị nội lực gần như không thay đổi vì tỷ lệ độ cứng giữa các cầu kiện không thay đổi).</p>
<p>+ Nội lực trên sơ đồ này sẽ được sử dụng để tính toán cốt thép cho cột, vách, dầm.</p> <p>+ Tải trọng gió được tính toán theo EC1 với vận tốc gió chu kỳ lặp 50 năm lấy theo QCVN 02:2009 của Việt Nam.</p> <p>+ Các liên kết giữa các cầu kiện đều là liên kết cứng và cho phép hình thành khớp dẻo tại một số vị trí để phân bố cốt thép hợp lý nhưng vẫn phải đảm bảo sự bất biến hình và độ cứng của công trình.</p>	<div data-bbox="917 1249 1380 1456" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>làm rõ tuổi thọ công trình là 50 năm hay 100 năm. lấy chu kỳ lặp 50 năm đã đảm bảo quy mô công trình chưa?</p> </div> <p>TVTK: tuổi thọ công trình là 100 năm. Tuổi thọ công trình và chu kỳ lặp của tải trọng gió là 2 vấn đề khác nhau.</p>

<p>c) Tính cốt thép cho bản sàn: sơ đồ tính toán bản sàn được trích xuất từ phần mềm ETAB chuyển sang phần mềm SAFE theo lựa chọn "Export Floor Loads Only", chiều rộng dải bản lấy xấp xỉ nửa bước cột với momen cùng dấu trên chiều rộng dải bản.</p>	
<p>5) <u>Kiểm tra trạng thái giới hạn về điều kiện làm việc</u></p>	
<p>a) <u>Kiểm tra chuyển vị đứng của sàn:</u> Chuyển vị giới hạn của hệ sàn được kiểm tra theo 2 trường hợp sau đây (BS EN 1990): + Sàn không đỡ tường độ võng giới hạn $[f]=1/250$ nhịp dầm (bản) + Sàn có đỡ tường độ võng giới hạn $[f]=1/500$ nhịp dầm (bản)</p>	<p>Cho phép áp dụng phương pháp tính toán thực tế nếu thích hợp. Cách tính toán đề xuất là độ võng của sàn BTCT bằng độ võng được phân tích từ sơ đồ đàn hồi nhân với 4 (kể đến khe nứt và từ biến của bê tông)</p>
<p>b) <u>Kiểm tra chuyển vị ngang:</u> Chuyển vị ngang giới hạn giữa các tầng: $[\delta]=1/500$ chiều cao tầng (BS EN 1990)</p>	<p>Chuyển vị ngang δ được tính toán với tải trọng gió chu kỳ lặp 10 năm trên sơ đồ có giảm độ cứng = 0.72 lần chuyển vị ngang được phân tích từ tải trọng gió với chu kỳ lặp 50 năm.</p>
<p>c) Kiểm tra điều kiện khe nứt giới hạn: Tuân thủ theo EC2</p>	<p>Có thể tính toán trực tiếp từ SAFE hoặc phân tích bằng các bản tính sẵn theo các dải bản (chiều rộng xấp xỉ 1/2 bước cột)</p>
<p>d) Điều kiện chống cháy: Tuân thủ theo QCVN 06:2021 của Việt Nam</p>	<p>Vì điều kiện QCVN 06:2021 chặt hơn EC2 và buộc phải áp dụng</p>
<p>6) <u>Mô hình dầm chuyển</u> + Mô hình tổng thể: dầm chuyển được mô hình bằng phần tử frame, độ cứng giống mô hình tổng thể. (đề xuất bỏ qua lún lệch giữa các móng) + Mô hình chi tiết (có thể sử dụng): dầm chuyển bằng phần tử shell. Độ võng giới hạn dầm chuyển 1/500.</p>	<p>+ Việc bỏ qua tác động lún lệch có thể bỏ qua do hệ móng cọc khoan nhồi lún không đáng kể.</p>

phần này dải strip lớn thiên về nguy cơ nứt sàn, QLTK kiến nghị tối đa dải strip sàn chỉ nên 2m.

TVTK: Vấn đề không chế nứt sàn và chia dải strip không liên quan đến nhau.

chuyển vị sàn cần đảm bảo thêm điều kiện không chế vết nứt tường xây, kính theo các tiêu chuẩn liên quan

TVTK: đã có ở ý 2

7) Mức độ phơi lộ của các cấu kiện với công trình gần biển

- + Các cấu kiện: cọc, đài cọc, sàn tầng hầm dưới cùng, tường tầng hầm, sàn tầng trệt ngoài nhà, sàn mái: loại XS1
- + Các cấu kiện còn lại: loại XC1
- + Bể bơi, bể nước: XD2

Các cấu kiện tiếp xúc với đất hoặc nước ngầm đều được ngăn cách bởi lớp chống thấm nên được xếp loại XS1

3. Thông số cơ bản để tính toán tải trọng

Tĩnh tải:

- Theo TCVN 2737: 1995 - Xem phụ lục tính toán
- Giá trị của trọng lượng riêng của vật liệu chính sử dụng trong tính toán công trình như sau:

Bê tông cốt thép	2500	kg/ m ³
Gạch cốt liệu đặc xây	2100	kg/ m ³
Gạch cốt liệu rỗng xây	1650	kg/ m ³
Gạch nung đỏ	1800	kg/ m ³
Vữa xi măng	1800	kg/ m ³
Gạch lát	2000	kg/ m ³

- Tải trọng nước ngầm
- Tải trọng nước mặt
- Tải trọng gió
- Tải trọng động đất
- Tải trọng va đập
- Tải trọng nhiệt
- Tải trọng khác

Hoạt tải: TVTK: Tùy CĐT quyết định và lựa chọn

- Theo TCVN 2737: 1995 - Xem phụ lục tính toán.
- Tải trọng nước dưới đất gây áp lực đẩy nổi lên sàn tầng hầm 2 được tính toán với mực nước tĩnh theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất do chủ đầu tư cung cấp.

Tải trọng gió:

- Chiều cao công trình là: 145.35m tính từ sàn tầng 1 (+0.00). Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn EN 1991-1-4 Eurocode 1: tính toán tải trọng gió dựa trên vận tốc gió quy định trong quy chuẩn của Việt Nam.
- Công trình xây dựng tại Phường Phan Bội Châu, quận Hồng Bàng, TP. Hải Phòng.

Phòng.

- Vận tốc gió cơ bản: $v_0 = 38.61 \text{ m/s}$ (QCVN 02:2009) – gió 10 phút, 50 năm.
- Địa hình: loại IV (theo EN 1991-1-4).

Tải trọng động đất.

- Tải trọng động đất tác dụng lên công trình được xác định theo EN 1998-1 (TCVN 9386- 2012).
- Công trình xây dựng tại Phường Phan Bội Châu, quận Hồng Bàng, TP. Hải Phòng. Đỉnh gia tốc nền tham chiếu $a_{gr} = 0.1290g$. Hệ số tầm quan trọng bằng 1.25, gia tốc nền thiết kế $a_{gr} = 0.16125g$.
- Loại nền đất: loại D.
- Tính toán động đất theo cấp dẻo thấp DCL.

Chủ trì kết cấu

làm rõ vị trí hải
phòng có được
áp dụng cấp
dẻo thấp dcl
không?

TS. KS. Võ Mạnh Tùng