

MỞ ĐẦU

1. TÊN CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ, ĐẶC ĐIỂM XÂY DỰNG

a. Tên công trình.

Nhà chung cư CT14 – Cát Bi – Hải An – Hải Phòng.

b. Địa điểm xây dựng.

- Địa danh hành chính

+ Công trình thuộc phường Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Vị trí địa lý .

Công trình nhà chung cư CT14 có hướng chủ đạo là hướng Đông Nam; Phía Nam giáp đường giao thông chính rộng 30m; Phía Đông, phía Tây giáp đường nội bộ rộng 6m, phía Bắc giáp đường nội bộ rộng 10m.

- Diện tích khu đất

+ Tổng diện tích khu đất: khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng nằm trong khu quy hoạch có diện tích khoảng 22,3 ha.

+ Diện tích khu đất xây dựng: 2000m².

2. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

a. Nhiệm vụ, chức năng của công trình.

Công trình nhà chung cư CT14 nằm trong khu quy hoạch đô thị mới Trung Văn, ngoài chức năng chính là phục vụ nhu cầu ăn ở sinh hoạt và các nhu cầu thiết yếu của người ở, đảm bảo tiện nghi, tạo sự thoải mái dễ chịu, nó còn phải đảm bảo hài hoà về kiến trúc, các yếu tố mỹ quan công trình làm tăng thêm vẻ đẹp cho thành phố. Công trình xây dựng có độ bền vững đảm bảo thời gian sử dụng >100 năm.

b. Hiện trạng của khu vực xây dựng

Tính đến thời điểm hiện tại, công trình đã xây xong phần thô và đang hoàn thiện. Xung quanh công trình được làm đường tạm để phục vụ xe cộ đi lại trong quá trình thi công. Sau khi công trình hoàn thành sẽ quy hoạch thành các đường

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

rộng 10m, 30m và một công viên cây xanh phục vụ nhu cầu giải trí của người dân trong khu chung cư.

c. Nhu cầu phải đầu tư xây dựng

Trong những năm gần đây với chính sách đổi mới, chính sách mở cửa nền kinh tế thị trường, công cuộc công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước cùng với sự phát triển mạnh của nền kinh tế xã hội. Nhu cầu về nhà ở của người dân tăng nhanh nên sự đầu tư xây dựng các công trình nhà ở cao tầng thay thế các công trình thấp tầng, các khu chung cư xuống cấp là rất cần thiết.

Để giải quyết và đáp ứng được các nhu cầu về nhà ở nhưng không làm tăng mật xây dựng trong thành phố, để thành phố trở nên thông thoáng hơn, tránh được ùn tắc giao thông thì việc đầu tư xây dựng các khu chung cư cao tầng là biện pháp giải quyết tốt nhất. Đây là hướng đi của các nước phát triển hiện nay.

Công trình nhà chung cư CT14 được xây dựng để đáp ứng nhu cầu này. Công trình được xây dựng tại vị trí thoáng và đẹp, tạo nên sự hài hoà, hợp lý cho không gian thành phố.

3. GIỚI HẠN CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

a. Mục tiêu, nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp:

+ Mục tiêu:

- củng cố, mở rộng và hiểu sâu nội dung vấn đề nghiên cứu.
- Vận dụng một cách tổng quát kiến thức đã học vào việc giải quyết một vấn đề cụ thể thuộc phạm vi ngành xây dựng.
- Tập tiến hành nghiên cứu khoa học, rèn luyện phương pháp nghiên cứu khoa học và khả năng bảo vệ kết quả.
- Thực hiện một nhiệm vụ quan trọng của kỳ thi tốt nghiệp quốc gia.

+ Nhiệm vụ:

- Thiết kế và tổ chức thi công công trình nhà ở chung cư CT14 – Cát Bi – Hải An – Hải Phòng
- Hoàn thành các nhiệm vụ mà giáo viên hướng dẫn yêu cầu.

b. Phạm vi giải quyết vấn đề của đồ án tốt nghiệp

Do đề tài của Đồ án là một công trình có quy mô khá lớn, mặt khác thời gian làm đồ án có hạn nên việc thực hiện đồ án tốt nghiệp không thể giải quyết được toàn bộ các công việc khi thiết kế và tổ chức thi công một công trình hoàn chỉnh. Vì vậy, căn cứ vào nhiệm vụ thực hiện đồ án đã được thầy giáo hướng dẫn giao cho, em sẽ thực hiện đề tài tốt nghiệp của mình với khối lượng như sau:

- Kiến trúc: 10%
- Kết cấu: 45%
- Thi công: 45%

4. CẤU TRÚC CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cấu trúc của bản thuyết minh đồ án tốt nghiệp gồm những chương mục sau:

Mở đầu

Chương 1. Cơ sở thiết kế.

Chương 2 - Kiến trúc (10%)

Chương 3 - Kết cấu (45%).

Chương 4 - Thi công (45%).

Kết luận, Tài liệu tham khảo, Phụ lục kèm theo.

CHƯƠNG 1 : CƠ SỞ THIẾT KẾ

1.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

1.1.1. Địa hình khu vực

Khu đất dự kiến xây dựng công trình nhà chung cư CT14 nằm ở khu vực đã được san lấp, quy hoạch trong khu đô thị mới Cát Bi. Địa hình khu đất tương đối bằng phẳng thuận tiện cho quá trình thi công.

1.1.2. Địa chất thủy văn

Dựa vào số liệu địa chất trong khu vực đã được khảo sát, trong vùng phân thành 2 nguồn nước chính:

- Nước mặt tồn tại chủ yếu ở các mương, rạch, ao. Nguồn nước này là từ nước mưa, mực nước và lượng nước dao động theo từng mùa.
- Nước dưới đất trong khu vực khảo sát chủ yếu tồn tại trong lớp đất số 2, số 3 và số 4, nguồn cung cấp là nước mưa, nước mặt thấm xuyên từ tầng trên xuống, mực nước ổn định quan sát tại các hố khoan tại thời điểm khảo sát biến đổi từ - 2m đến -2,4m kể từ mặt nền hiện tại. Mực nước và lưu lượng của nước dưới đất dao động theo mùa.

Dựa vào kết quả khảo sát và cấu trúc địa chất trong khu vực xây dựng, nhận thấy nước dưới đất không gây ảnh hưởng nhiều đến quá trình thi công công trình, nhất là thi công phần móng.

*** Địa chất**

Theo số liệu thu thập được về địa chất của khu đất xây dựng công trình, địa chất tương đối ổn định.

- Lớp1: Lớp đất lấp.
- lớp2: Lớp sét pha.
- lớp3: Lớp cát pha.
- lớp4: Lớp cát hạt trung.
- lớp5: Lớp cuội sỏi

1.1.3. Khí hậu

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Khí hậu Hải Phòng khá tiêu biểu cho kiểu khí hậu Bắc Bộ, với đặc điểm là khí hậu nhiệt đới gió mùa. Mùa Hè nóng, mưa nhiều, gió Nam và Đông Nam. Mùa Đông lạnh, mưa ít, gió mùa Đông Bắc. Đặc điểm rõ nét nhất là sự thay đổi và khác biệt của hai mùa nóng lạnh. Giữa hai mùa đó lại có hai thời kỳ chuyển tiếp (tháng 4 và tháng 10) cho nên Hải Phòng có đủ bốn mùa Xuân, Hạ, Thu, Đông.

a. Nhiệt độ :

- Nhiệt độ trung bình/năm: 23,2°C.
- Nhiệt độ trung bình mùa đông: 17,2 °C.
thấp nhất: 2,7°C.
- Nhiệt độ trung bình mùa hạ: 29,2 °C.
cao nhất: 39°C.
thấp nhất: 20°C .
- Số giờ nắng từ 1400 đến 3000 h/năm.

b. Độ ẩm không khí:

Độ ẩm tương đối trung bình khu vực Hải Phòng: 80%.
Cao nhất từ tháng 5 đến tháng 9
Thấp nhất từ tháng 11 đến tháng 3.

c. Gió:

- Về mùa hè có các hướng gió: Nam, Đông Nam, Đông, Tây Nam, tốc độ gió trung bình là 3 -3,5 m/s. Còn về mùa Đông có các hướng gió: Đông, Đông Bắc, tốc độ gió trung bình là 2,6 -3 m/s.
- Hướng gió chủ đạo là gió Đông Nam. Vậy yêu cầu của công tác thiết kế là tận dụng hướng gió này để đảm bảo thoáng mát cho công trình.

1.1.4. Môi trường sinh thái

Công trình được xây dựng trên địa bàn phường Cát Bi – Hải An – Hải Phòng, mật độ dân cư còn thưa thớt. Khu vực xây dựng trước đây là đất ruộng để trồng lúa và hoa màu vì vậy mà không khí trong lành và nguồn nước khá sạch. Tuy nhiên việc giữ gìn và bảo vệ môi trường sinh thái luôn phải được quan tâm vì nó

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của người dân, đặc biệt trong tương lai gần nơi đây sẽ ngày càng phát triển mạnh hơn.

Trong quá trình thi công công trình cần hạn chế tối đa lượng khói bụi, tiếng ồn, nước bẩn thải ra. Cần thực hiện các biện pháp thi công hợp lý, sắp xếp công việc khoa học.

1.2. ĐIỀU KIỆN XÃ HỘI, KỸ THUẬT

1.2.1. Điều kiện xã hội

Khu vực xây dựng nằm trong khu quy hoạch đô thị mới Cát Bi nằm gần trục đường giao thông chính Cát Bi – Hải An, vì vậy việc đảm bảo an ninh chính trị và trật tự an toàn xã hội luôn được các cấp chính quyền của địa phương và thành phố quan tâm chú ý.

1.2.2. Điều kiện kỹ thuật

- a. Đường giao thông: Công trình nằm trong Khu đô thị mới Cát Bi nằm gần trục đường chính, giao thông rất thuận tiện trong quá trình thi công.
- b. Thông tin liên lạc: Hệ thống thông tin liên lạc khu vực lân cận đã được lắp đặt hiện đại và đồng bộ, đáp ứng nhu cầu liên lạc của khu vực thi công công trình.
- c. Mặt bằng xây dựng: Công trình được xây dựng trên mặt bằng rộng, cách xa khu dân cư, việc tổ chức thi công có rất nhiều thuận lợi.
- d. Điện: Hệ thống điện được lấy từ nguồn điện của thành phố.
- e. Cấp thoát nước: Nguồn nước được lấy từ nguồn nước có sẵn của thành phố đã được xây dựng trong khu vực. Ngoài ra khu vực này cũng có thể bố trí các giếng khoan nước để phục vụ sinh hoạt cho công nhân và cho sản xuất. Nước thải sau khi xử lý sẽ thoát ra hệ thống thoát nước thành phố.
- f. Nguồn cung cấp vật liệu: Công trường nằm ngay gần trục đường vành đai rộng, lại rất gần các cơ sở cung cấp vật liệu xây dựng, do vậy nguồn cung cấp vật liệu không gặp nhiều trở ngại. Đặc biệt công trình được xây dựng tại khu vực ngoại thành nên việc vận chuyển vật liệu xây dựng, vận chuyển Bê tông thương phẩm có thể thực hiện dễ dàng, ngay cả ban ngày.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

g. Nguồn nhân lực xây dựng: Đây là công trình nhà cao tầng nên đòi hỏi cần có nguồn nhân lực xây dựng có tay nghề cao và được tuyển chọn cẩn thận. Các công ty tham gia thi công phải có đủ năng lực xây dựng để đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của công trình. Công trình cần được giám sát chặt chẽ theo luật xây dựng đã được ban hành.

CHƯƠNG 2 : KIẾN TRÚC

2.1. QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG

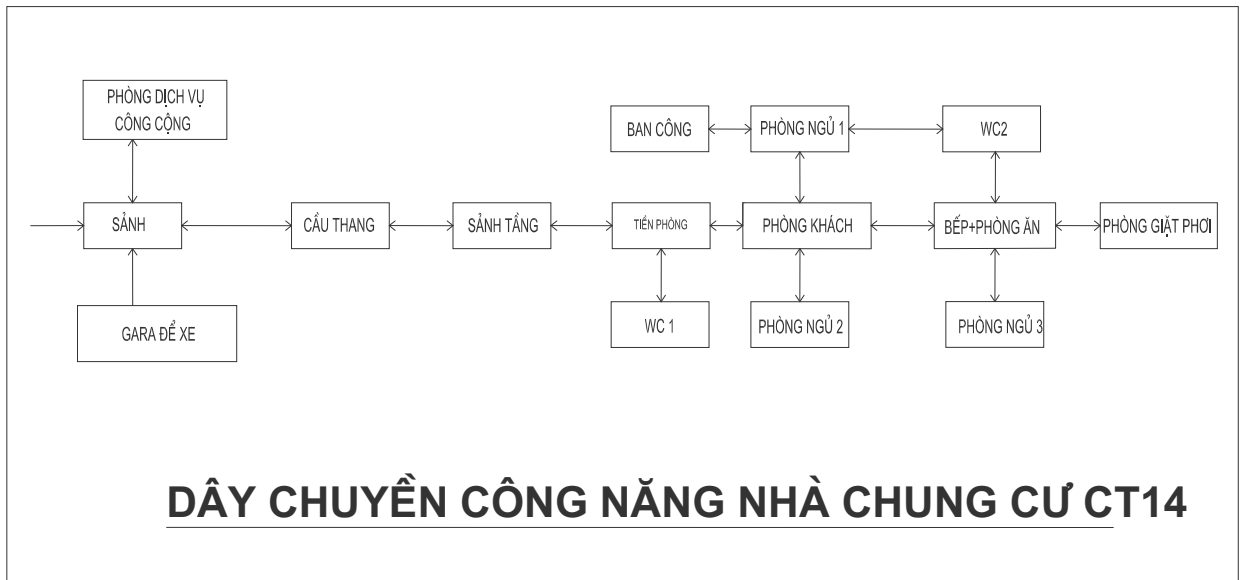
- + Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về chỉ giới đường đỏ và chỉ giới xây dựng.
- + Tổng mặt bằng được chia làm 2 phần chính: Phần nhà cao tầng và phần cây xanh. Công trình được xây dựng trên khu đất có diện tích khá lớn ở vị trí sát mặt đường, nên rất thuận tiện cho việc kinh doanh của các cửa hàng và giao thông đi lại. Khu vườn hoa, cây xanh bố trí ở xung quanh khu nhà.
- + Công trình tiếp giáp với 2 mặt đường: Mặt chính công trình nhìn ra đường rộng 30m, mặt sau công trình tiếp giáp với đường nội bộ rộng 12m. Dự tính 2 con đường ở bên trái và bên phải công trình sẽ được xây dựng sau khi công trình hoàn thành.
- + Hệ thống giao thông bên trong nhà gồm 1 thang máy và 1 thang bộ. Khoảng cách xa nhất từ một căn hộ đến khu vực thang máy chỉ khoảng 8m.
- + Công trình dự kiến xây dựng sẽ mang phong cách kiến trúc hiện đại, hài hoà với khung cảnh hiện có, công trình thực sự sẽ là điểm nhấn quan trọng làm thay đổi bộ mặt của thành phố.

2.2. KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

2.2.1. Dây chuyền công năng, cấp công trình.

- + Mặt bằng công trình được bố trí theo các căn hộ độc lập, từ tầng 2 đến tầng 9 mỗi tầng 5 căn hộ. Các căn hộ được chia làm 3 loại: Căn hộ loại 1 gồm có 1 phòng khách, 3 phòng ngủ, 1 phòng ăn kết hợp bếp, 2 khu vệ sinh, 2 ban công. Căn hộ loại 2 gồm có 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 phòng ăn kết hợp bếp, 2 khu vệ sinh, 2 ban công. Căn hộ loại 3 có 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 phòng ăn kết hợp bếp, 1 khu vệ sinh và 2 ban công. Dây chuyền công năng được thể hiện theo sơ đồ sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



+ Nhà chung cư CT14 được thiết kế xây dựng ở cấp công trình cấp 2 (theo TCXDVN 2748-1991).

2.2.2. Xác định diện tích công trình

+ Công trình được xây dựng trên một khu đất có diện tích 2000m²

+ Công trình có 40 căn hộ các loại, trong đó có 24 căn hộ loại 1 có diện tích là 90,9 m²/1căn, căn hộ loại 1 có 3 phòng ngủ với diện tích là 12,96 m²/1căn, 1 phòng khách có diện tích là 18,9 m², 1 phòng ăn kết hợp bếp + 2 buồng vệ sinh + 2 ban công + hệ thống giao thông trong nhà có tổng diện tích là 28,8 m². Có 8 căn hộ loại 2, mỗi căn có diện tích là 86,22 m², trong đó 2 phòng ngủ có diện tích 25,92 m², 1 phòng khách có diện tích là 18,9 m², 1 phòng ăn kết hợp bếp + 2 buồng vệ sinh + 2 ban công + hệ thống giao thông có tổng diện tích là 41,4 m². Có 8 căn hộ loại 3 có diện tích là 65,56 m²/1căn, 2 phòng ngủ có diện tích 24,88 m², 1 phòng khách có diện tích là 11,88 m², 1 phòng ăn kết hợp bếp + 1 buồng vệ sinh + 2 ban công + hệ thống giao thông có tổng diện tích là 28,8 m²

2.2.3. Phương án thiết kế công trình

a. Giải pháp thiết kế kiến trúc, điện, nước.

a.1. Giải pháp mặt bằng, mặt cắt:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Mặt bằng tầng 1: có diện tích 644,4 m². Công trình nhìn ra mặt đường quy hoạch rộng 30 m, không gian tầng 1 bố trí làm khu vực Dịch vụ công cộng, nhà để xe và các phòng chức năng. Khu vực Dịch vụ công cộng vừa đáp ứng nhu cầu của người dân sống trong toà nhà, vừa đáp ứng nhu cầu của người dân sống trong khu vực lân cận. Diện tích nhà để xe có thể đáp ứng nhu cầu để xe của người dân sống trong khu chung cư. Lối vào nhà có thể đi từ hai phía: từ đằng trước nhà qua sảnh chính hoặc qua khu vực dịch vụ công cộng ở bên trái nhà.

Mặt bằng tầng 2 - 9: có diện tích mỗi tầng là 543,24 m², mặt bằng tầng bố trí 5 căn hộ, diện tích mỗi căn hộ từ 65,56m² đến 90,9 m², trong đó mỗi tầng có 3 loại căn hộ 1, 2, 3.

Tầng mái được dùng làm tầng kỹ thuật gồm hệ thống thông gió và 2 bể nước dung tích mỗi bể là 30 m³ kết hợp hệ thống thoát nước mái.

Chiều cao của tầng 1 là 4,2m, các tầng còn lại cao 3,5m. Toàn bộ tường nhà xây bằng gạch đặc mác 75 vữa xi măng mác 50. Nền nhà lát đá Granit 400×400 mm, vữa xi măng mác 50 dày 15mm. Tường bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1,5m kể từ mặt sàn, cửa đi dùng cửa kính và cửa gỗ; cửa sổ dùng cửa khung nhôm kính. Mái Bê tông cốt thép (BTCT): Sàn BTCT B20 đổ tại chỗ dày 10cm, phía trên lát gạch thông tâm chống nóng, trát trần bằng vữa xi măng mác 75 dày 15mm. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát nước rộng 30cm sâu 30cm láng vữa xi măng mác 75 dày 20cm, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu nước.

a.2. Giải pháp giao thông:

- Giao thông theo phương ngang: Công trình có đặc điểm là cửa đi của các căn hộ đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống.

- Giao thông theo phương đứng: Với mô hình nhà cao tầng, việc tổ chức hệ thống giao thông đứng (thang bộ kết hợp với thang máy) tập trung tạo thành một lõi cứng là giải pháp tối ưu cho công trình. Hệ thống giao thông đứng gồm 1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

thang bộ và một thang máy đảm bảo thuận tiện trong việc đi lại, vận chuyển đồ đạc và thoát hiểm khi có sự cố xảy ra.

a.3. Giải pháp trang trí hoàn thiện:

* Màu sắc chất liệu:

Tông màu chủ đạo là 2 màu chính: Màu kem nhạt và màu xanh lục tạo cảm giác nhẹ nhàng, hài hoà, thanh thoát. Màu xanh của cửa kính góp phần tô điểm cho công trình thêm phần hiện đại. Đường nét công trình đơn giản mạch lạc và trong sáng.

* Vật liệu hoàn thiện:

+ Vật liệu hoàn thiện tường:

- Toàn bộ tường ngoài xây gạch đặc mác 75# vữa xi măng mác 75# dày 220mm, xây chèn các khung BTCT. Mặt tường ngoài sẽ được sơn hoàn thiện bằng sơn chống thấm, màu sắc theo chỉ thị.

- Tường ngăn trong các căn hộ sử dụng tường ngăn 110, kết hợp các vách ngăn nhẹ. Gạch ốp tường cho các khu WC, bếp sử dụng gạch Ceramic.

+ Vật liệu hoàn thiện sàn:

- Phòng dịch vụ công cộng, gara để xe:

Sàn sử dụng gạch Granit, trang trí theo sự phân chia các không gian dịch vụ và hành lang giao thông.

Sàn các khu WC lát gạch Ceramic chống trơn, sơn chống thấm. Gạch dùng với nhiều chủng loại màu sắc theo thiết kế chi tiết.

Hầu hết các diện tích ngoài trời được ốp lát bằng đá tự nhiên.

- Khu nhà chung cư:

Sàn các căn hộ chung cư sử dụng gạch Ceramic. Màu sắc chủng loại theo thiết kế chi tiết của các không gian ở.

Sàn các khu WC, ban công lát gạch Ceramic chống trơn, sau khi sơn chống thấm. Gạch dùng với nhiều chủng loại, màu sắc theo thiết kế chi tiết.

+ Vật liệu hoàn thiện trần:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Phòng dịch vụ công cộng: Sử dụng tấm trần thạch cao có tính thẩm mỹ, độ bền cao, chống cháy, chống nước.

- Khu chung cư:

Trần khu vực tiền sảnh, bếp, phòng ăn sơn hoàn thiện, màu sắc theo chỉ thị.

Phòng khách, phòng ngủ không đóng trần.

+ Vật liệu hoàn thiện mái:

Mái nhà BTCT có sơn chống thấm và chống nóng bằng các tấm đan BTCT.

a.4. Giải pháp cung cấp điện, cấp thoát nước:

+ Nguồn cung cấp điện của công trình là nguồn điện 3 pha 4 dây 380V/220V.

Cung cấp điện phục vụ và chiếu sáng cho toàn công trình được lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, được luôn trong ống nhựa đi ngầm trong tường, trong trần. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm nước, chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

+ Hệ thống thông tin liên lạc: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trong trần. Dây tín hiệu ăngten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong tường, tín hiệu thu phát được lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại 2 đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ lắp 3 ổ cắm máy tính, 3 ổ cắm điện thoại. Trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

+ Hệ thống chống sét và nối đất:

- Hệ thống chống sét gồm: Kim thu lôi, hệ thống dây thu lôi, hệ thống dây dẫn bằng thép, cọc nối đất, tất cả được thiết kế đúng theo quy phạm hiện hành.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Chông sét cho công trình bằng hệ thống các kim thu sét bằng thép $\phi 6$ dài 600mm lắp trên các kết cấu nhô cao và đỉnh của mái nhà. Các kim thu sét được nối với nhau và nối với đất bằng dây thép $\phi 10$. Cọc nối đất dùng thép góc $65 \times 65 \times 6$ dài 2,5m.

- Toàn bộ trạm biến thế, tủ điện, thiết bị dùng điện đặt cố định đều phải có hệ thống nối đất an toàn, dùng thanh thép kết hợp với cọc để tiếp đất. Hệ thống nối đất an toàn thiết bị điện được nối riêng với hệ thống chống sét. Tất cả các kết cấu kim loại, khung tủ điện, vỏ hộp attomat điện phải được nối với hệ thống này.

+ Hệ thống cấp nước: Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo lưu lượng nước vào bể nước ngầm của công trình. Bố trí 2 máy bơm sinh hoạt (1làm việc, 1 dự phòng) bơm nước từ trạm bơm nước ở tầng 1 lên bể nước mái (có thiết bị điều khiển tự động). Nước từ bể nước chứa trên mái sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

+ Hệ thống thoát nước: Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong toàn nhà. Có hai hệ thống thoát nước là hệ thống thoát nước sinh hoạt và hệ thống thoát nước thải từ nhà vệ sinh. Nước thải từ các xí tiểu vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào hệ thống công thoát nước bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 20$ được bố trí đưa lên mái và cao vượt khỏi mái khoảng 3m. Toàn bộ hệ thống thông hơi và hệ thống thoát nước dùng ống nhựa PVC, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các ống đứng đi ngầm trong tường, trong hộp kỹ thuật. Hệ thống thoát nước trên mái, yêu cầu đảm bảo thoát nước nhanh, không bị tắc nghẽn.

a.5. Giải pháp thông gió, cấp nhiệt, chiếu sáng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Công trình thiết kế với kiến trúc 4 mặt, có không gian thoáng, hơn nữa lại thiết kế sảnh ở giữa, các căn hộ nằm xung quanh nên tạo được sự thông thoáng và lấy được nhiều ánh sáng tự nhiên.

Nhiệt độ trong phòng luôn được đảm bảo bằng hệ thống điều hoà riêng cho từng căn hộ. Tại phòng WC có hệ thống quạt thông gió.

a.6. Giải pháp phòng cháy, chữa cháy:

Giải pháp phòng cháy, chữa cháy phải tuân theo tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy cho nhà cao tầng. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy được trang bị các thiết bị sau:

- Hộp đựng ống mềm và vòi phun nước được bố trí ở tất cả các tầng.
- Máy bơm nước chữa cháy được đặt ở tầng kỹ thuật.
- Bể chứa nước chữa cháy.
- Hệ thống chống cháy kỹ thuật bằng hoá chất.
- Hệ thống báo cháy: đầu báo khói, hệ thống báo động.

b. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật:

- Tổng diện tích khu đất xây dựng công trình: 2000 m^2
 - Chiều cao công trình: $34,3\text{m}$
 - Diện tích sàn: $S_{xd} = 644,4 + 8.543,24 + 635,22 = 5625,54\text{m}^2$
 - Diện tích sử dụng : $S_{sd} = 644,4 + 8.543,24 = 4990,32 \text{ m}^2$
 - Diện tích ở : $S_o = 8.(3.90,9 + 86,22 + 65,56) = 3395,84\text{m}^2$
 - Khối tích xây dựng : $V_{xd} = 34,3.25.32,7 = 28040,25 \text{ m}^3$
- + Hệ số mặt bằng K_0 :

$$K_0 = \text{Diện tích ở} / \text{Diện tích sàn}$$
$$= 3395,84 / 5625,54 = 0,60$$

+ Hệ số mặt bằng K_1 :

$$K_1 = \text{Diện tích ở} / \text{Diện tích sử dụng}$$
$$= 3395,84 / 4990,32 = 0,68$$

+ Hệ số khối tích K_2 :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$K_2 = \text{Khối tích xây dựng} / \text{Diện tích ở} \\ = 28040,25 / 3395,84 = 8,2$$

2.2.4. Giới thiệu các bản vẽ kiến trúc

- 1 bản vẽ mặt bằng tổng thể (KT01)
- 1 bản vẽ mặt đứng công trình (KT02)
- 3 bản vẽ mặt bằng công trình (KT03, KT04, KT05)
- 1 bản vẽ mặt cắt công trình (KT06).

CHƯƠNG 3 : KẾT CẤU

3.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN SƠ ĐỒ KẾT CẤU

3.1.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu

Thiết kế nhà cao tầng so với thiết kế nhà thấp tầng thì vấn đề chọn giải pháp kết cấu có vị trí rất quan trọng. Việc chọn hệ kết cấu nào có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao các tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu về kỹ thuật thi công, tiến độ thi công và giá thành công trình.

Các hệ kết cấu BTCT toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm: hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ kết cấu khung vách hỗn hợp, hệ kết cấu vách và lõi cứng. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng này hay dạng khác phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của nhà, độ lớn của tải trọng ngang... Vì vậy ta có thể lựa chọn một trong các loại hệ kết cấu sau:

+ Hệ kết cấu khung:

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng, hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Do đó, để đáp ứng được yêu cầu biến dạng nhỏ thì mặt cắt tiết diện, dầm cột phải lớn nên gây ra lãng phí không gian, vật liệu, thép phải đặt nhiều.

+ Hệ kết cấu vách và lõi cứng:

Hệ kết cấu vách và lõi cứng có thể được bố trí thành hệ thống một phương, hai phương hoặc liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo phương ngang của các vách tường tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cũng phải có kích thước đủ lớn mà điều đó khó có thể thực hiện được. Ngoài ra hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng.

+ Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng):

Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra ở khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên là ở các khu vực có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn, trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ kết cấu này vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang. Hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hóa các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm nhằm đáp ứng được yêu cầu của kiến trúc. Hệ kết cấu khung giằng tỏ ra là kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng.

Kết luận:

Qua phân tích giải pháp kết cấu, ta chọn hệ kết cấu chịu lực chính của công trình là hệ kết cấu khung BTCT toàn khối kết hợp với sàn toàn khối để tạo ra độ cứng lớn, đảm bảo độ bền vững và ổn định khi chịu tác dụng của tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng ngang do gió, hạn chế chuyển vị ngang.

3.1.2. Sơ đồ kết cấu

Căn cứ vào giải pháp kiến trúc, và các bản vẽ kiến trúc ta thấy mặt bằng nhà có kích thước 32,7x25m, hơn nữa do nhà cao 9 tầng, do đó chọn sơ đồ tính khung phẳng.

*** Vật liệu sử dụng cho công trình:**

Để việc tính toán được dễ dàng, tạo sự thống nhất trong tính toán kết cấu công trình, toàn bộ các loại kết cấu dùng:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

+ Cốt thép nhóm : C_I có $R_s = 225 \text{ MPa}$

C_{II} có $R_s = 280 \text{ MPa}$

3.1.3. Sơ bộ lựa chọn kích thước tiết diện

a. Chọn chiều dày bản:

Chọn cho ô bản điển hình có kích thước $4,8 \times 7,5 \text{ m}$, có tỉ số $l_1/l_2 = 1,56 < 2$. Ô bản làm việc theo 2 phương, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} l$$

Trong đó:

l là nhịp của bản theo phương chịu lực $l = 4,8 \text{ m}$.

$m = 40 \div 45$ là hệ số phụ thuộc loại bản. Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 42$.

$D = 0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc vào tải trọng. Chọn $D = 1,1$.

$$h_b = \frac{480}{42} 1,1 = 12,6 \text{ cm}.$$

Vậy chọn $h_b = 13 \text{ cm}$.

Chiều dày sàn phòng vệ sinh, phòng giặt phơi, ban công, lối gia hạ so với cốt sàn là 3 cm . Chiều dày sàn là 10 cm .

b. Kích thước tiết diện dầm :

Tiết diện dầm các tầng là đều nhau.

Chiều cao tiết diện dầm được chọn theo công thức:

$$h_d = k \frac{1}{m_d} . l_d$$

Trong đó : m_d – hệ số : Với dầm chính $m_d = 8 \div 12$, dầm phụ $m_d = 12 \div 20$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

k - hệ số tải trọng , $k = 1,0 - 1,3$

+ Đối với các dầm chính ta chọn kích thước như nhau.

Chọn dầm có nhịp lớn nhất $l = 7,5\text{m} = 750\text{cm}$ để tính toán:

$$h_d = 1. \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) 750 = (62,5 \div 93,75) \text{ cm}$$

Chọn $h_d = 75 \text{ cm}$

Bề rộng tiết diện dầm : $b_d = (0,3 \div 0,5)h_d = (22,5 \div 37,5)$, chọn $b_d = 30 \text{ cm}$.

Vậy tiết diện dầm chính D1 là $h \times b = 75 \times 30 \text{ cm}$.

+ Dầm phụ và dầm dọc ta chọn kích thước như nhau.

Chọn dầm có nhịp $l = 5,4\text{m} = 540\text{cm}$ để tính toán:

Công thức như trên nhưng $m_d = 12 \div 16$. Chọn $m_d = 13$.

$$\text{Với } l = 540 \text{ cm} \Rightarrow h_d = \frac{540}{13} = 41,5 \text{ cm}$$

Vậy chọn $h_d = 50 \text{ cm}$.

Bề rộng tiết diện dầm: $b_d = (0,3 \div 0,5)h_d = (15 \div 25) \text{ cm}$. Chọn $b = 30 \text{ cm}$.

Vậy tiết diện dầm phụ là $h \times b = 50 \times 30 \text{ cm}$

+ Đối với các dầm sê nô mái:

Chọn dầm dầm sê nô mái có nhịp $l = 0,8\text{m} = 80\text{cm}$ để tính toán:

Công thức như trên nhưng $m_d = 12 \div 20$. Chọn $m_d = 18$.

$$h_d = \frac{1}{18} \cdot 80 = 4,5 \text{ cm. Do dầm có nhịp nhỏ nên ta chọn } h_d = 35 \text{ cm.}$$

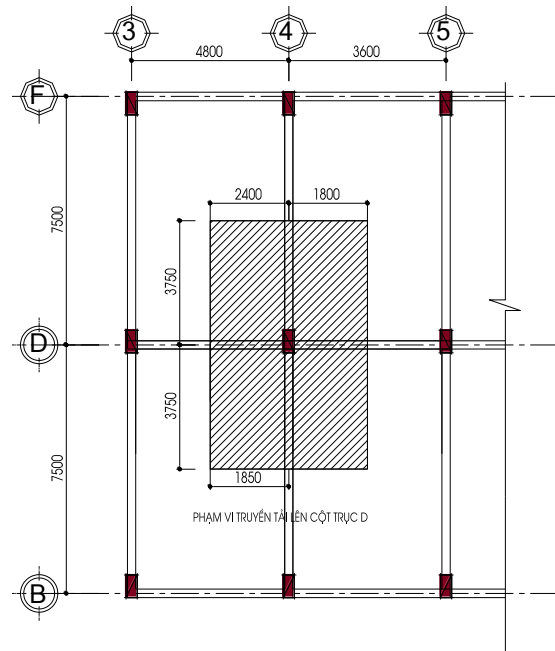
Bề rộng tiết diện dầm: $b_d = 30\text{cm}$ do yêu cầu của kiến trúc và thi công.

Vậy tiết diện dầm phụ là DM-SN: $h \times b = 35 \times 30 \text{ cm}$.

c. Kích thước cột:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

* Cột giữa



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT GIỮA

Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ được chọn theo công thức:

$$F = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_b}$$

$$N = n.q.F$$

n : Số sàn ở phía trên cột , $n = 9$

Bê tông cột B20 $R_b = 11,5\text{MPa}$

F : Diện tích truyền tải của một sàn vào cột

Sơ bộ chọn $q = 10,5 \text{ kN/m}^2$

$$F = 4.7,5 = 30 \text{ m}^2$$

$$N = 9.10,5.30 = 2835 \text{ kN}$$

$$F = 1,2. \frac{2835}{11500} = 0,247 \text{ m}^2 = 2470 \text{ cm}^2 (\text{Với } n=1,2 \div 1,5)$$

=> chọn kích thước cột $b \times h = 40 \times 70 \text{ cm}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

*** Cột biên**

Các cột biên có tiết diện truyền tải nhỏ hơn diện tích truyền tải của cột giữa, để thiên về an toàn, định hình hóa ván khuôn và thuận tiện thi công ta chọn kích thước tiết diện các cột biên có chiều rộng hay chiều cao bằng so với cột giữa.

Vậy chọn tiết diện cột như sau:

- Tiết diện cột tầng 1,2,3,4 C1 b_{xh} = 40x70(cm)

C2 b_{xh} = 40x70(cm)

- Tiết diện cột tầng 5,6,7,8,9 C1 b_{xh} = 40x60(cm)

C2 b_{xh} = 40x60(cm)

***Kiểm tra điều kiện ổn định**

$$\lambda_b = \frac{l_o}{b} \leq \lambda_{ob}$$

Với cột có tiết diện 40x65cm

Chiều cao lớn nhất của cột có tiết diện cột 40x60cm là: H = 4,2m.

(chiều cao tầng 1)

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp => Chiều dài tính toán của cột được xác định theo công thức:

$$L_o = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,2 = 2,94 \text{ m}$$

λ_{ob} : Độ mảnh giới hạn, $\lambda_{ob} = 31$.

$$\Rightarrow \frac{l_o}{b} = \frac{294}{40} = 7,35 < 31. \text{Đảm bảo điều kiện ổn định.}$$

d. Tiết diện vách lõi :

- Chiều dày của lõi thang máy và thang bộ được lấy theo hai điều kiện sau đây :

$$t \geq (15\text{cm} , \frac{1}{20}H_t = \frac{1}{20}4200 = 210) \text{ chọn } t = 25\text{cm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

3.2. TÍNH TOÁN KHUNG K4

3.2.1. Các loại tải trọng và cách xác định

- Tải trọng tác dụng lên công trình xác định theo TCXDVN 2737-1995.

3.2.2. Sơ đồ tính và chương trình tính:

- Kết cấu được tính toán theo sơ đồ khung phẳng
- Các chân cột, lõi thang máy được coi như ngàm tại mặt trên của đài móng.
- Sử dụng chương trình Sap v14.0.0 để tính toán nội lực.

3.2.3. Tải trọng tính toán

a. Tính tải dầm, tường gạch.

Bảng thống kê tải trọng tĩnh tải
(Theo tiêu chuẩn 2737 - 1995)

STT	Tên loại sàn	Tên chi tiết tải	Chiều dày m	Tr. lượng riêng Kg/m3	Hệ số tin cậy	Giá trị tải kg/m2
1	Sàn phòng khách, phòng ngủ, bếp, phòng ăn (tầng 2-9)	Gạch gốm Ceramic dày 10mm	0.01	1800	1.1	19,8
		Vữa lót dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
		Sàn btct dày 130mm	0.13	2500	1.1	357,5
		Trát trần dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
	Tổng					470,9
	Sàn ban công, lót gia (tầng 2-9)	Gạch gốm Ceramic dày 10mm	0.01	1800	1.1	19,8
		Vữa lót dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
		Sàn btct dày 100mm	0.1	2500	1.1	275
		Trát trần dày	0.02	1800	1.3	46,8

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

		15mm				
	Tổng					388,4
3	Sàn sảnh, hành lang (tầng 2-9)	Gạch gốm Ceramic dày 10mm	0.01	1800	1.1	19,8
		Vữa lót dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
		Sàn btct dày 130mm	0.13	2500	1.1	357,5
		Trát trần dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
	Tổng					470,9
4	Sàn phòng WC phòng giặt phơi (tầng 2-9)	Gạch gốm Ceramic dày 10mm	0.01	1800	1.1	19,8
		Vữa lót dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
		Vữa chống thấm dày 10mm	0.01	1800	1.3	23,4
		Sàn btct dày 100mm	0.1	2500	1.1	275
		Trát trần dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
	Tổng					411,8
5	Sàn mái	Hai lớp gạch lá nem dày 4cm	0.04	1800	1.1	79,2
		1 lớp gạch thông tâm dày 6mm	0.06	1800	1.1	118,8
		Btct chống thấm dày 50mm	0.05	2000	1.1	110
		Sàn btct dày 100mm	0.1	2500	1.1	275
		Trát trần dày 15mm	0.02	1800	1.3	46,8
	Tổng					629,8
6	Cầu thang	Lớp GRANITO dày 10mm	0.01	2000	1.1	22
		Vữa lót dày	0.02	1800	1.3	46,8

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

		15mm				
		Bạc xây gạch	0.11	1800	1.1	217,8
		dày 110mm	0.10	2500	1.1	275
		Sàn btct dày 100mm				
		Trát đáy thang	0.02	1800	1.3	46,8
		dày 15mm				
	Tổng					608,4
7	Tường 110	Xây gạch 110mm	0.11	1800	1.1	217,8
		Trát 2 mặt dày 15+15mm	0.03	1800	1.3	70,2
	Tổng					288
8	Tường 220	Xây gạch 220	0.22	1800	1.1	435,6
		Trát 2 mặt dày 15+15mm	0.03	1800	1.3	70,2
	Tổng					505,8
9	Tường 110 WC	Xây gạch 110mm	0.11	1800	1.1	217,8
		Trát 2 mặt dày 10+15+15+10	0.05	1800	1.3	117
		ốp gạch men 2 mặt	0.02	1800	1.1	39,6
	Tổng					374,4
10	Tường 220 WC	Xây gạch 220mm	0.22	1800	1.1	435,6
		Trát 2 mặt dày 10+15+15mm	0.04	1800	1.3	093,6
		ốp gạch men 1 mặt	0.01	1800	1.1	19,8
	Tổng					549

b. hoạt tải các sàn.

Bảng thống kê tải trọng hoạt tải

(Theo tiêu chuẩn 2737 - 1995)

STT	Tên loại sàn	Hoạt tải T/chuẩn KN/m ²	Hệ số tin cậy	T/toán KN/m ²
-----	--------------	------------------------------------	---------------	--------------------------

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

1	Sàn phòng khách, phòng ngủ, bếp, phòng ăn (tầng 2-9)	1.5	1.3	1.95
	Tổng			1.95
2	Sàn ban công, lót gia (tầng 2-9)	2	1.2	2.4
	Tổng			2.4
3	Sàn sảnh, hành lang (tầng 2-9)	3	1.2	3.6
	Tổng			3.6
4	Sàn phòng WC phòng giặt phơi (tầng 2-9)	2	1.2	2.4
	Tổng			2.4
5	Sàn mái	0.75	1.3	0.975
	Tổng			0.975
6	Cầu thang	0.3	1.2	0.36
	Tổng			0.36

c. Tải trọng gió.

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 95 với nhà dân dụng có chiều cao nhỏ hơn 40 m thì chỉ cần tính với áp lực gió tĩnh

áp lực tiêu chuẩn gió tĩnh tác dụng lên công trình đ- ợc xác định theo công thức của TCVN 2737-95

$$W = n.W_o. k.c.B$$

W_o : Giá trị của áp lực gió đối với khu vực Hải Phòng ; $W_o = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

n: hệ số độ tin cậy; $\gamma = 1,2$

k: Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình; hệ số này tra bảng của tiêu chuẩn

c: Hệ số khí động lấy theo bảng của quy phạm. Với công trình có mặt bằng hình chữ nhật thì: Phía đón gió: $c = 0,8$ Phía hút gió: $c = - 0,6$

$$\Rightarrow \text{Phía đón gió : } W_d = 1,2. 95. k. 0,8 = 91,2 . k$$

$$\Rightarrow \text{Phía gió hút : } W_h = 1,2. 95. k. (- 0,6) = - 68,4 . k$$

Nh- vậy biểu đồ áp lực gió thay đổi liên tục theo chiều cao mỗi tầng .

Thiên về an toàn ta coi tải trọng gió phân bố đều trong các tầng :

Tầng 1 hệ số k lấy ở cao trình +4.2m nội suy ta có $k = 0,836$

Tầng 2 hệ số k lấy ở cao trình +7,7m nội suy ta có $k = 0,9472$

Tầng 3 hệ số k lấy ở cao trình +11,2m nội suy ta có $k = 1,0272$

Tầng 4 hệ số k lấy ở cao trình +14,7m nội suy ta có $k = 1,086$

Tầng 5 hệ số k lấy ở cao trình +18,2m nội suy ta có $k = 1,125$

Tầng 6 hệ số k lấy ở cao trình +21,7m nội suy ta có $k = 1,1606$

Tầng 7 hệ số k lấy ở cao trình +25,2m nội suy ta có $k = 1,1957$

Tầng 8 hệ số k lấy ở cao trình +28,7m nội suy ta có $k = 1,2272$

Tầng 9 hệ số k lấy ở cao trình +32,2m nội suy ta có $k = 1,2506$

Với b- ớc cột là 4,8 m và 3,6 m ta có:

- Dồn tải trọng gió về khung K4

Bảng 2-4: Bảng tải trọng gió tác dụng lên công trình (kG/m^2)

Tầng	Caotrình	Hệ số K	$W_d = 91,2. k$ (kG/m^2)	$W_h = 68,4.k$ (kG/m^2)	$q_d = W_d . 4,2$ (kG/m)	$q_h = W_h . 4,2$ (kG/m)
1	+4,2	0,836	76,243	57,182	282,099	211,573
2	+7,7	0,9472	86,385	64,788	319,625	239,716
3	+11,2	1,0272	93,681	70,260	346,62	259,962
4	+14,7	1,086	99,043	74,282	366,459	274,843

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

5	+18,2	1,125	102,6	76,95	379,62	284,715
6	+21,7	1,1606	105,847	79,385	391,634	293,725
7	+25,2	1,1957	109,048	81,786	403,478	302,608
8	+28,7	1,2272	111,921	83,940	414,108	310,578
9	+32,2	1,2506	114,055	85,541	422,004	316,502

Để thiên về an toàn trong quá trình thi công ta bỏ qua lực tập trung do tải trọng gió tác dụng tại mép của khung .

Vậy tải trọng gió tác dụng lên khung chỉ bao gồm tải trọng phân bố q theo từng tầng.

4. Dồn tải trọng lên khung K4:

Tải trọng tác dụng lên khung K4 sẽ bao gồm:

4.1. Tải trọng do gió truyền vào cột d- ới dạng lực phân bố

Bảng 2-5: Bảng phân phối tải trọng gió tác dụng lên công trình

Tầng	Cao trình	$q_d = W_d \cdot 4,2 \text{ (kG/m)}$	$q_h = W_h \cdot 4,2 \text{ (kG/m)}$
1	+4,2	282,099	211,573
2	+7,7	319,625	239,716
3	+11,2	346,62	259,962
4	+14,7	366,459	274,843
5	+18,2	379,62	284,715
6	+21,7	391,634	293,725
7	+25,2	403,478	302,608
8	+28,7	414,108	310,578
9	+32,2	422,004	316,502

*Tải trọng tập trung đặt tại nút:

$$W = n \times q_0 \times k \times C_x \times \sum C_i h_i$$

$h=2,1\text{m}$ chiều cao của tầng chần mái

$$W_d = 1,2 \times 95 \times 1,2506 \times 0,8 \times 2,1 \times 3,5 = 427,488 \text{ (kG/m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$W_h = 1,2 \times 95 \times 1,2506 \times (-0,6) \times 2,1 \times 3,5 = -320,616 (\text{kG/m})$$

4.2. Các lực phân bố q do tĩnh tải (sàn, t-ờng, dầm) và hoạt tải sàn truyền vào d-ới dạng lực phân bố.

Cách xác định: dồn tải về dầm theo hình thang hay hình tam giác tùy theo kích th-ớc của từng ô sàn.

Các lực tập trung tại các nút do tĩnh tải (sàn, dầm, t-ờng) và hoạt tải tác dụng lên các dầm vuông góc với khung.

Các lực tập trung này đ-ợc xác định bằng cách: sau khi tải trọng đ-ợc dồn về các dầm vuông góc với khung theo hình tam giác hay hình thang d-ới dạng lực phân bố q , ta nhân lực q với $1/2$ khoảng cách chiều dài cạnh tác dụng.

Các lực tập trung và phân bố đã nói ở phần 4.2 đ-ợc ký hiệu và xác định theo hình vẽ và các bảng tính d-ới đây:

A. Tĩnh tải:

1. Tầng 2 đến tầng 9:

- Tải tam giác : $q_{td} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$

- Tải hình thang : $q_{td} = k \times q \times l_1$

- Tải hình chữ nhật: $q_{td} = q \times l_1$

Trong đó:

q : tải phân bố trên diện tích sàn. $q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$; $q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$

$$q_{bc} = 388,4 \text{ kg/m}^2$$

$$k: \text{hệ số truyền tải. } (k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3; \beta = \frac{l_1}{2l_2})$$

STT	Tên Ô Sàn	L_1	L_2	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$
1	O1	3,6	3,6	0,318	0,828
2	O2	4,8	7,5	0,357	0,79
3	O3	1,2	3,6	1	1
4	O4	3,35	3,6	0,465	0,668

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

5	O5	3,6	5	0,36	0,787
6	O6	2,5	3,6	0,347	0,8

a. Tải phân bố

*** Nhịp A – B, F – H:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O1 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,828 \times 470,9 \times 3,6/2 = 702 \text{ (kG/m)}$$

- Do trọng lượng tầng gạch 0,11 xây trên dầm cao 0.75m:

$$g_t = q_t \times h_t = (3,5 - 0,75) \times 288 \times 0,7 = 554 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O4 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 411,8 \times 3,35/2 = 545 \text{ (kG/m)}$$

*** Nhịp B – D, D – F:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O2 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 470,9 \times 4,8/2 = 893 \text{ (kG/m)}$$

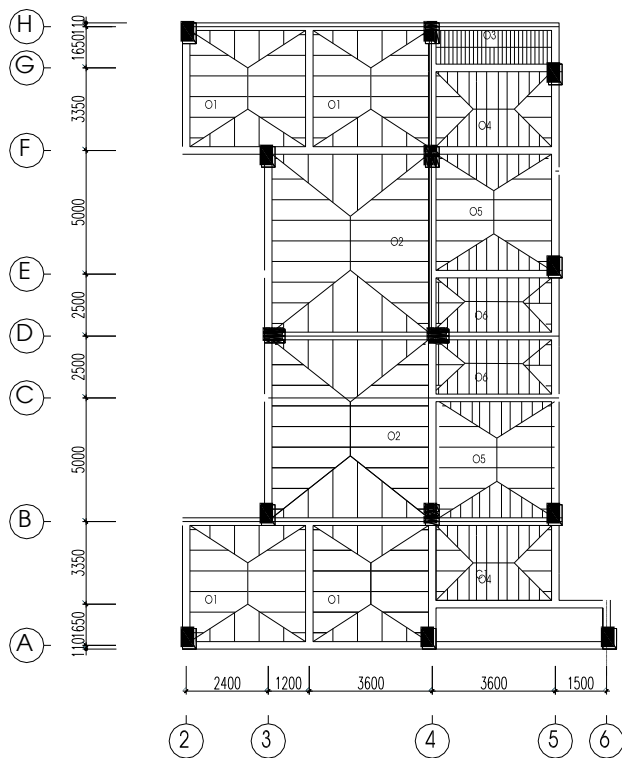
- Do sàn dạng hình thang sàn O5 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,787 \times 470,9 \times 3,6/2 = 667 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O6 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 470,9 \times 2,5/2 = 524 \text{ (kG/m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG 2,3,4,5,6,7,8,9

b. Tải tập trung:

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_A (trục A)		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 470,9 \times 3,6 \times 5/2)/2$	1755(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 470,9 \times 3,6/2 \times 3,6$	1339(kg)
+Dầm dọc 30x50	$0.3 \times 0.5 \times 2500 \times 3,6$	1350(kg)
+Dầm phụ 30x50	$(0.3 \times 0.5 \times 2500 \times 5/2)/2$	468,75(kg)
+ T-ờng 220 ($q_{t-ờng} = 505,8 \text{ (kG/m}^2)$)		
T-ờng có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{t-ờng} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 505,8 \times 3 \times 3,6 \times 0,7$	3824(kg)
$G_A =$	$=$	8395(kG)
Tính G'_A (lực tập trung giữa nhịp A B)		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 411,8 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	829(kg)
+ T-ờng 220 ($q_{t-ờng} = 505,8 \text{ (kG/m}^2)$)	$q_{t-ờng} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 505,8 \times 3 \times 2,24 \times 0,7$	2379(kg)
+ Dầm dọc 30x50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 3,6/2$	675(kg)
<i>Tính G'_A</i>		3883(kg)
<i>Tính G_B(trực B), G_F(trực F)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$)	$0,79 \times 470,9 \times 3,6/2 \times 3,6$	2410(kg)
+Do sàn O4 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 411,8 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	829(kg)
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 470,9 \times 4,8)$	1785(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$)	$0,787 \times 411,8 \times 3,6$	1167(kg)
+Dầm dọc 30x50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 4,2$	1575 (kg)
+ T-ờng 110 ($q_{t-ờng} = 288 \text{ (kG/m}^2)$) T-ờng có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{t-ờng} \times l \times (h-h_d) \times 0,7$ $= 288 \times 3 \times 4,2 \times 0,7$	2540(kg)
$G_B = G_F$	=	10202kG)
<i>Tính G_D(trực D)</i>		
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 470,9 \times 4,8 \times 4,8/2)$	4284(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$)	$0,787 \times 411,8 \times 3,6$	1167(kg)
+Do sàn O6 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 470,9 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 470,9 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	1060(kg)
+Dầm dọc 30x50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 4,2$	1575 (kg)
+ T-ờng 220 ($q_{t-ờng} = 288 \text{ (kG/m}^2)$)	$q_{t-ờng} \times l \times (h-h_d)$ $= 505,8 \times 3 \times 4,2$	6373(kg)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

G_D	=	14459kG)
<i>Tính G'_D(lực tập trung giữa 2 nhịp BD, DF)</i>		
+Do sàn O6 truyền vào dầm phụ (q _{pk} = 470,9 kg/m ²)	0,8x470,9x2,5/2x3,6/2	1060(kg)
+Dầm dọc 30x50	0,3x0,5x2500x3,6/2	675(kg)
+ T-ờng 220 (q _{t-ờng} = 288 (kG/m ²))	505,8x3x3,6/2	2731(kg)
G'_D	=	4466kG)
<i>Tính G_H (trực H)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào (q _{pk} = 470,9 kg/m ²)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	(0,828x470,9x3,6x5/2)/2	1755(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	0,79x 470,9 x 3,6/2x3,6	1339(kg)
+Do sàn O3 truyền vào (q _{bc} = 388,4 kg/m ²)	388,4x1,2/2x3,6/2	420(kg)
+Dầm dọc 30x50	0.3x0.5x2500x5,4	2025(kg)
+Dầm phụ 30x50	(0.3x0.5x2500x5/2)/2	468,75(kg)
+ T-ờng 110 (q _{t-ờng} = 288 (kG/m ²) cao 0,9m	288x0,9x3,6/2	467(kg)
+ T-ờng 220 (q _{t-ờng} = 505,8 (kG/m ²))	q _{t-ờng} x(h-h _d)x lx0,7	
T-ờng có cửa nhân hệ số 0,7	=505,8x3x3,6x0,7	3824(kg)
G_H	=	10299kG)
<i>Tính G'_H (lực tập trung giữa nhịp FH)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào (q _{wc} = 411,8 kg/m ²)	(0,668x411,8x3,35/2x3,6/2)	829(kg)
+Do sàn O3 truyền vào (q _{bc} = 388,4 kg/m ²)	388,4x1,2/2x3,6/2	420(kg)
+ T-ờng 220 (q _{t-ờng} = 505,8 (kG/m ²))	q _{t-ờng} x(h-h _d)x lx0,7	2379(kg)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

	=505,8x3x2,24x0,7	
+ Dầm dọc 30x50	0,3x0,5x2500x3,6/2	675(kg)
G'_H	=	4303kG)

2.Tầng mái:

- Tải tam giác : $q_{td} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$

- Tải hình thang : $q_{td} = k \times q \times l_1$

- Tải hình chữ nhật: $q_{td} = q \times l_1$

Trong đó:

q: tải phân bố trên diện tích sàn. $q_m = 629,8 \text{ kg/m}^2$;

k: hệ số truyền tải. ($k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$; $\beta = \frac{l_1}{2l_2}$)

STT	Tên Ô Sàn	L ₁	L ₂	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$K=1-2\beta^2+ \beta^3$
1	O1	3,6	3,6	0,318	0,828
2	O2	4,8	7,5	0,357	0,79
3	O3	1,2	3,6	1	1
4	O4	3,35	3,6	0,465	0,668
5	O5	3,6	5	0,36	0,787
6	O6	2,5	3,6	0,347	0,8

a. Tải phân bố

*** Nhịp A – B, F – H:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O1 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,828 \times 629,8 \times 3,6/2 = 939 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O4 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 629,8 \times 3,35/2 = 833 \text{ (kG/m)}$$

*** Nhịp B – D, D – F:**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Do sàn dạng hình thang sàn O2 truyền vào:

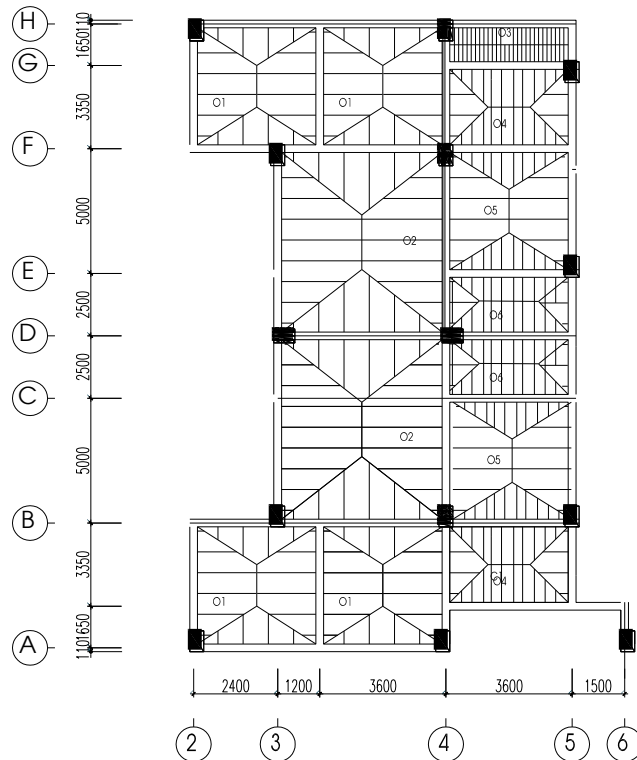
$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 629,8 \times 4,8/2 = 1194 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng hình thang sàn O5 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,787 \times 629,8 \times 3,6/2 = 829 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O6 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 629,8 \times 2,5/2 = 622 \text{ (kG/m)}$$



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG MÁI

b. Tải tập trung:

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_A (trực A)		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 629,8 \times 3,6 \times 5/2)/2$	2347(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 629,8 \times 3,6/2 \times 3,6$	1791(kg)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+Dầm dọc 30×50	0.3x0.5x2500x3,6	1350(kg)
+Dầm phụ 30×50	(0.3x0.5x2500x5/2)/2	468,75(kg)
+ T-ờng 220 ($q_{t-ờng} = 505,8 \text{ (kG/m}^2\text{)}$)	505,8x2,1×3,6	3824(kg)
$G_A = G_H$	=	9781(kG)
<i>Tính G'_A (lực tập trung giữa nhịp A B)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	(0,668x629,8x3,35/2x3,6/2)	1268(kg)
+ Dầm dọc 30x50	0,3x0,5x2500x3,6/2	675(kg)
G'_A		1943(kg)
<i>Tính G_B(trực B), G_F(trực F)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	$0,79 \times 629,8 \times 3,6/2 \times 3,6$ $(0,668 \times 629,8 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$ $(0,79 \times 629,8 \times 4,8)$ $0,787 \times 629,8 \times 3,6$	3224(kg)
+Do sàn O4 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)		1268(kg)
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)		2388(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)		1784(kg)
+Dầm dọc 30×50		1575 (kg)
$G_B = G_F$	=	8664kG
<i>Tính G_D(trực D)</i>		
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	(0,79x629,8 x4,8x4,8/2)	5732(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	0,787x629,8 x3,6	1784(kg)
+Do sàn O6 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	0,8x629,8 x2,5/2x3,6/2	1133(kg)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+Dầm dọc 30×50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 4,2$	1575 (kg)
G_D	=	10224kG)
<i>Tính G'_D (lực tập trung giữa 2 nhịp BD, DF)</i>		
+Do sàn O6 truyền vào dầm phụ ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 629,8 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	1033(kg)
+Dầm dọc 30×50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 3,6/2$	675(kg)
G'_D	=	1708kG)
<i>Tính G_H (trực H)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 629,8 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 629,8 \times 3,6 \times 5/2)/2$	2347(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 629,8 \times 3,6/2 \times 3,6$	1791(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc} = 388,4 \text{ kg/m}^2$)	$629,8 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	680(kg)
+Dầm dọc 30×50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 5,4$	2025(kg)
+Dầm phụ 30×50	$(0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 5/2)/2$	468,75(kg)
+ Tờng 220 ($q_{tờng} = 505,8 \text{ (kG/m}^2)$)	$= 505,8 \times 2,1 \times 5,4$	5736(kg)
G_H	=	13048kG)
<i>Tính G'_H (lực tập trung giữa nhịp FH)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 411,8 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 629,8 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	1268(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc} = 388,4 \text{ kg/m}^2$)	$629,8 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	680(kg)
+ Dầm dọc 30x50	$0,3 \times 0,5 \times 2500 \times 3,6/2$	675(kg)
G'_H	=	2623kG)

B. Hoat tải:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

1. Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9:

a. Tải phân bố

*** Nhịp A – B, F – H:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O1 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,828 \times 195 \times 3,6/2 = 291 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O4 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 240 \times 3,35/2 = 318 \text{ (kG/m)}$$

*** Nhịp B – D, D – F:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O2 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 195 \times 4,8/2 = 370 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng hình thang sàn O5 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,787 \times 240 \times 3,6/2 = 340 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O6 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 195 \times 2,5/2 = 193 \text{ (kG/m)}$$

b. Tải tập trung:

<i>Tên tải trọng</i>	<i>Công thức tính</i>	<i>Kết quả</i>
<i>Tính G_A (trực A)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 195 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 195 \times 3,6 \times 5/2)/2$	727(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 195 \times 3,6/2 \times 3,6$	998 (kg)
$G_A = G_H$	=	1725(kG)
<i>Tính G'_A (lực tập trung giữa nhịp A B)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 240 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 240 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	483(kg)
G'_A		483(kg)
<i>Tính G_B(trực B), G_F(trực F)</i>		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+Do sàn O1 truyền vào dầm dọc ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)		
+Do sàn O4 truyền vào dầm dọc ($q_{wc}=240\text{kg/m}^2$)	$0,79 \times 195 \times 3,6$	555(kg)
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 240 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	483(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc}=240 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 195 \times 4,8)$	740(kg)
	$0,787 \times 240 \times 3,6$	680(kg)
$G_B=G_F$	=	2458kG)
<i>Tính G_D(trực D)</i>		
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 195 \times 4,8 \times 4,8/2)$	1775(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc}=240 \text{ kg/m}^2$)	$0,787 \times 240 \times 3,6$	680(kg)
+Do sàn O6 truyền vào dầm dọc ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 195 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	351(kg)
G_D	=	2806kG)
<i>Tính G'_D(lực tập trung giữa 2 nhịp BD, DF)</i>		
+Do sàn O6 truyền vào dầm phụ ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 195 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	351(kg)
G'_D	=	351(kg)
<i>Tính G_H (trực H)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk}=195 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 195 \times 3,6 \times 5/2)/2$	727(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 195 \times 3,6/2 \times 3,6$	998(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc}=240 \text{ kg/m}^2$)	$240 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	259(kg)
G_H	=	1984(kG)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

<i>Tính G'_H (lực tập trung giữa nhịp FH)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 240 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 240 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	483(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc} = 240 \text{ kg/m}^2$)	$240 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	259(kg)
G'_H	=	740kG)

2. Tầng mái:

a. Tải phân bố

*** Nhịp A – B, F – H:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O1 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,828 \times 97,5 \times 3,6/2 = 145 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O4 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 97,5 \times 3,35/2 = 129 \text{ (kG/m)}$$

*** Nhịp B – D, D – F:**

- Do sàn dạng hình thang sàn O2 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 97,5 \times 4,8/2 = 185 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng hình thang sàn O5 truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,787 \times 97,5 \times 3,6/2 = 138 \text{ (kG/m)}$$

- Do sàn dạng tam giác O6 truyền vào:

$$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,79 \times 97,5 \times 2,5/2 = 96 \text{ (kG/m)}$$

b. Tải tập trung:

<i>Tên tải trọng</i>	<i>Công thức tính</i>	<i>Kết quả</i>
<i>Tính G_A (trực A)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)		
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$(0,828 \times 97,5 \times 3,6 \times 5/2)/2$	363 (kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$0,79 \times 97,5 \times 3,6/2 \times 3,6$	499 (kg)
$G_A = G_H$	=	862 (kG)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

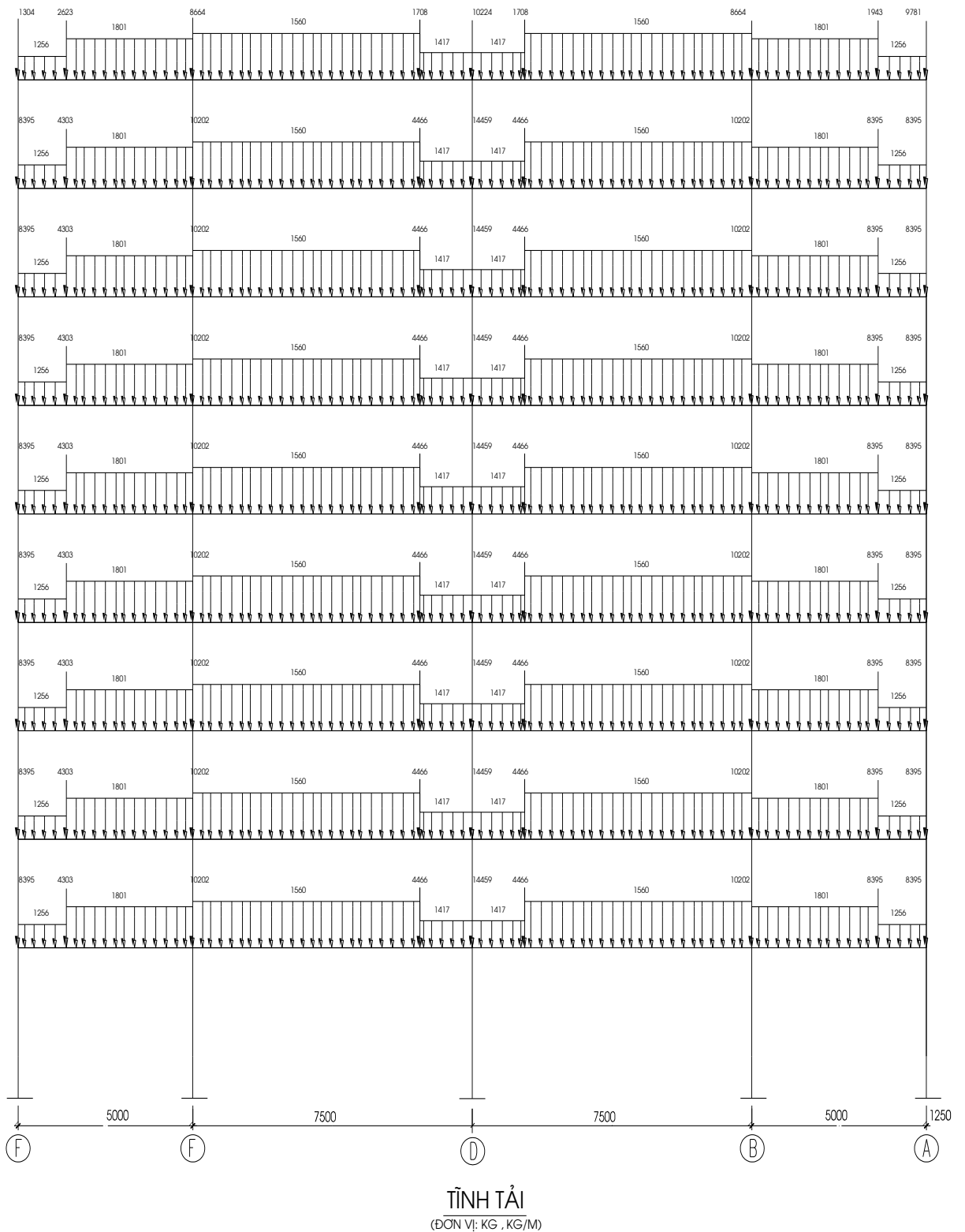
<i>Tính G'_A (lực tập trung giữa nhịp A B)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 97,5 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	196(kg)
G'_A		196(kg)
<i>Tính G_B(trục B), G_F(trục F)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$0,79 \times 97,5 \times 3,6$	277 (kg)
+Do sàn O4 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 97,5 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	196(kg)
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 97,5 \times 4,8)$	370(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$0,787 \times 97,5 \times 3,6$	276(kg)
$G_B = G_F$	=	1119(kG)
<i>Tính G_D(trục D)</i>		
+Do sàn O2 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$(0,79 \times 97,5 \times 4,8 \times 4,8/2)$	887(kg)
+Do sàn O5 truyền vào dầm dọc ($q_{wc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$0,787 \times 97,5 \times 3,6$	276(kg)
+Do sàn O6 truyền vào dầm dọc ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 97,5 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	176(kg)
G_D	=	1339kG
<i>Tính G'_D(lực tập trung giữa 2 nhịp BD, DF)</i>		
+Do sàn O6 truyền vào dầm phụ ($q_{pk} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$0,8 \times 97,5 \times 2,5/2 \times 3,6/2$	176(kg)
G'_D	=	176(kg)
<i>Tính G_H (trục H)</i>		
+Do sàn O1 truyền vào ($q_{pk} = 97,5$		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

kg/m ²)	$(0,828 \times 97,5 \times 3,6 \times 5/2)/2$	363(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm phụ:	$0,79 \times 97,5 \times 3,6/2 \times 3,6$	499(kg)
- sàn O1 truyền vào dầm dọc:	$97,5 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	105(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)		
G_H	=	967(kG)
<i>Tính G'_H (lực tập trung giữa nhịp FH)</i>		
+Do sàn O4 truyền vào ($q_{wc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$(0,668 \times 97,5 \times 3,35/2 \times 3,6/2)$	196(kg)
+Do sàn O3 truyền vào ($q_{bc} = 97,5 \text{ kg/m}^2$)	$97,5 \times 1,2/2 \times 3,6/2$	105(kg)
G'_H	=	301kG

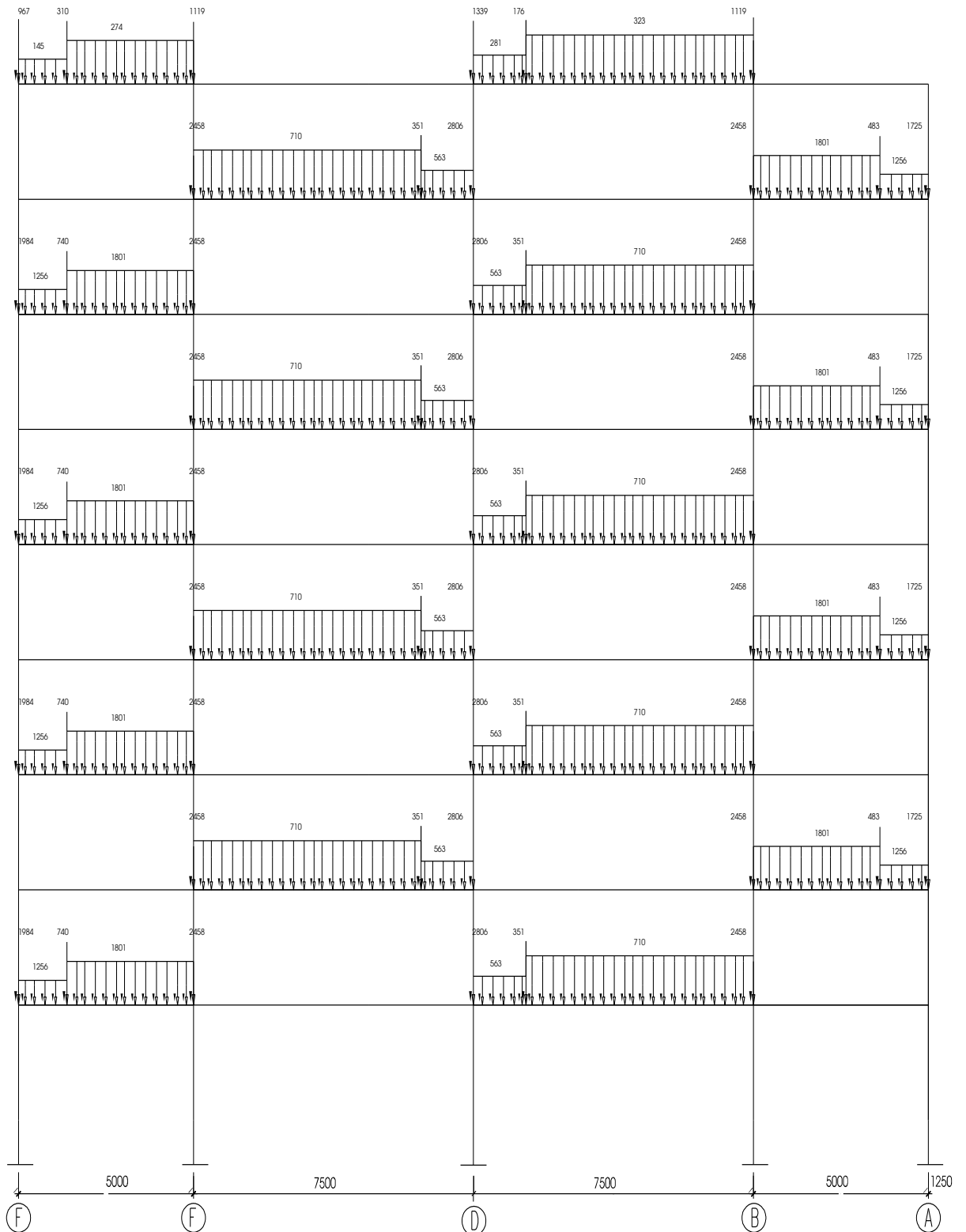
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Chất tải cho công trình



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

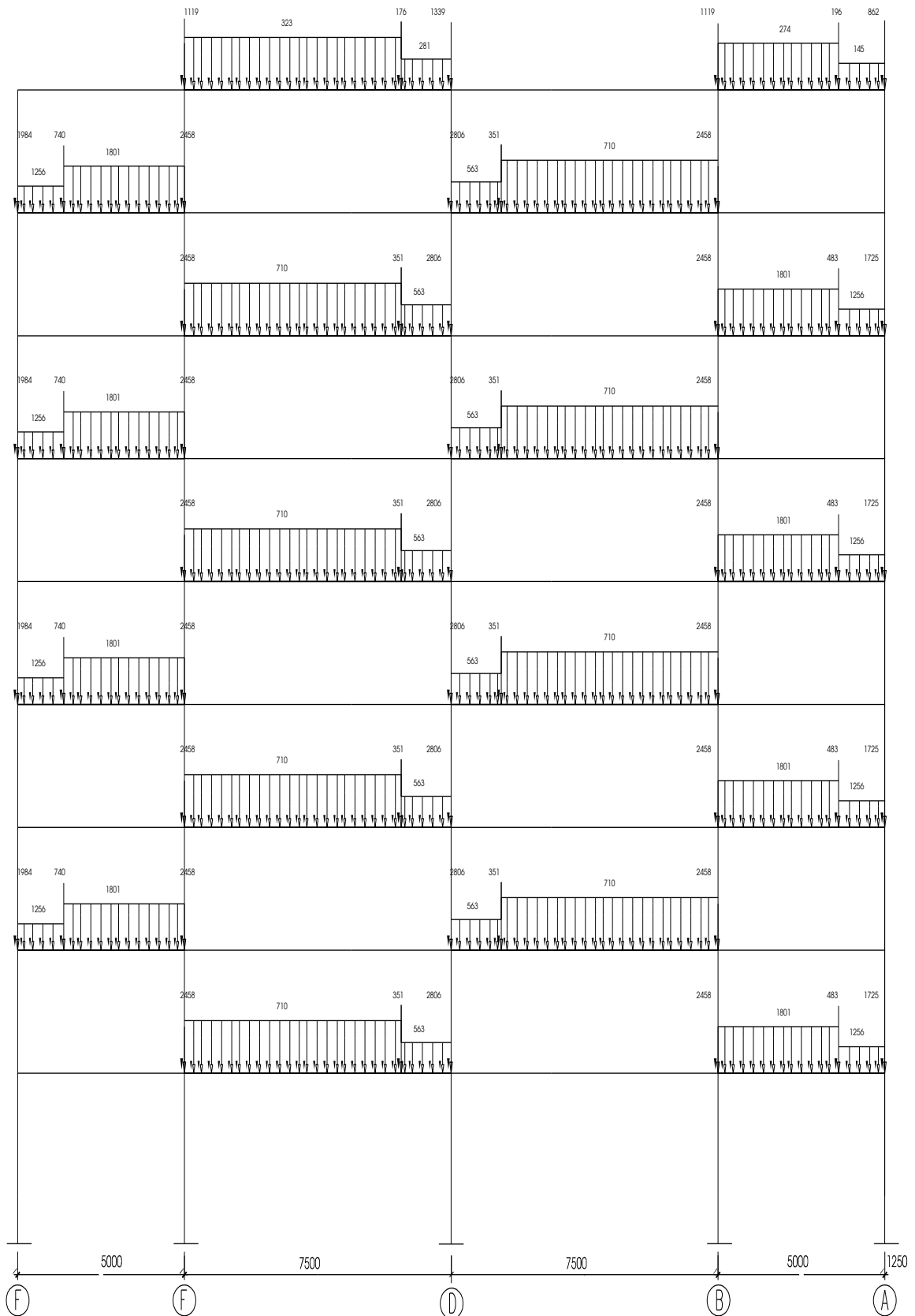
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



HOẠT TẢI 1

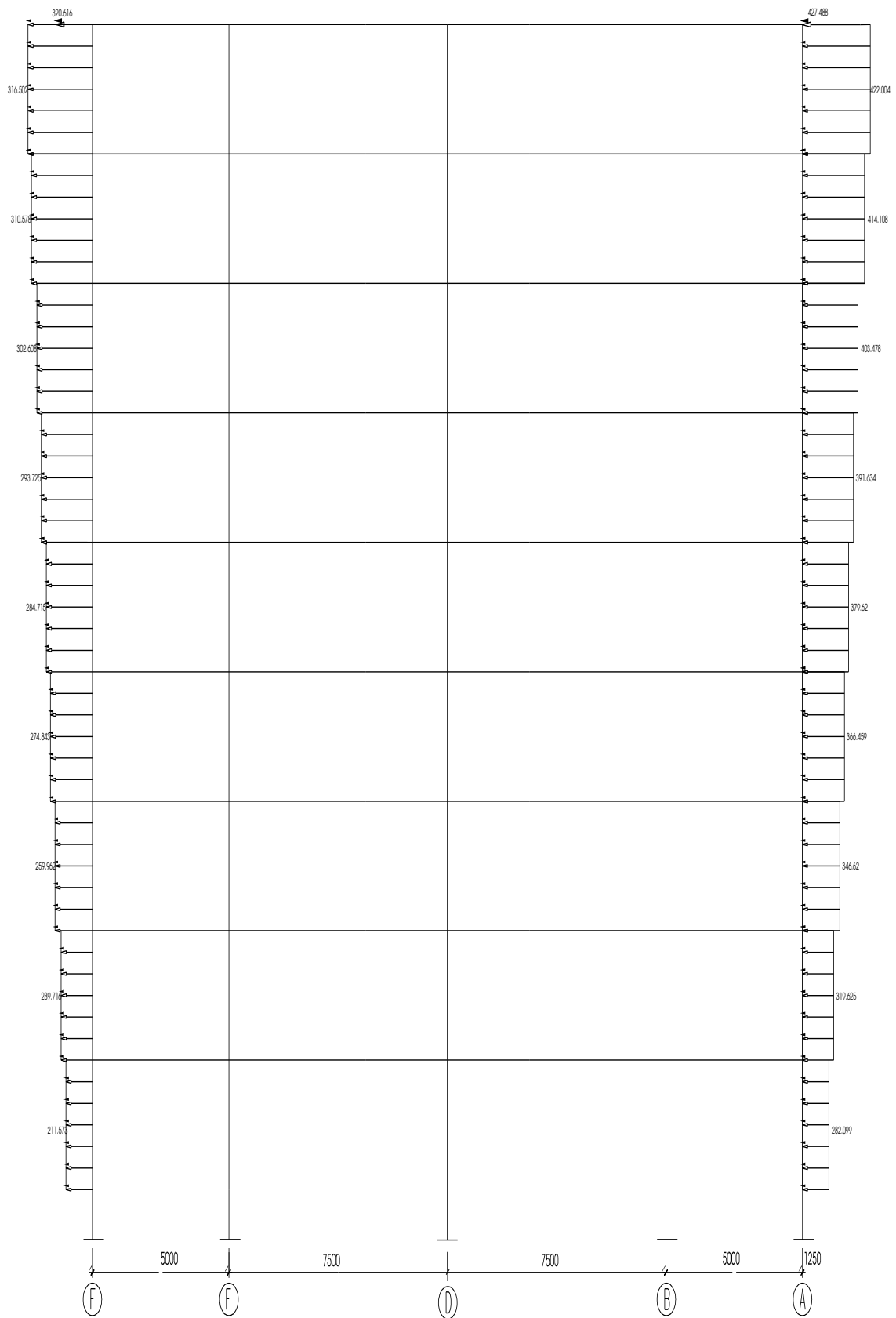
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



HOẠT TẢI 2
(ĐƠN VỊ: KG, KG/M)

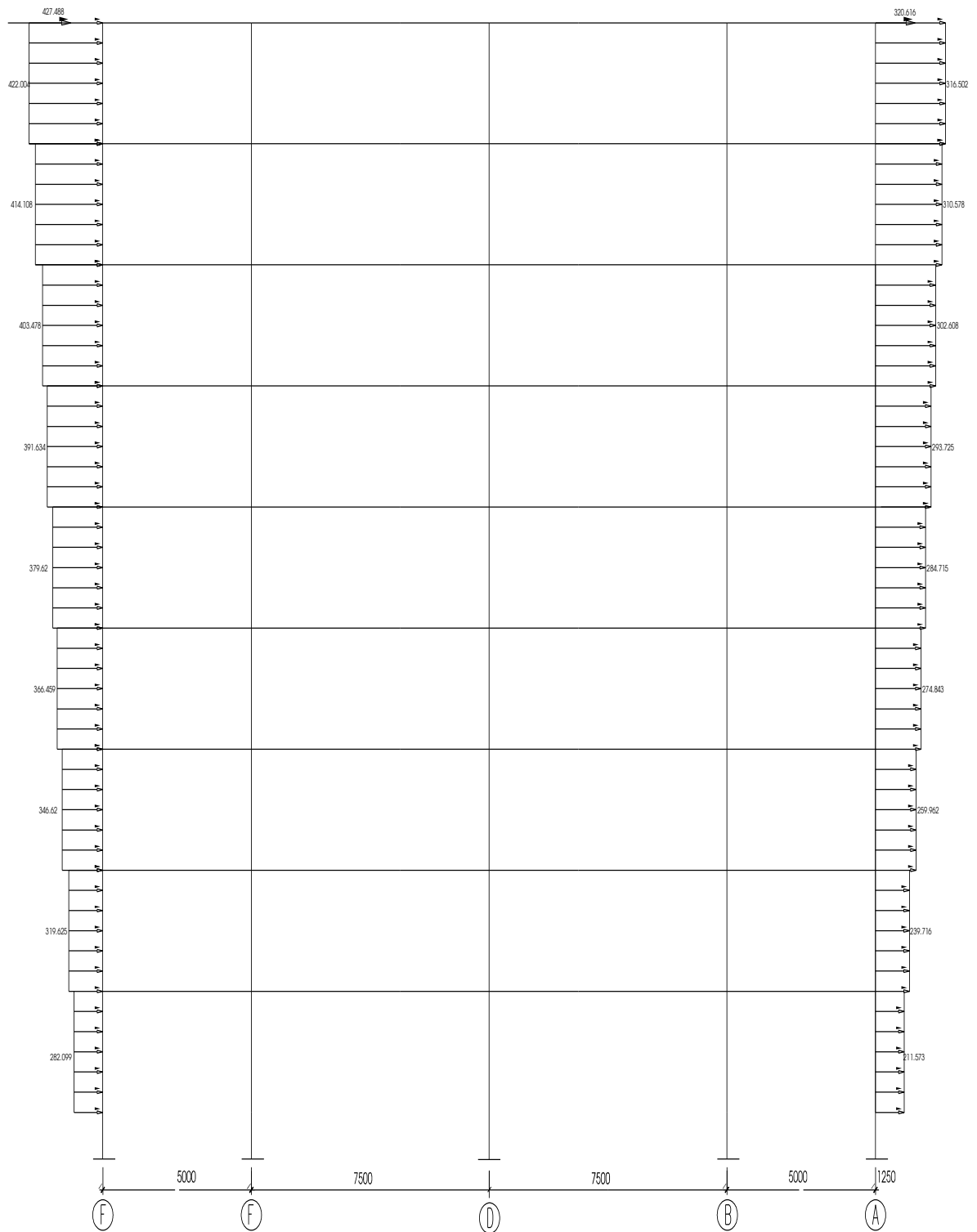
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



GIÓ PHẢI
(ĐƠN VỊ: KG, KG/M)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



GIÓ TRÁI
(ĐƠN VỊ: KG, KG/M)

3.2.5. Tổ hợp nội lực.

* Tổ hợp nội lực cột

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Cặp nội lực ($|M^X|_{\max}$; N_{tr} ; M^y_{tr})

+ Cặp nội lực ($|M^y|_{\max}$; N_{tr} ; M^X_{tr})

+ Cặp nội lực ($|N|_{\max}$; M^X_{tr} ; M^y_{tr})

+ Đối với cột: lấy giá trị nội lực cột tầng dưới cùng của mỗi lần thay đổi tiết diện làm đại diện tính toán. Trên cơ sở đó ta lấy ra nội lực cột tầng 1, tầng 5 để tổ hợp $\Rightarrow$ Kết quả tổ hợp được lập thành bảng cho trong phụ lục

3.2.6 Tính toán cột.

1. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm C_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B20, $\gamma_{b2} = 1$;

$$\text{Thép C}_I : \xi_R = 0,645; \alpha_R = 0,437$$

$$\text{Thép C}_{II} : \xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

2. Tính toán cốt thép cột :

Ta tính cốt thép cột tầng 1 bố trí cho tầng 1,2,3,4 ; tính cốt thép cột tầng 5 bố trí cho tầng 6,7, 8 , 9. Với cột tầng 1, tầng 5, ta chỉ cần tính cốt thép cột trục D, còn lại lấy cốt thép cột trục A, B, F, H lần lượt lấy

theo cốt thép trục D

2.1. Tính toán cột trục D

2.1.1. Phần tử 9, tầng 1, (kích thước 40x70x5000 cm với chiều sâu chôn cột là 70cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (40 \times 70) \text{ cm}$ với chiều cao là : 5m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 5 = 3,5 \text{ m} = 350 \text{ cm}$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{350}{70} = 5 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{500}{600}; \frac{70}{30}\right) = 2,33 \text{ (cm)}.$$

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = -12,1 \text{ (Tm)}$; $N = -312,83 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -0,04 \text{ (Tm)}$; $N = -397,12 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = 12,01 \text{ (Tm)}$; $N = -312,83 \text{ (T)}$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 66 - 4 = 62 \text{ cm}.$$

***Tính với cặp 1**: $M = -12,1 \text{ (Tm)}$

$$N = -312,83 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12,1}{312,83} = 0,039 \text{ m} = 3,9 \text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,9 ; 2,33) = 3,9 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,9 + 0,5 \times 70 - 4 = 34,9 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{312,83 \times 10^3}{115 \times 40} = 68 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 66 = 41,12 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 68 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 41,12 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 66 = -173,12.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \times 312830 \times 34,9}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 66^2 + (1 - 0,623) \times 66 \times 62 = 11717,12$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2.e.\xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b.b}$$

$$a_0 = \frac{-312830 \cdot 2 \times 34,9 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 62 \cdot 66}{115 \times 40} = -308727,35$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 173,12x^2 + 11717,12 - 308727,35 = 0$$

-> $x = 67 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 41,12 \text{ (cm)}$. do $x > h_0 = 66 \text{ cm}$ nên lấy $x = h_0 = 66 \text{ cm}$

$$A_s' = \frac{N e - R_b b x \cdot h_0 - 0,5 x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{312830 \times 34,9 - 115 \times 40 \times 66 \times (66 - 0,5 \times 66)}{2800 \times 62}$$

$$A_s = A_s' = \mathbf{5,17 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

***Tính với cặp 2:** $M = -0,04 \text{ (Tm)}$;

$$N = -397,12 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0,04}{397,12} = 1,007 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,01 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(0,01; 2,33) = 2,33 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 2,33 + 0,5 \times 70 - 4 = 33,33 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{397,12 \times 10^3}{115 \times 40} = 86,33 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 66 = 41,12 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 92,03 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 41,12 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 66 = -173,12.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\xi_R h_0^2 + (1-\xi_R)h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 397120 \times 33,33}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 66^2 + (1-0,623) \times 66 \times 62 = 1543,74$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a h_0}{R_b.b}$$

$$= \frac{-397120 \cdot 2 \times 33,33 \times 0,623 + (1-0,623) \times 62 \cdot 66}{115 \times 40} = -369805,9$$

$$x^3 - 173,12 + 1543,74x - 369805,9 = 0$$

-> x = 144,8 (cm). do x > h₀ = 66 cm nên lấy x = h₀ = 66 cm

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{397120 \times 33,33 - 115 \times 40 \times 66 \cdot 66 - 0,5 \times 66}{2800 \times 62}$$

$$A_s = A_s' = 18,5 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

***Tính với cặp 3:** M = -12,01 (Tm);

$$N = -312,83 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12,01}{312,83} = 0,038\text{m} = 3,8 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,8 ; 2,33) = 3,9 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,9 + 0,5 \times 70 - 4 = 34,8 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{312,83 \times 10^3}{115 \times 40} = 68 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 66 = 41,12 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé } x = 68 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 41,12 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải ph-ương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 66 = -173,12.$$

$$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\xi_R h_0^2 + (1-\xi_R)h_0 Z_a$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$a_1 = \frac{2 \times 312830 \times 34,8}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 66^2 + (1 - 0,623) \times 66 \times 62 = 11713,5$$

$$a_0 = \frac{-N - 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a}{R_b \cdot b} \cdot h_0$$

$$a_0 = \frac{-312830 - 2 \times 34,8 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 62 \times 66}{115 \times 40} = -299534,51$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 173,12x^2 + 11713,5 - 299534,51 = 0$$

-> $x = 96 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot x_0 = 41,12 \text{ (cm)}$. do $x > h_0 = 66 \text{ cm}$ nên lấy $x = h_0 = 66 \text{ cm}$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x \cdot h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{312830 \times 34,8 - 115 \times 40 \times 66 \times (66 - 0,5 \times 66)}{2800 \times 62}$$

$$A_s = A_s' = 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

=> Ta thấy cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 18,5 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{350}{0,288 \times 40} = 30;$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

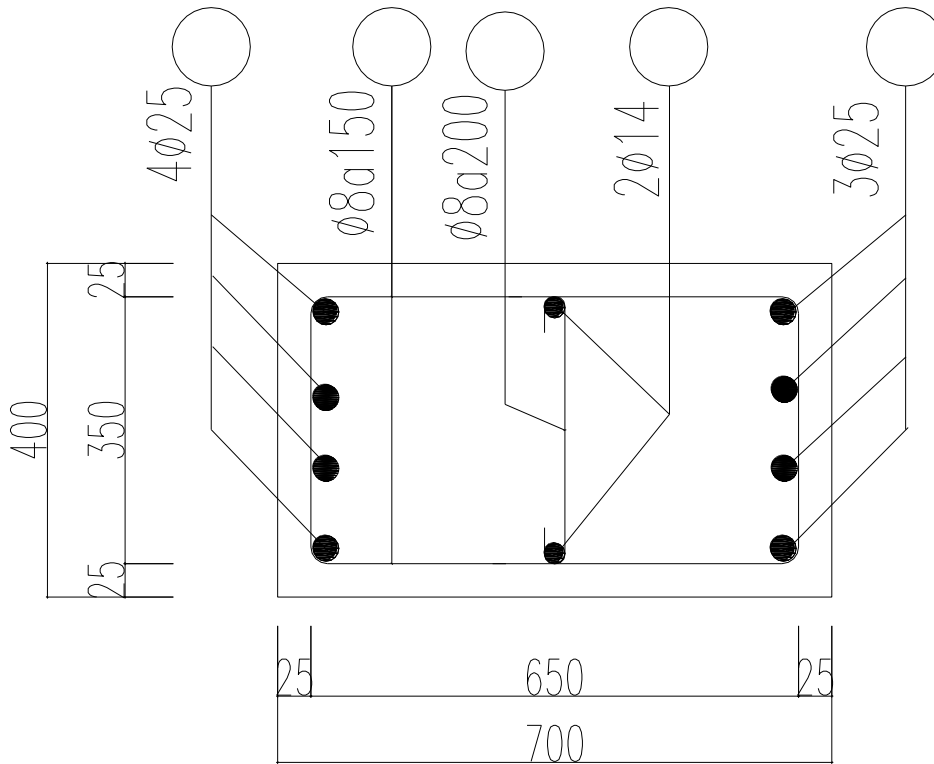
$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{18,5}{40 \times 66} \cdot 100 = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 18,5}{40 \times 66} \cdot 100 = 1,4\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lý. Với $A_s = A_s' = 18,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn **4Ø25** có $A_s = 19,63 \text{ (cm}^2\text{)} > 18,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



CẮT CỘT TRỤC D (TẦNG 1,2,3, 4)

2.1.2. Phần tử 23, tầng 5, (kích thước 40x60x3500 cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (40 \times 60)$ cm với chiều cao là : 3.5m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3.5 = 2,45 \text{ m} = 240 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{240}{60} = 4 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{350}{600}; \frac{60}{30}\right) = 2, (\text{cm}).$$

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = -5.77 \text{ (Tm)}$; $N = -185,6 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -0,07 \text{ (Tm)}$; $N = -209,8 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = 5,6 \text{ (Tm)}$; $N = -185,5 \text{ (T)}$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4\text{cm}$

$$h_0 = h - a = 60 - 4 = 56\text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52\text{ cm}.$$

***Tính với cặp 1:** $M = -5,77\text{ (Tm)}$

$$N = -185,6\text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{5,77}{185,6} = 0,031\text{m} = 3,1\text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,1 ; 2) = 3,1\text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,1 + 0,5 \times 60 - 4 = 29,1\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{185,6 \times 10^3}{115 \times 40} = 40,35\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé } x = 40,35\text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,89\text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải ph-ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,888$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 185600 \times 29,1}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 7011,9$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-185600 \cdot 2 \times 29,1 \times 0,623 + (1 - 0,623) \times 52 \cdot 56}{115 \times 40} = -126220,33$$

- Tính x lại theo ph-ơng trình sau:

$$x^3 - 146,888x^2 + 7011,9x - 126220,33 = 0$$

$$\rightarrow x = 80,29\text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,89\text{ (cm)}. \text{ do } x > h_0 = 56\text{ cm nên lấy } x = h_0 = 56\text{ cm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{185600 \times 29,1 - 115 \times 40 \times 56 \times (56 - 0,5 \times 56)}{2800 \times 52}$$

$$A_s = A_s' = -12,44 \text{ (cm}^2\text{)}$$

***Tính với cặp 2:** M = -0,08 (Tm);

$$N = -209,8 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0,07}{209,8} = 0,0003 \text{ m} = 0,03 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(0,03; 2) = 2 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 60 - 4 = 28 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{209,8 \times 10^3}{115 \times 40} = 45,6 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé } x = 45,6 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,888 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải ph-ơng trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,888$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 209800 \times 28}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 7559,36$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-209800 \cdot 2 \times 28 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 52 \cdot 56}{115 \times 40} = -139177,3$$

$$x^3 - 146,888x^2 + 7559,36x - 139177,3 = 0$$

$$\rightarrow x = 57,6 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,888 \text{ (cm)}. \text{ do } x > h_0 = 56 \text{ cm nên lấy } x = h_0 = 56 \text{ cm}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{209800 \times 28 - 115 \times 40 \times 56 \cdot 56 - 0,5 \times 56}{2800 \times 52}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$A_s = A_s' = -9,2 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

***Tính với cặp 3:** $M = 5,6 \text{ (Tm)}$;

$$N = -185,5 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{5,6}{185,5} = 0,03\text{m} = 3 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3, 1; 2) = 3\text{cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3 + 0,5 \times 60 - 4 = 29 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{185,5 \times 10^3}{115 \times 40} = 40,35 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \xi_R = 0,623 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 40,35 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,89 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \xi_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,888$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 185500 \times 29}{115 \times 40} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 7010,9$$

$$a_0 = \frac{-N \cdot 2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a \cdot h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-185500 \cdot 2 \times 29,1 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 52 \cdot 56}{115 \times 40} = -126219$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 146,888x^2 + 7010,9x - 126219 = 0$$

$$\rightarrow x = 80,29 \text{ (cm)} > \xi_R x h_0 = 34,89 \text{ (cm)}. \text{ do } x > h_0 = 56 \text{ cm nên lấy } x = h_0 = 56 \text{ cm}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x \cdot h_0 - 0,5x}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{185500 \times 29,1 - 115 \times 40 \times 56 \times (56 - 0,5 \times 56)}{2800 \times 52} \quad A_s = A_s' = -$$

$$12,35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh:

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{240}{0,288 \times 40} = 20,8;$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Ta thấy các $A_s = A_s' < 0 \rightarrow$ chọn cốt thép theo cấu tạo:

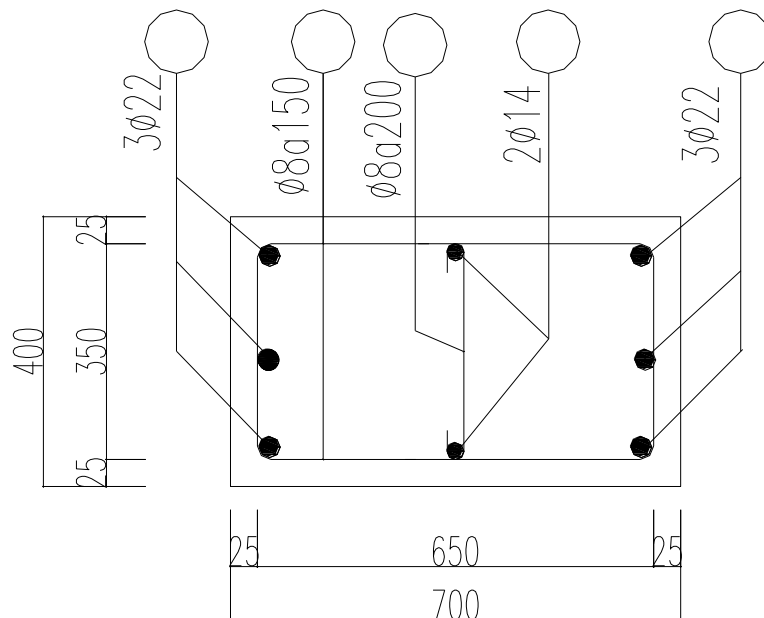
$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 40 \times 56}{100} = 1,84 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 40\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ ($2\emptyset 16$). Vậy ta chọn $3\emptyset 22$ có $A_s = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{40 \times 56} \cdot 100 = 0,508\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 11,4}{40 \times 56} \cdot 100 = 1,018\% < \mu_{\max} = 3\%$$



CẮT CỘT TRỤC D (TẦNG 5,6,7,8,9)

3. Bố trí cốt thép đai trong cột:

2.3. Tính toán cốt thép đai cho cột

Cốt đai ngang chỉ đặt cấu tạo nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt thép dọc, tạo thành khung và giữ vị trí của thép dọc khi đổ bê tông:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Đường kính cốt đai lấy nh- sau:

$$\phi_d \max\left(\frac{1}{4} \phi_{\max}; 5 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{1}{4} \times 22; 5 \text{ mm}\right) = \max(5,5; 5) \text{ mm}.$$

→ Chọn cốt đai có đ- ờng kính $\varnothing 8$.

+ Khoảng cách giữa các cốt đai đ- ợc bố trí theo cấu tạo :

- Trên chiều dài cột:

$$a_d \leq \min(15\phi_{\min}, b, 500) = \min(310; 400; 500) = 270 \text{ mm}.$$

→ Chọn $a_d = 150 \text{ mm}$.

- Trong đoạn nối cốt thép dọc bố trí cốt đai:

$$a_d \leq 10\phi_{\min} = 220 \text{ mm}. \rightarrow \text{Chọn } a_d = 100 \text{ mm}$$

3.2.7 Tính toán dầm:

1. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11,5 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,9 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm C_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B20, $\gamma_{b2} = 1$;

Thép C_I : $\xi_R = 0,645$; $\alpha_R = 0,437$; Thép C_{II} : $\xi_R = 0,623$; $\alpha_R = 0,429$

2. Tính toán cốt thép dầm :

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho tầng còn lại, còn với dầm cong son trục A ta tính với dầm có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các dầm còn lại. Với dầm nhịp AB, DF, FH ta chỉ cần tính cốt thép dầm nhịp BD còn lại lấy thép dầm nhịp BD bố trí cho dầm nhịp DF, AB , FH

2.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp BD tầng 5, phần tử 58 (b x h = 30 x 75 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích th- ớc 30x75cm, nhịp dầm L=750cm. Nội lực dầm đ- ợc xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp BD: $M^+ = 10,48 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 3,26 \text{ (T)}$

- Gối D: $M^- = - 15,44 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 13,3 \text{ (T)}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Gối B: $M = -20,5$ (Tm). $Q_{tu} = -12,6$ (T)

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M = -20,5$ (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = -13,3$ (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M = -20,5$ (Tm) để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 30×75 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 75 - 4 = 71$ (cm).

- Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{20,5 \times 10^4}{11,5 \times 30 \times 71^2} = 0,115 < \alpha_R = 0,429$

$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,115} = 0,939$

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{20,5 \cdot 10^4}{280 \times 0,939 \times 71} = 11 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{11}{30 \times 71} \cdot 100\% = 0,516\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$

$\rightarrow$ Chọn thép **3Ø22** có $A_s = 11,4$ (cm²).

b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen $M = 10,48$ (Tm) để tính.

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 13$ cm.

- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 75 - 4 = 71$ (cm).

- Bề rộng cánh d- a vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ võn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (3,6 - 0,3) = 1,65$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $7,5/6 = 1,25$ m.

Lấy $S_c = 1,0$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,3 + 2 \times 1,0 = 2,3$ m

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 230 \times 13 \times (71 - 0,5 \times 13)$$

$$M_f = 22178325 \text{ (kGcm)} = 221783,3 \text{ (kGm)} = 221,783 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 10,48 \text{ (Tm)} < M_f = 170,775 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 230 \text{ cm}$; $h = 75 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{10,48 \times 10^4}{11,5 \times 230 \times 71^2} = 0,008 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,008}) = 0,999$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{10,48 \cdot 10^4}{280 \times 0,999 \times 71} = 5,28 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{5,28}{30 \times 71} \cdot 100\% = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **3Ø18** có $A_s = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$.

c) *Tính toán cốt đai cho dầm:*

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = -13,3 \text{ (T)}$

- Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ MPa}$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_{A-B} + g_d = 1105,8 + (0,3 \times 0,75 \times 2500 \times 1,1) = 2124,6 \text{ (kG/m)} = 21,25 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p = p_2 = 888 \text{ (kG/m)} = 8,88 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 21,25 + (0,5 \times 8,88) = 25,7 \text{ (kG/cm)}.$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 30 \times 71 = 14,502 \text{ (kG)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

-> $Q_{\max} = 13,3 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 14,502 \text{ (T)}$.

-> Bê tông đủ chịu cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định cốt đai cấu tạo:

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có $h = 75 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(25; 50) = 25 \text{ (cm)}$.

+) Giá trị $s_{\max}$:

$$s_{\max} = \frac{[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{\max}} = \frac{[1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 30 \times 71^2]}{13300} = 153,5 \text{ (cm)}.$$

- $s = \min(s_{ct}; s_{\max}) = \min(25; 153,5) = 25 \text{ (cm)}$.

Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4 = 7,5/4 = 1,9 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

- Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{25 \times 15} = 1,104 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 30 \times 71 = 71797,78 \text{ (kG)}$$

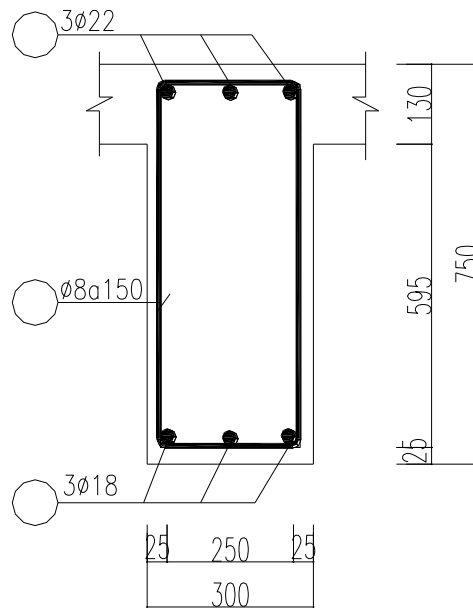
Ta thấy $Q_{\max} = 13,3 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 71,8 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: $h = 750 > 300 \text{ mm}$.

$$\rightarrow s_{ct} = \min(3h/4; 500) = \min(562,5; 500)$$

Chọn $s = 200 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 7,5/2 = 3,75 \text{ m}$ ở giữa dầm.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

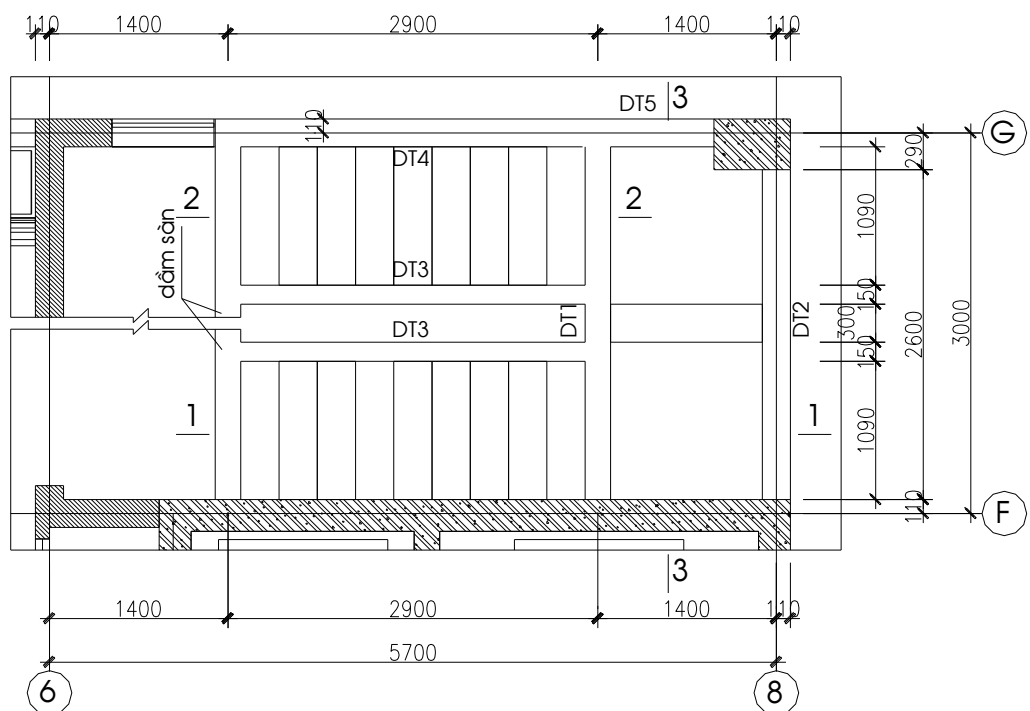


CẮT DÂY 58

3.3. THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TRỰC GF - 68

3.3.1. Mặt bằng kết cấu cầu thang

MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG TẦNG ĐIỂN HÌNH



3.3.2. Tính toán sơ bộ các bộ phận cầu thang

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

a. Số liệu tính toán

- Bê tông sử dụng là bê tông có cấp độ bền B22,5 có $R_b = 13,0$ Mpa.

- Cốt thép dùng:

Với $\varnothing < 10$ sử dụng thép C -I có $R_s = 225$ MPa, $R_{sw} = 175$ Mpa.

Với $\varnothing \geq 10$ sử dụng thép C -II có $R_s = 280$ Mpa, $R_{sw} = 225$ Mpa.

b. Lựa chọn kích thước tiết diện

- **Kích thước bản thang, bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới**

- Bản thang có các kích thước như sau:

$$l_1 = 1,40 \text{ m.}$$

$$l_2 = \sqrt{2,90^2 + 1,65^2} = 3,34 \text{ m.}$$

- Góc tạo dốc bản thang: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1,65}{2,90} = 0,569 \Rightarrow \alpha = 29,6^\circ$

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức: $h_b = l \cdot \frac{D}{m}$

Trong đó: $D = (0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy $D = 1,4$

$m = (30 \div 35)$ là hệ số phụ thuộc loại bản, chọn $m = 30$.

l : là chiều dài cạnh ngắn.

$$\Rightarrow h_b = l \cdot \frac{D}{m} = 1,4 \cdot \frac{1,4}{30} = 0,065 \text{ m} \Rightarrow \text{Theo yêu cầu cấu tạo, chọn}$$

bản thang dày $h_b = 10$ cm.

- Bản chiếu nghỉ có kích thước $b \times h = 1,4 \times 3,0$ (m) $\Rightarrow$ Tính toán bản thang theo sơ đồ bản kê 2 cạnh.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức: $h_b = l \cdot \frac{D}{m} = \Rightarrow$ Theo yêu cầu cấu

tạo, chọn bản thang dày $h_b = 10$ cm.

- Bản chiếu tới lấy bằng chiều dày sàn tầng điển hình: $h_b = 10$ cm

- Sơ bộ chọn kích thước dầm chiếu nghỉ, dầm cốt thang

- Dầm chiếu nghỉ:

Chiều cao dầm chọn sơ bộ theo công thức sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot l$$

Với $l = 3,0 \text{ (m)} \Rightarrow h_d = (0,25 \div 0,375) \text{ (m)}$.

Chọn $h_d = 0,3 \text{ (m)}$, chọn $b_d = 0,20 \text{ (m)}$.

$\Rightarrow$ Kích thước dầm chiều nghỉ : $b \times h = 20 \times 30 \text{ (cm)}$.

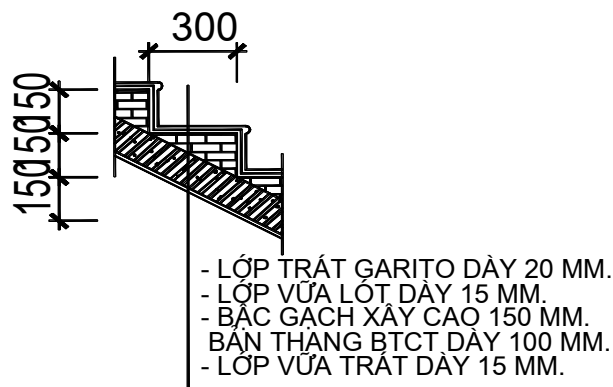
- Dầm cốt thang, chọn tiết diện $b \times h = (15 \times 30) \text{ cm}$

a. Cấu tạo bản thang

- Lớp trát granito dày 20 mm.
- Vữa lót dày 15 mm.
- Bậc gạch xây cao 150 mm.
- Bản thang bê tông cốt thép dày 100 mm.
- Vữa trát mặt dưới bản thang dày 15 mm.

b. Cấu tạo bản chiếu nghỉ

- Lớp trát granito dày 20mm
- Vữa lót dày 15 mm.
- Bản bê tông cốt thép dày 100 mm.
- Vữa trát dày 15 mm.



Cấu tạo và kích thước bậc

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

3.3.3. Tính toán bản thang

a. Tải trọng

- Tĩnh tải

Tĩnh tải tác dụng lên bản thang

STT	Các lớp tạo thành	n	g(kN/m ²)
1	Lớp trát garito : $\frac{(0,15+0,3).0,02.20}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}}$	1,1	0,54
2	Vữa lót : $\frac{(0,15+0,3).0,015.18}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}}$	1,3	0,47
3	Bậc xây gạch : $\frac{0,15.0,3.18}{2\sqrt{0,15^2+0,3^2}}$	1,1	1,33
4	Bản thang BTCT : 0,10.25	1,1	2,75
5	Vữa trát trần : 0,015.18	1,3	0,35
6	Cộng		5,44

- Hoạt tải

Theo TCVN 2737-1995 hoạt tải tác dụng lên cầu thang là:

$$p^{\text{tc}} = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)} \Rightarrow p^{\text{tt}} = 1,2.3 = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó n = 1,2 là hệ số vượt tải .

Vậy tổng giá trị tải trọng tác dụng lên bản thang là :

$$q = g + p = 5,44 + 3,6 = 9,04 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

b. Nội lực

- Sơ đồ tính: Vì khi thi công, bản thang ta không đổ cùng lúc với dầm sàn chiều nghỉ nên ta chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu khớp.

- Kích thước bản thang như sau:

$$l_1 = 1,40 \text{ m.}$$

$$l_2 = 3,34 \text{ m.}$$

=>Do đó $l_2/l_1=2,39 > 2$ vậy bản thang là bản dầm.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

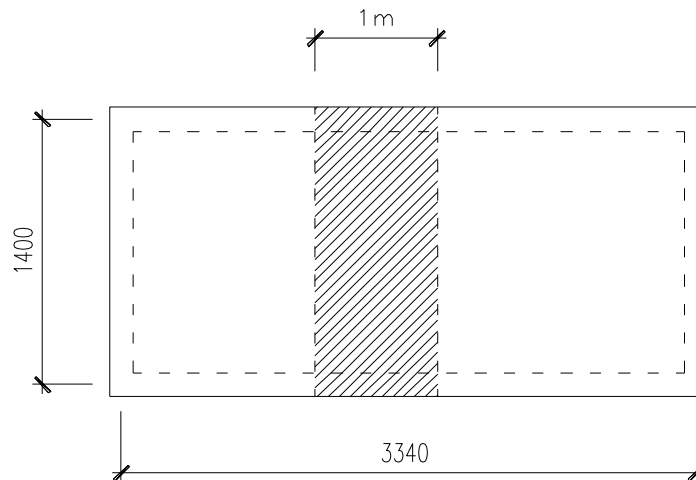
- Cắt dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn của bản $b \times h = 100 \times 10$ cm.
- Tải trọng tác dụng lên bản thang theo phương vuông góc với bản :

$$q' = 1 \cdot q \cdot \cos \alpha = 1,9,04 \cdot \cos 29,6^\circ = 7,86 \text{ (kN/m)}.$$

- Nội lực trong bản là :

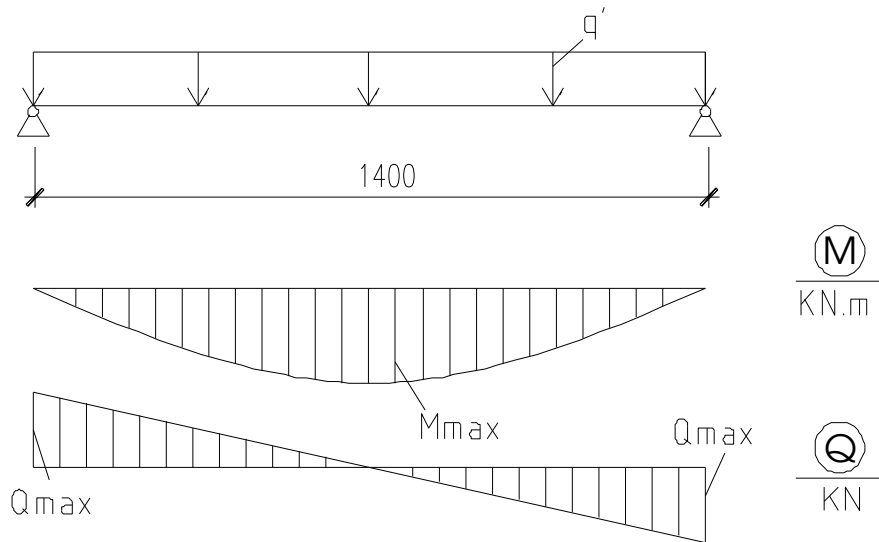
$$M_{\max} = \frac{q' l_1^2}{8} = \frac{7,86 \cdot 1,40^2}{8} = 1,93 \text{ (kN.m)}.$$

$$Q_{\max} = \frac{q' l_1}{2} = \frac{7,86 \cdot 1,40}{2} = 7,70 \text{ (KN)}.$$



Kích thước bản thang

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



Sơ đồ tính bản thang

c. Tính thép

Giả thiết $a = 2,0\text{cm}$: $h_0 = 10 - 2 = 8\text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,93}{1,3 \times 10^4 \times 1 \times 0,08^2} = 0,023$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,023}}{2} = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,93}{2,25 \cdot 10^5 \times 0,988 \times 0,08} = 1,085 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,085 \text{ cm}^2$$

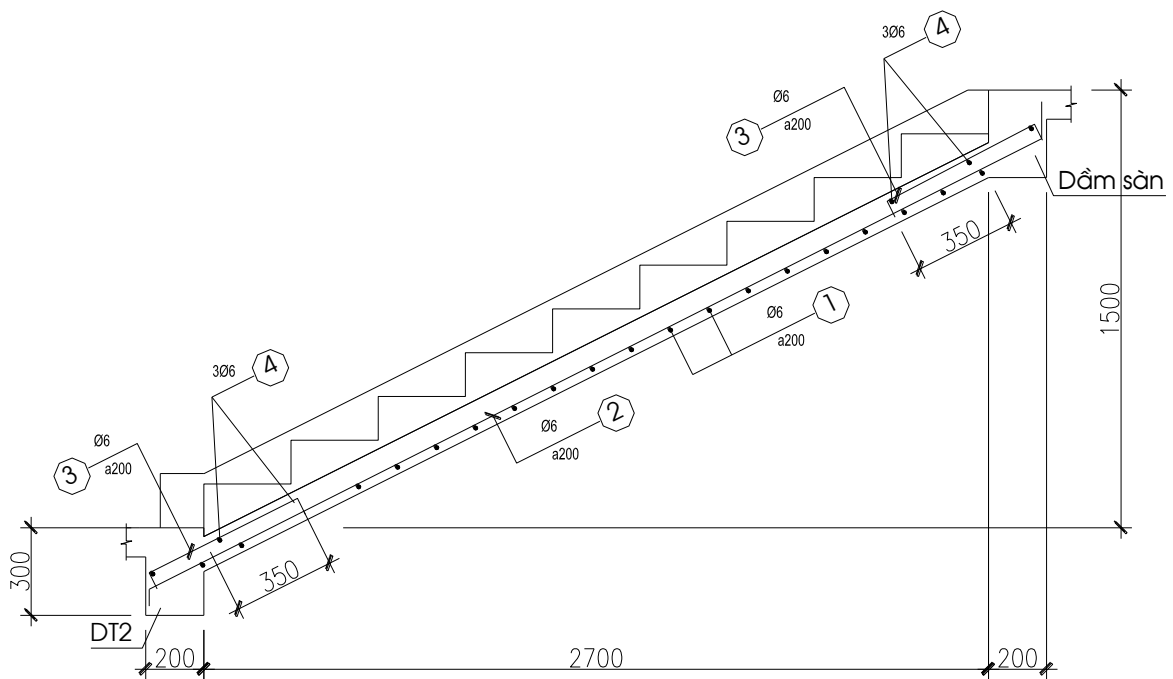
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,085}{100 \times 8} \times 100 = 0,136\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Chọn cốt thép: $\phi 6a200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2 > 1,085 \text{ cm}^2$.

- Vùng bản ở hai đầu gối thực tế vẫn chịu momen âm nhưng tính toán đã bỏ qua (đầu bản được chèn cứng với dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới), vì vậy cần đặt cốt thép chịu momen âm để tránh cho những vết nứt do momen gây ra và tăng độ cứng tổng thể cho cầu thang.

+ Chọn cốt thép này có diện tích không ít hơn 50% cốt thép chịu lực tính toán ở giữa nhịp và $\phi 6a200$. Chọn $\phi 6a200$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



BỐ TRÍ CỐT THÉP BẢN THANG

3.3.4. Tính toán cốn thang

Dầm DT3(150x300)

- Cõi cốn thang là dầm đơn giản kê lên 2 dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ với nhịp $l = 3,34\text{m}$ nghiêng góc $\alpha = 29,6^\circ$ và chịu tải phân bố đều.

a. Tải trọng và nội lực

- Tải trọng do bản thang truyền vào $q_1 = 0,5 \cdot q_b \cdot l_b = 0,5 \cdot 9,04 \cdot 1,40 = 6,328 \text{ (KN/m)}$.

- Tải trọng tay vịn cầu thang $q_2 = 0,4 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ (KN/m)}$.

- Trọng lượng bản thân $g = 0,1 \cdot (0,3 - 0,1) \cdot 25 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ (KN/m)}$.

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên 1m cốn thang là :

$$q = q_1 + q_2 + g = 6,328 + 0,48 + 0,55 = 7,358 \text{ (KN/m)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên bản thang theo phương vuông góc với bản :

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 7,358 \cdot \cos 29,6^\circ = 6,398 \text{ (kN/m)}.$$

- Nội lực trong bản là :

$$M_{\max} = \frac{q' l^2}{8} = \frac{6,398 \cdot 3,34^2}{8} = 8,921 \text{ (kN.m)}.$$

$$Q_{\max} = \frac{q' l}{2} = \frac{6,398 \cdot 3,34}{2} = 10,685 \text{ (kN)}.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

b. Tính thép

- Tính cốt thép dọc

Giả thiết $a = 3\text{cm}$: $h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8,921}{1,3 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,27^2} = 0,063$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,063}}{2} = 0,968$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8,921}{2,25 \cdot 10^5 \times 0,968 \times 0,27} = 1,517 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 1,517 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,517}{15 \times 27} \times 100 = 0,375\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Chọn cốt thép: 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02\text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực.

Chọn thép chịu mômen âm theo cầu tạo 2 ϕ 12.

* Tính toán cốt đai

- Căn cứ vào vật liệu đã chọn B22,5; $R_b = 13,0\text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,975\text{ MPa}$. Cốt đai nhóm CI có $R_{sw} = 175\text{ Mpa}$.

- Căn cứ theo yêu cầu cầu tạo chọn cốt đai $\Phi 6$ (vì $h < 800\text{mm}$) có $a_{sw} = 28,3\text{ mm}^2$, 1 nhánh (vì $b = 150\text{ mm}$) => $n_w = 1$.

* Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{b\max} = 0,75 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,75 \cdot 0,975 \cdot 10^3 \cdot 0,15 \cdot 0,27 = 29,615\text{ kN} > Q_{\max} = 10,685\text{ kN}$$

=> Riêng bê tông đã đủ khả năng chịu cắt, chỉ cần đặt cốt đai cầu tạo.

* Xác định bước đai cầu tạo S_{CT} :

- Đối với đoạn đầu dầm, với dầm chịu tải phân bố đều $a_d = \frac{l}{4} = \frac{3,34}{4} = 0,835\text{ m}$

$$h = 30\text{ cm} \Rightarrow S_{CT} = \min\left(\frac{h}{2}, 150\right) = 150\text{ mm}$$

- Đối với đoạn còn lại:

$$S_{CT} = \min\left(\frac{3h}{4}, 500\right) = 225\text{ mm}$$

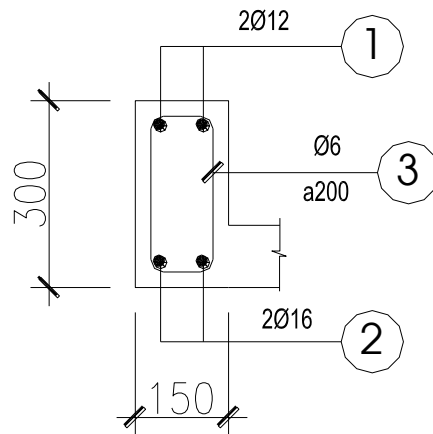
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

* *Xác định bước đai lớn nhất $S_{\max}$:*

$$S_{\max i} = \frac{1,5.R_{bt}.bh_0^2}{Q_{\max i}} = \frac{1,5.0,975.10^3.0,15.0,27^2}{10,685} = 1,497 \text{ m}$$

⇒ Đoạn đầu dầm chọn đai $\phi 6$, $n=1$, $a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$, $S = \min \left(S_{CT}, S_{\max} \right) = 150 \text{ mm}$

⇒ Đoạn giữa dầm chọn đai $\phi 6$, $n=1$, $a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$, $S = \min \left(S_{CT}, S_{\max} \right) = 200 \text{ mm}$



BỐ TRÍ CỐT THÉP CỐN THANG

3.3.5. Tính toán bản chiếu nghỉ

a. Tải trọng

- Tĩnh tải

Bảng 4.2. Tĩnh tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ

Các lớp	Chiều dày mm	g KN/m ³	g^{tc} KN/m ²	n	g^{tt} KN/m ²
1- Lớp trát granito	20	20	0,40	1,1	0,44
2- Lớp vữa lát nền XM 50 [#]	15	18	0,27	1,3	0,351
3- Sàn BTCT	100	25	2,5	1,1	2,75
4- Lớp vữa trát trần XM 50 [#]	15	18	0,27	1,3	0,351
Tổng					3.892

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Hoạt tải

- Theo TCVN 2737-1995 hoạt tải tác dụng lên cầu thang là:

$$p^{tc} = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)} \Rightarrow p^t = 1,2.3 = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó $n = 1,2$ là hệ số vượt tải .

=> Vậy tổng giá trị tải trọng tác dụng lên bản thang là :

$$q = g + p = 3,892 + 3,6 = 7,492 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

b. Nội lực

- Kích thước bản chiếu nghỉ như sau:

$$l_{01} = 1,40 - 0,22 + 0,5 \times 0,1 = 1,23 \text{ m.}$$

$$l_{02} = 3,0 - 0,22 + 0,5 \times 0,1 = 2,83 \text{ m.}$$

=> Do đó $l_2/l_1 = 2,3 > 2$ vậy bản chiếu nghỉ là bản loại dầm.

- Cắt dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn của bản $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$.

- Tính toán bản chiếu nghỉ như dầm đơn giản chịu tải phân bố đều. Sơ đồ tính toán như hình.

- Sơ đồ tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

* Do bản loại dầm nên mômen theo phương cạnh dài rất bé so với cạnh ngắn nên ta chỉ tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn còn phương cạnh dài lấy theo cấu tạo.

- Nội lực trong bản là :

$$M_{\max} = \frac{ql_1^2}{8} = \frac{7,492.1,23^2}{8} = 1,417 \text{ (kN.m)}.$$

$$Q_{\max} = \frac{ql_1}{2} = \frac{7,492.1,23}{2} = 4,608 \text{ (KN)}.$$

c. Tính thép

Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm}$: $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,417}{1,3 \times 10^4 \times 1 \times 0,08^2} = 0,017 < \alpha_R = 0,409$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}}{2} = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,417}{2,25 \cdot 10^5 \times 0,991 \times 0,08} = 0,794 \cdot 10^{-4} m^2 = 0,794 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,794}{100 \times 8} \times 100 = 0,10\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Chọn cốt thép: $\phi 6a200$ có $A_s = 1,41 cm^2 > 0,794 cm^2$.

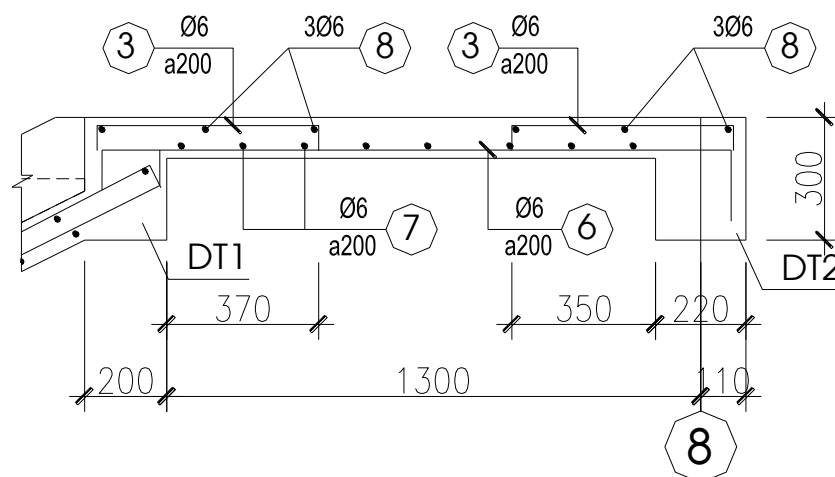
- Vùng bản ở hai đầu gối thực tế chịu momen âm nhưng tính toán đã bỏ qua (đầu bản được chèn cứng với dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới, vì vậy cần đặt cốt thép chịu momen âm để tránh cho những vết nứt do momen gây ra và tăng độ cứng tổng thể cho cầu thang.

+ Chọn cốt thép này có diện tích không ít hơn 50% cốt thép chịu lực tính toán ở giữa nhịp và $\phi 6a200$. Chọn $\phi 6 a200$.

+ Theo phương cạnh ngắn, đoạn từ nút cốt thép đến mép vách (tường) là $L_{01} = 1230/6 = 205 mm$. Chọn 400 mm. Cốt thép phân bố phía dưới cốt mũ để cố định cho cốt mũ chọn $3\phi 6$.

+ Theo phương cạnh dài là $l_{02} = 2,83/6 = 471,67 mm$. Chọn 600mm. Cốt thép phân bố phía dưới cốt mũ để cố định cho cốt mũ chọn $4\phi 6$.

- Theo phương cạnh dài đặt thép theo cấu tạo $\phi 6a200$.



BỐ TRÍ CỐT THÉP BẢN CHIẾU NGHỈ

3.3.6. Tính toán dầm chiếu nghỉ

DT1(200x300)

** Sơ đồ tính: là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là 2 tường.*

- Coi dầm chiếu nghỉ là dầm 2 đầu khớp $l = 2,83 \text{ m}$, chịu tải trọng phân bố đều do bản chiếu nghỉ truyền vào và 2 lực tập trung do cốn thang truyền vào, $b \times h = 200 \times 300 \text{ mm}$.

a. Tải trọng

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào

$$q_1 = 0,5 \cdot q_b \cdot l_b = 0,5 \cdot 7,492 \cdot 1,23 = 4,6 \text{ (KN/m)}.$$

- Trọng lượng bản thân $g = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ (KN/m)}$.

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên 1m dầm chiếu nghỉ là:

$$q = q_1 + g = 4,6 + 1,65 = 6,25 \text{ (KN/m)}.$$

b. Nội lực

Vậy nội lực lớn nhất trong dầm là :

$$M_{\max} = 22 \text{ (KN.m)} \text{ ở nhịp.}$$

$$Q_{\max} = 19,9 \text{ (KN)} \text{ ở gối.}$$

c. Tính thép

- Tính cốt thép dọc

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} : h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{22}{1,3 \times 10^4 \times 0,2 \times 0,27^2} = 0,116 < \alpha_R = 0,409$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,116}}{2} = 0,938$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22}{2,25 \cdot 10^5 \times 0,938 \times 0,27} = 3,86 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,86 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,86}{20 \times 27} \times 100 = 0,715\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

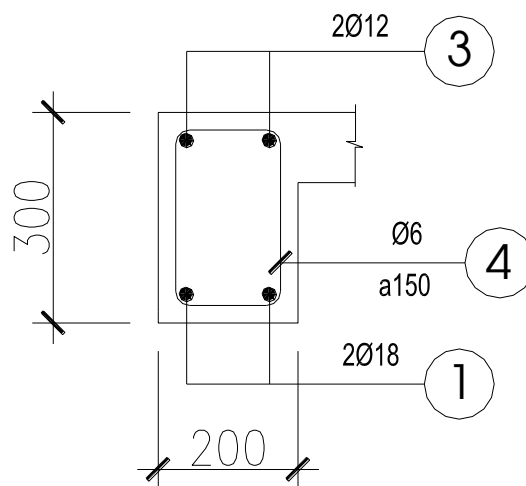
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Chọn cốt thép: 2 ϕ 18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2 > 3,86 \text{ cm}^2$ cho phía dưới của dầm và chọn 2 ϕ 12 làm cốt cấu tạo ở phía trên.
- Tính toán cốt đai
- Căn cứ vào vật liệu đã chọn B22,5: $R_b=13 \text{ MPa}$, $R_{bt}=0,975 \text{ MPa}$. Cốt đai nhóm CI có $R_{sw}=175 \text{ Mpa}$.
- Căn cứ theo yêu cầu cấu tạo chọn cốt đai $\Phi 6$ (vì $h < 800\text{mm}$) có $asw= 28,3 \text{ mm}^2$, $nsw=2$.

** Kiểm tra điều kiện tính toán:*

$$Q_{b\max} = 0,75.R_{bt}.b.h_0 = 0,75.0,975.10^3.0,20,27 = 39,4875 \text{ kN} > Q_{\max} = 19,9 \text{ kN} \Rightarrow$$

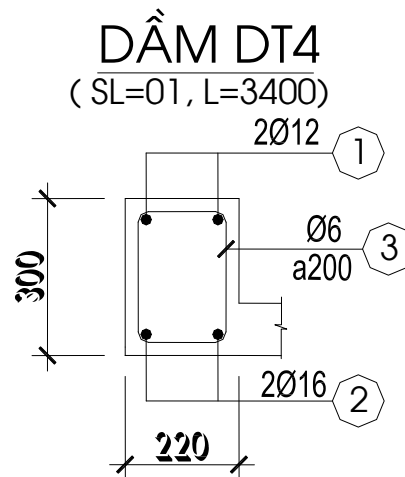
=>Riêng bê tông đã đủ khả năng chịu cắt, chỉ cần đặt cốt đai cấu tạo
Chọn $\phi 6$ a150



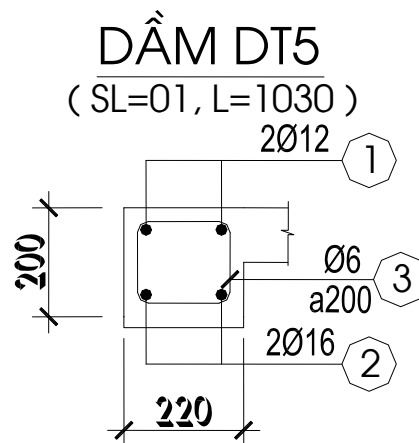
BỐ TRÍ CỐT THÉP DẦM CHIẾU NGHỈ

3.3.7. Tính toán dầm thang DT4,DT5.

Dầm DT4 tính toán tương tự như tính cốn thang được kết quả như hình vẽ sau:



Dầm DT5 tính toán tương tự được kết quả như sau:



3.4. THIẾT KẾ BÀN SÀN TOÀN KHỐI

- Ta tính sàn điển hình là sàn tầng 4, tính cho một ô sàn đại diện sau đó bố trí cốt thép cho toàn sàn.

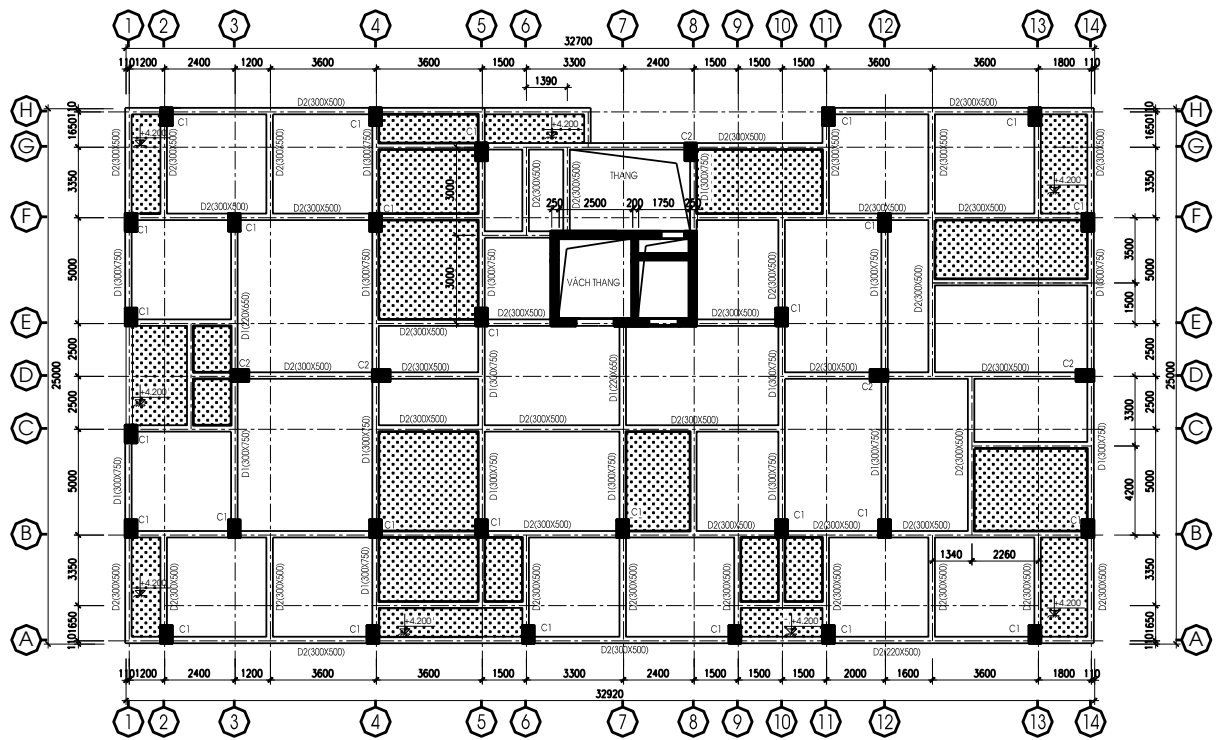
3.4.1. Số liệu tính toán

- + Bê tông B20 có cường độ tính toán $R_b = 11,5 \text{ MPa}$
- + Cốt thép AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$
- + chiều dày bản: $h_b = 13 \text{ cm}$

3.4.2. Tính toán và thiết kế ô sàn điển hình.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



b. Tải trọng tác dụng lên ô bản:

+ Tĩnh tải:

$$g_b = 4709 \text{ (N/m}^2\text{)} = 4,709 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải:

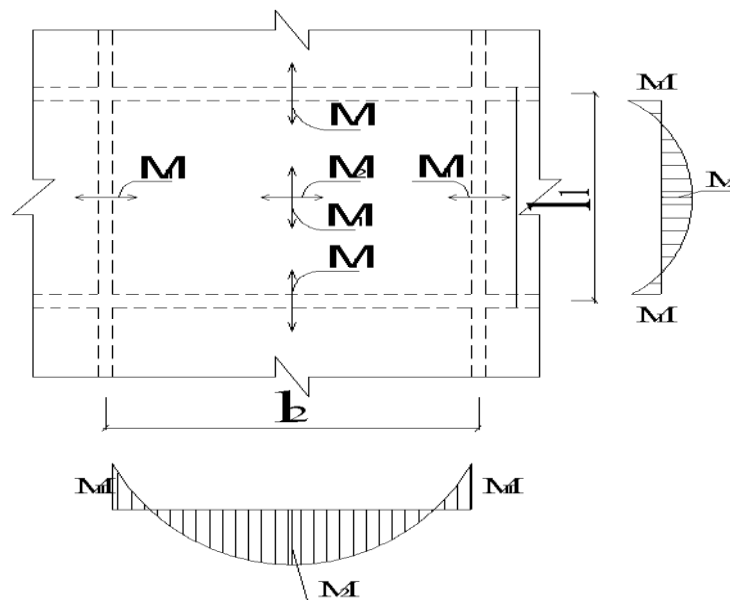
$$P_b = 1950 \text{ N/m}^2 = 1,95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q = g_b + P_b = 4,709 + 1,95 = 6,659 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Xét : $\frac{L_{02}}{L_{01}} = \frac{7,28}{4,58} = 1,58 < 2 \Rightarrow$ ô bản làm việc theo 2 phương, sơ đồ bản kê 4 cạnh

Do $\frac{h_d}{h_s} = \frac{500}{130} = 3,85 > 3 \Rightarrow$ vì vậy bản liên kết với các dầm bao quanh xem là

liên kết ngàm.



c. Xác định nội lực trong ô bản

- Nội lực xác định theo sơ đồ đàn hồi theo tài liệu “sổ tay thực hành kết cấu công trình” các giá trị momen được xác định theo hệ số tra bảng: (bảng 1.19 sơ đồ 9 với bản kê ngàm bốn cạnh) có

$$\alpha_1 = 0,0285 \quad \alpha_2 = 0,01758 \quad \beta_1 = 0,04568 \quad \beta_2 = 0,03577$$

* Xác định mômen dương lớn nhất giữa nhịp của ô bản

$$\rightarrow M_1 = \alpha_1 (g + p) l_{01} l_{02} = 0,0285 \times (4,709 + 1,95) \times 4,58 \times 7,28 = 3,610 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow M_2 = \alpha_2 (g + p) l_{01} l_{02} = 0,01758 \times (4,709 + 1,95) \times 4,58 \times 7,28 = 2,820 \text{ kNm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

* Xác định mômen âm ở gối kê giữa 2 ô bản:

$$\rightarrow M_I = -\beta_1(g + p)l_{01}l_{02} = -0,04568 \times (4,709 + 1,95) \times 4,58 \times 7,28 = -7,216 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow M_{II} = -\beta_2(g + p)l_{01}l_{02} = -0,03577 \times (4,709 + 1,95) \times 4,58 \times 7,28 = -5,651 \text{ kNm}$$

d. Tính cốt thép cho ô bản:

- Để tính thép cho ô bản ta cắt ra một dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán. Khi đó ta có mômen để tính toán là:

$$M_1 = 3,610 \text{ kNm tại giữa ô bản}$$

$$M_I = -7,216 \text{ kNm tại biên của bản}$$

- Nhịp của bản là $l_{01} = 4,58\text{m}$. Tiết diện tính toán là: $h \times b = 0,13 \times 1\text{m}$. Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = 13 - 2 = 11 \text{ cm}$

* Tính mômen dương tại giữa của bản ta có:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,610}{11,5 \times 10^4 \times 0,11^2} = 0,025$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,025}}{2} = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,610}{2,8 \cdot 10^5 \times 0,987 \times 0,11} = 11,875 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 1,19 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,19}{100 \times 11} \times 100 = 0,108\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Chọn thép f8 có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt thép $s = 200\text{mm}$

* Tính mômen âm tại biên của bản ta có

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7,216}{11,5 \times 10^4 \times 1 \times 0,11^2} = 0,046$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,046}}{2} = 0,9765$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7,216}{2,8 \cdot 10^5 \times 0,9765 \times 0,11} = 2,399 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,4}{100 \times 11} \times 100 = 0,218\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

=>Chọn thép f8 có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách giữa các cốt thép là:

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,503}{2,4} = 20,96 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } s = 200 \text{ mm}$$

3.5.TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 4

3.5.1.Đặc điểm địa kỹ thuật của nền đất công trình.

1.Đánh giá điều kiện địa chất công trình

Trụ địa chất:

STT	Tên lớp đất	Chiều dày	γ	γ_σ	W	W_L	W_P	φ_{II}^0	C_{II}	N_{30}	E
		(m)	kN/m ³	kN/m ³	%	%	%		kPa		kPa
1	Đất lấp	0,5	16,9	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	8,7	18,2	26,7	31	39	26	17	19	4	9000
3	Cát pha	10	20,5	26,6	15	21	15	22	20	20	1500
4	Cát hạt trung	8	19,2	26,5	18	-	-	35	1	40	30000
5	Cuội sỏi	>20	20,7	26	10	-	-	40	-	100	>8000 0

Cao trình mặt nước ngầm -2,5m.

Lớp 1: Đất lấp. Đây là lớp đất mới, chưa cố kết do đó không thể làm nền cho móng công trình.

Lớp 2: Sét pha

+ Độ sệt: $I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{31 - 26}{39 - 26} = 0,385 \quad 0,25 < I_L < 0,5$

+ Độ rỗng: $e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7(1 + 0,01 \cdot 31)}{18,2} - 1 = 0,922$

+ $\gamma_{dn} = \frac{\gamma_a - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,922} = 8,69 \text{ kN/m}^3$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

⇒ Nhận xét: Đây là lớp sét pha ở trạng thái dẻo cứng, có độ rỗng lớn là lớp đất yếu, nên không thể làm nền cho móng công trình này.

Lớp 3: Cát pha

$$+ \text{Độ sệt: } I_L = \frac{15-15}{21-15} = 0$$

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{26,6(1+0,01.15)}{20,5} - 1 = 0,492$$

$$+ \gamma_{dn} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,492} = 11,125 \text{ kN/m}^3$$

⇒ Nhận xét: Đây là lớp cát pha ở trạng thái chặt, có độ rỗng tương đối lớn, là lớp đất yếu, nên không thể làm nền cho móng công trình này.

Lớp 4: Cát hạt trung

$$+ \text{Độ rỗng: } e = \frac{26,5(1+0,01.18)}{19,2} - 1 = 0,629 \quad 0,6 < I_L < 0,7$$

$$+ \gamma_{dn} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,629} = 10,131 \text{ kN/m}^3$$

⇒ Nhận xét: Đây là lớp cát vừa ở trạng thái chặt vừa, là lớp đất khá tốt nên có thể làm nền cho móng công trình này.

2.Đánh giá điều kiện địa chất thủy văn

Mực nước ngầm ở cốt - 2,1m nên gây ảnh hưởng nhiều đến móng. Tuy nhiên nếu sử dụng móng cọc, cọc được nối với mỗi nối nằm dưới mực nước ngầm thì phải quét bitum phủ kín phần thép của nối nối để tránh mỗi nối bị ăn mòn trong quá trình sử dụng.

3.5.2. Lựa chọn giải pháp nền móng

- Dựa vào đặc điểm của từng loại cọc móng, nội lực tại chân cột, nền đất của công trình ta đưa ra giải pháp mặt bằng móng như sau: Sử dụng cọc ép đúc sẵn tiết diện 35x35

- Các móng được liên kết bởi các giằng móng nhằm giảm ảnh hưởng bất lợi do lún lệch giữa các móng, liên kết các móng lại làm tăng độ cứng và sử dụng để

đỡ tường. Các giằng móng được coi là liên kết ngàm với móng và chịu tác động tải trọng: do lún lệch giữa các móng, trọng bản thân, tải từ trên tường truyền xuống.

3.5.3. Thiết kế móng.

- Tải trọng tác dụng lên móng công trình gồm có:
 - + Tĩnh tải
 - + Hoạt tải
 - + Tải trọng gió.

Ta tính toán cho hai móng sau: móng M1 dưới cột trục 4A và móng M2 dưới cột trục 4D. Móng công trình được tính dựa theo giá trị nội lực nguy hiểm nhất truyền xuống móng.

1. Thiết kế móng dưới cột trục 4.

- Chọn vật liệu làm cọc.

- Dùng loại cọc tiết diện $0,35 \times 0,35\text{m}$
 - Bê tông cọc B 25 có : $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $F_b = 0,35.0,35 = 0,1225 \text{ m}^2$
 - Thép nhóm AII , chọn $4\phi 20$ có : $A_s = 12,56\text{cm}^2$; $R_s = 280 \text{ MPa}$
 - + Do lực nén xuống móng khá lớn, nên đài sẽ chịu lực cắt khá lớn, nên ta chọn chiều cao đài móng là $h_d > 2.D = 0,7 \text{ m}$ (Chọn $h_d = 1,3\text{m}$) ; mặt đài trùng với cốt -0,5, đáy đài được đặt cốt - 1,8m.
 - + Chân cọc cắm sâu vào lớp cát hạt trung chặt - lớp đất 4 một đoạn 2m.
 - Phần cọc ngàm vào đài 60cm. Liên kết cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép dọc một đoạn $0,45\text{m} (\geq 20\Phi = 0,4\text{m})$
 - + Chọn cọc dài 20 m được nối bởi 3 đoạn cọc, 1 đoạn dài 6m và 2 đoạn dài 7m.
- Chi tiết nối cọc được trình bày trong bản vẽ A1

2. Tính toán sức chịu tải của cọc đúc sẵn :

a. Theo độ bền của vật liệu làm cọc

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Xác định theo công thức : $P_v = \varphi.(R_b.F_b + R_s.A_s)$

Trong đó:

+ φ là hệ số uốn dọc. Khi móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua lớp bùn hoặc than bùn nên không phải kể đến sự ảnh hưởng của uốn dọc $\varphi = 1,0$

+ R_b - Cường độ chịu nén tính toán của bê tông, với bê tông cấp bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa};$$

+ R_s - Cường độ chịu nén tính toán của cốt thép, với cốt thép nhóm CII có

$$R_s = 280 \text{ MPa};$$

+ A_b - Diện tích tiết diện của bê tông $A_b = 0,1225 \text{ m}^2$;

+ A_s - Diện tích tiết diện của cốt thép dọc $A_s = 12,56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$;

$$\Rightarrow \text{Vậy ta có: } P_v = 1(14,5.0,1225 + 280.12,56.10^{-4}).1000 = 2127,93 \text{ kN.}$$

b. Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT

- Sử dụng số liệu thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức của Meyerhof.

$$P_A = K_1 N A_b + K_2 N_{tb} A_s.$$

Trong đó :

+ N :Chỉ số SPT ở chân cọc, $N=40$.

+ N_{tb} :Chỉ số SPT trung bình của đất trong phạm vi chiều dài cọc.

$$N_{tb} = (4.7,4 + 10.20 + 2.40)/(20 - 0,6) = 15,96.$$

+ A_b :Diện tích tiết diện ngang chân cọc, $A_b = 0,1225 \text{ mm}^2$.

+ A_s : Diện tích mặt xung quanh chân cọc : $A_s = 0,35.22 = 7,7 \text{ mm}^2$.

- K_1 :Hệ số lấy bằng 400 cho cọc đóng.

- K_2 :Hệ số lấy bằng 2 cho cọc đóng.

$$P_A = 400.40.0,1225 + 2.7,7.15,96 = 2403,32 \text{ KN.}$$

$\Rightarrow$ Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc :

$$P_d = P_A/k_{tc} = 2403,32/3 = 801,11 \text{ KN.}$$

Với $k_{tc} = 2,5 - 3$ hệ số tin cậy.

$\Rightarrow$ Sức chịu tải của cọc là : $\min(P_d; P_v) = 801,11 \text{ KN.}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Do vậy ta chọn: $P = P_d = 801,11 \text{ kN}$ để tính toán cọc.

3.5.4. Thiết kế sơ bộ móng M1 trục A4.

1. Tải trọng tính toán

Tải trọng tính toán được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Mx	My	N	Qx	Qy
-42,95	10,38	-2735,36	-19,36	7,54

2. Tải trọng tiêu chuẩn

- Tải trọng tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ hai.

- Tải trọng đã tính được là tải trọng tính toán, muốn có tổ hợp các tải trọng tiêu chuẩn phải làm bảng tổ hợp khác bằng cách nhập tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên công trình. Tuy nhiên, để đơn giản quy phạm cho phép dùng hệ số vượt tải trung bình $n = 1,15$. Như vậy, tải trọng tiêu chuẩn nhận được bằng cách lấy tổ hợp các tải trọng tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình.

Mx	My	N	Qx	Qy
-37,37	9,03	-2378,6	-16,83	6,56

- Ngoài tải trọng của công trình truyền xuống móng ta cần kể đến trọng lượng của giằng móng và tường tầng hầm tác dụng lên móng công trình.

$$+ \text{Chọn } h_g = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) l_{nhịp} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) \cdot 5400 = (270 \div 540) \text{ mm}$$

$$+ \text{Chọn } h_g = 500 \text{ mm và } b_g = (0,3 \div 0,5) h_g = (150 \div 300) \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } b_g = 300 \text{ mm}$$

- Trọng lượng giằng móng tác dụng lên móng A4:

$$P_g'' = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot (3,6 + 7,2 + 3,6) \cdot 25 = 33,42 \text{ kN}$$

Mômen lệch tâm theo phương y do giằng móng gây ra.

$$M''_{xt} = -0,3.0,5.5,4.25.1,1 \cdot \left(\frac{0,6-0,4}{2} \right) = -2,23 \text{ kNm}$$

=> Tải trọng truyền xuống móng:

$$P'' = P''_0 + P''_g = 2735,36 + 33,42 = 2768,78 \text{ kN}$$

3. Thiết kế sơ bộ

Xác định số cọc và bố trí cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{801,11}{(3.0,35)^2} = 666,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_d = \frac{N''_0}{p'' - \gamma_{bt} \cdot h \cdot n} = \frac{2768,78}{666,16 - 20.1,3.1} = 4,34 \text{ m}^2$$

Với :

N''_0 : Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài.

γ_{bt} : Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài (do mặt trên của đài trùng với mặt dưới của sàn tầng hầm nên $\gamma_{bt} = 20 \text{ kN/m}^3$ vì đã kể đến đầy nổi)

n : Hệ số vượt tải, $n=1,1$.

h : độ sâu đài, $h = 1,3 \text{ m}$

Chọn đài hình chữ nhật $l=2,2 \text{ m}$; $b = 2 \text{ m}$

- Trọng lượng của đài và đất ở trên các bậc :

$$N''_d = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{bt} = 1,1.2,2.1,3.20 = 126,126 \text{ kN.}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

$$N'' = N''_0 + N''_d = 2768,78 + 126,126 = 2894,906 \text{ kN.}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_c = \frac{N''}{P_{spt}} = \frac{2894,906}{801,11} = 3,6$

-Lấy số cọc $n'= 4$ cọc. Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ.

-Khoảng cách giữa các trục cọc $\geq 3d = 3 \times 350 = 1050$ mm.

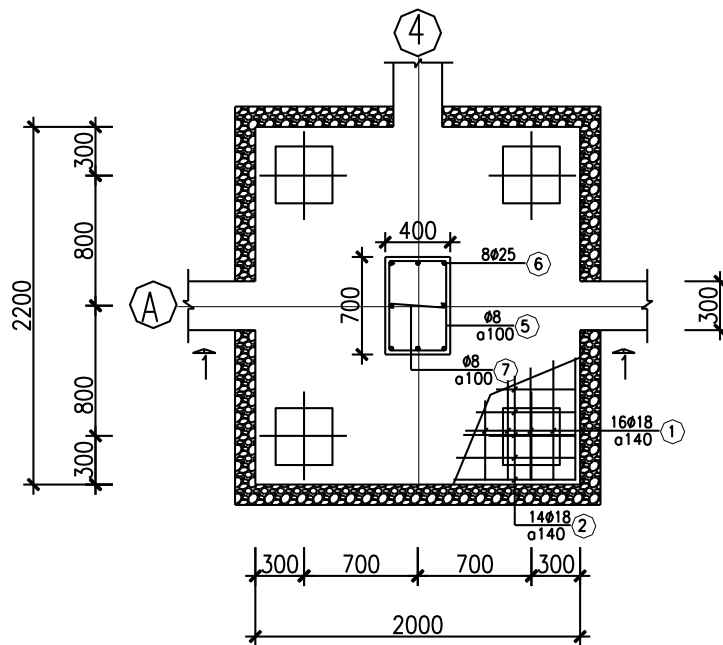
-Khoảng cách từ tim cọc biên đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7.350 = 245$ mm.

Lấy bằng 300 mm.

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài

$$M_{0x}^{tt} = M_{0x}'' + Q_{0y}^{tt} \cdot h_d = -42,98 + (-2,23) \cdot 7,54 = -35,438 \text{ kNm.}$$

$$M_{0y}^{tt} = M_{0y}'' + Q_{0x}^{tt} \cdot h_d = 10,38 + (-19,36) \cdot 1,3 = -14,788 \text{ kNm.}$$



4. Kiểm tra áp lực truyền lên các cọc cho cặp tính toán:

- Lực truyền xuống các cọc :

$$P_1'' = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{2894,906}{4} - \frac{35,438 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,8^2} + \frac{14,788 \cdot 0,7}{4 \cdot 0,7^2} = 717,933 \text{ (KN)}$$

$$P_2'' = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} - \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{2894,906}{4} - \frac{35,438 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,8^2} - \frac{14,788 \cdot 0,7}{4 \cdot 0,7^2} = 707,371 \text{ (KN)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$P_3'' = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{2894,906}{4} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 740,082(KN)$$

$$P_4'' = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{2894,906}{4} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} - \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 729,519(KN)$$

- Trọng lượng cọc:

$$P_{cọc}'' = A_{cọc} \cdot h \cdot \gamma = 0,1225 \cdot (20 - 0,15 - 0,45 - 0,1) \cdot 20 = 47,285kN$$

- Trọng lượng của đất mà cọc chiếm chỗ (Có xét đến đẩy nổi):

$$P_d = 0,35^2 \cdot (7,4.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131) = 22,817 \text{ kN}$$

- Lực truyền xuống cọc số 3 đạt max:

$$P_{\max}'' + P_c - P_d = 740,082 + 47,285 - 22,817 = 764,550 \text{ KN} < P_{SPT} = 801,11 \text{ kN}.$$

- Thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc.

So sánh giá trị của $P_{\min}'' = 707,371 \text{ kN} > 0$. Như vậy là điều kiện chống nhổ của cọc được thỏa mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

- Với quan niệm nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \varphi_{tb}/4$, gọi là góc mở của móng.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} - \text{góc ma sát quy đổi của khối móng quy ước};$$

$$\varphi_{tb} = \frac{17.7,4 + 10.20 + 2.35}{7,4 + 10 + 2} = 20,6^\circ$$

$$\text{Suy ra: } \alpha = \varphi_{tb}/4 = 20,6/4 = 5,15^\circ$$

Chiều dài, rộng đáy khối móng quy ước : $B_M = 2 + 2.20 \cdot \text{tg}(5,15^\circ) = 5,6 \text{ m}$.

$$L_M = 2,2 + 2.20 \cdot \text{tg}(5,15^\circ) = 5,8 \text{ m}.$$

- Diện tích khối móng quy ước: $A_M = L_M B_M = 5,6 \cdot 5,8 = 32,49(m^2)$

- Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy ước:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Trọng lượng khối móng quy ước từ đáy lớp lót trở lên:

$$N_{1}^{tc} = A_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 32,49 \cdot (1,3 + 0,1) \cdot 20 = 909,72 \text{ kN.}$$

+ Trọng lượng lớp đất 2 từ đáy lớp lót đến hết chiều dày của lớp đó có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_2^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 7,48,69 = 1751,904 \text{ kN.}$$

+ Trọng lượng lớp đất 3 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_3^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 10,11,125 = 3560 \text{ kN.}$$

+ Trọng lượng lớp đất 4 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_4^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 2,10,131 = 648,384 \text{ kN}$$

→ Trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qr}^{tc} = 909,72 + 1751,904 + 3560 + 648,384 = 6870 \text{ kN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước:

$$N_Z^{tc} = N_{0Z}^{tc} + N_{qr}^{tc} = 2378,6 + 6870 = 9248,6 \text{ kN.}$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h_d + L)$$

L- khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy ước, $L = 19,4 \text{ m}$.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tx} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h' + L) = 35,82 + 6,28 \cdot (1,3 + 19,4) = 165,816 \text{ (kNm)}$$

$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tx} + Q_{0x}^{tc} \cdot (h' + L) = 8,65 + 16,13 \cdot (1,3 + 19,4) = 342,541 \text{ (kNm)}$$

- Độ lệch tâm:

$$+ \text{ Theo trục X : } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{342,541}{9248,6} = 0,037 \text{ (m)}$$

$$+ \text{ Theo trục Y : } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{165,816}{9248,6} = 0,018 \text{ m}$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước do tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{9248,6}{32,49} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,037}{5,6} \pm \frac{6 \cdot 0,017}{5,8}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 300,84 \text{ kN; } \sigma_{\min}^{tc} = 268,48 \text{ kN; } \sigma_{tb}^{tc} = 284,66 \text{ kN}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (1,1 A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

Các hệ số 1,1 kể đến sự tăng trọng lượng riêng đất do đóng cọc, hệ số 3 kể đến sự tăng lực dính

$K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

$m_1 = 1,4$ với cát hạt trung

$m_2 = 1$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

- Trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong lớp cát hạt nhỏ là $\varphi_{II} = 35^\circ$, tra bảng 3-2 Sách “Hướng dẫn đồ án nền và móng” ta có: $A = 1,15$; $B = 5,59$; $D = 7,95$

Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối quy ước: $\gamma_{II} = \gamma_{dn}^4 = 10,131 \text{ kN/m}^3$

Trọng lượng riêng đất từ đáy khối quy ước trở lên:

$$\gamma'_{II} = \frac{7,4 \cdot 8,69 + 10 \cdot 11,125 + 2 \cdot 10,131}{20} = 9,312 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 5,6 \cdot 10,131 + 1,1 \cdot 5,8 \cdot 20 \cdot 9,312 + 7,95 \cdot 1) = 1948,55 (\text{kN} / \text{m}^2)$$

Kiểm tra: $\sigma_{tb}^{tc} = 284,66 (\text{kN}) < R = 1948,55 (\text{kN})$.

$$\sigma_{max}^{tc} = 300,84 (\text{kN}) < 1,2 \cdot R = 2338,26 (\text{kN}).$$

=> Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

- áp lực bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_z^{bt} = 0,5 \cdot 8,69 + 8,7 \cdot 8,69 + 10 \cdot 11,125 + 2 \cdot 10,131 = 205,377 \text{ kN} / \text{m}^2$$

- ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_z^{bt} = 284,66 - 205,377 = 79,283 (\text{kN/m}^2)$$

- ứng suất gây lún độ sâu z dưới đáy khối quy ước: $\sigma_{zi}^{gl} = K_{oi} \cdot \sigma_{z=0}^{gl} (\text{kN/m}^2)$.

Với K_0 tra bảng theo $2z/B_M$ và $L_M/B_M = 1,036$.

- Độ lún của khối móng quy ước :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$S_i = \beta \cdot \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_i} = 0,8 \cdot \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_i}$$

+ Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành những lớp phân tổ có chiều dày $h < B_M/5 = 1,12$. Chọn $h_i = 1\text{m}$, ta có kết quả ứng suất bản thân σ^{bt} và ứng suất gây lún σ^{gl}

Điểm	z(m)	2z/b	L/B	k_0	σ_{zi}^{gl}	σ^{bt}	$0.2 \cdot \sigma^{bt}$
0	0	0	1,036	1	79,283	205,377	41.075
1	1	0.351	1,036	0.9649	76.5	208.16	52,171
2	2	0.72	1,036	0.832	65.963	218.697	43.739
3	3	1.052	1,036	0.6778	53.738	230.922	46.184
4	4	1.404	1,036	0.51063	40.484	244.176	48.835

- Nhận xét: Tại độ sâu $Z = 4\text{ m}$ kể từ đáy móng quy ước: $\sigma_z^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_z^{bt}$ với đất tốt → Lấy giới hạn tầng chịu nén là 4 m

- Tính độ lún S của nền:

$$S = 0,8 \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{\sigma_{zi}^{gl}}{E_i} \cdot h_i$$

$$= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left(\frac{79,283}{2} + 76,5 + 65,963 + 53,738 + \frac{40,484}{2} \right)$$

$$= 0,007(\text{m}) = 0,7(\text{cm}) < S_{gh} = 8(\text{cm})$$

Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

6. Tính toán cho đài cọc:

a. Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng

* Tính toán chọc thủng của cột

- Với chiều cao đài cọc $h_d = 1,3\text{ m}$, chiều cao làm việc $h_0 = 1,15$ phần đầu cọc ngàm vào đài 0,15m.

- Để cho thuận tiện cho thi công và khả năng làm việc của đài, cấu tạo cổ đài rộng hơn kích thước của cột mỗi phía 10cm. Như vậy ta có: $a_0 = 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 0,8\text{m}$;
 $b_0 = 0,4 + 2 \cdot 0,1 = 0,6\text{m}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+Kiểm tra chọc thủng đài cọc

Áp dụng công thức $p \leq [\alpha_1(b_o + c_2) + \alpha_2(a_o + c_1)]h_o.R_{bt}$

- Trong đó : p-lực chọc thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp xuyên thủng.

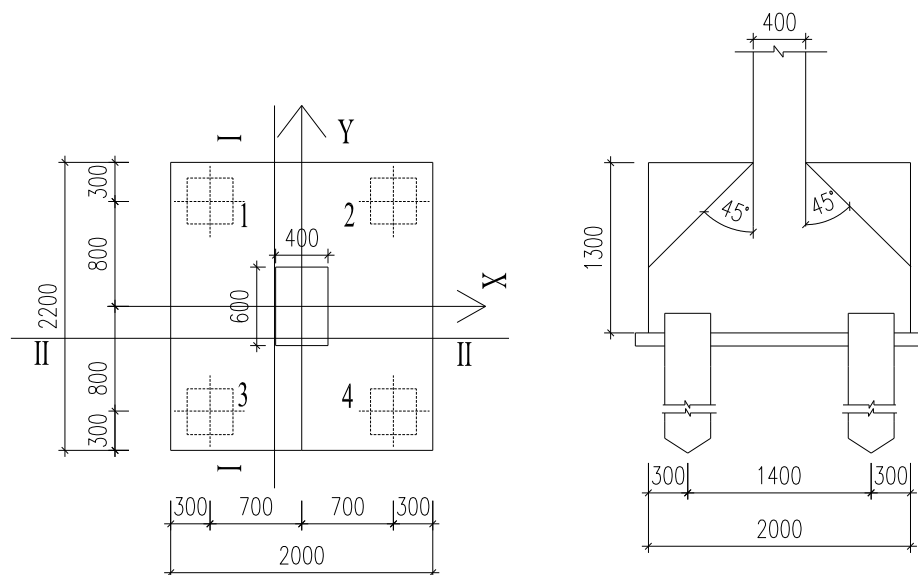
$a_o; b_o$ -kích thước tiết diện cột

h_o - chiều cao làm việc của đài

$C_1; C_2$ - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp xuyên thủng

R_{bt} -cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$\alpha_1; \alpha_2$ - các hệ số



$$\text{Ta có: } C_1 = 0,8 - \frac{0,8}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$C_2 = 0,7 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,15}{0,225}\right)^2} = 7,812$$

$$\alpha_2 = 7,812 \text{ vì } C_2 = 0,225 \text{m} < 0,5 \cdot h_o = 0,575$$

$$\Rightarrow [p] = [7,812(0,4 + 0,225) + 7,812(0,6 + 0,225)] \cdot 1,15 \cdot 800 = 10421,208 \text{ (KN)}$$

$$\text{Lực gây chọc thủng: } p = 6 \cdot p_{\max}^{\text{tt}} = 6 \cdot 740,082 = 4440,492 \text{ (KN)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Như vậy điều kiện được đảm bảo, có nghĩa rằng đài không bị chọc thủng.

* Kiểm tra tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Áp dụng công thức: $Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_{bt}$

Trong đó ; Q tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b-chiều rộng của đài

h_o -chiều cao làm việc của đài

R_{bt} – cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

β - hệ số không thứ nguyên, xác định theo công thức

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

+ kiểm tra theo phương cạnh dài (cho hàng cọc ngoài)

$$b=2,2m; C = 0,8 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,425; h_o = 1,15m; C = 0,425 < 0,5 \cdot h_o = 0,575m$$

do đó $\beta=1,56$

$$[Q] = 1,56 \cdot 2,2 \cdot 1,15 \cdot 800 = 3157,44(KN)$$

$$Q=4.740,082=2960,328(KN)$$

=> Thỏa mãn điều kiện

+ kiểm tra theo phương cạnh ngắn (cho hàng cọc ngoài)

$$b=2m; C = 0,7 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,15}{0,225}\right)^2} = 3,65$$

$$[Q] = 3,65 \cdot 2 \cdot 1,15 \cdot 700 = 5869,44(KN)$$

$$Q=4.740,082=2960,328(KN)$$

=> Thỏa mãn điều kiện, có nghĩa rằng đài không bị cắt.

b. Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc:

Sử dụng vật liệu bê tông cấp độ bền B25; thép CII có $R_s = 280 MPa$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I - I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_3)$$

Trong đó: $P_1^{tt} = 717,933 \text{ kN}$; $P_4^{tt} = 740,082 \text{ kN}$;

$$r_1 = 0,8 \text{ m}$$

Do đó: $M_I = 0,8 \cdot (717,933 + 740,082) = 1166,412 \text{ kNm}$.

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_I :

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1166,412 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1150 \cdot 280} = 40,25 \cdot 10^2 (\text{mm}^2) = 40,25 (\text{cm}^2)$$

Chọn $16\phi 18$ có $A_s = 40,72 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l' = l - 2 \cdot 0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2,2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 2,12 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{2,12}{16-1} = 0,141 (\text{m})$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 16

Vậy ta chọn $16\phi 18$ a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía dưới.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II - II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_2 + P_3)$$

Trong đó : $P_2^{tt} = 707,371 \text{ kN}$; $P_4^{tt} = 729,519 \text{ kN}$;

$$r_2 = 0,7 (\text{m})$$

Do đó : $M_{II} = 0,7 \cdot (707,371 + 729,519) = 1013,217 \text{ kNm}$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_{II} là :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_s} = \frac{1013,217 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1130 \cdot 280} = 35,58 \cdot 10^2 (\text{mm}^2) = 35,58 (\text{cm}^2)$$

(Với $h'_0 = h_0 - \phi_1 \approx 1150 - 20 = 1130 \text{ mm}$)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Chọn $14\phi 18$ có $A_s = 35,63\text{cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l' = 1 - 2 \cdot 0,025 = 2,2 - 0,05 = 2,15 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{14-1} = 0,147(\text{m})$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 14

Vậy ta chọn $14\phi 18$ a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía trên.

3.5.5. Thiết kế sơ bộ móng M2 trục D4.

1. Tải trọng tính toán

Tải trọng tính toán được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

M_x	M_y	N	Q_x	Q_y
0,56	-0,85	-4016,63	0,76	-0,46

2. Tải trọng tiêu chuẩn

- Tải trọng tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ hai.

M_x	M_y	N	Q_x	Q_y
0,49	-0,74	-3492,72	0,66	-0,4

- Ngoài tải trọng của công trình truyền xuống móng ta cần kể đến trọng lượng của giằng móng và tường tầng hầm tác dụng lên móng công trình.

$$+ \text{Chọn } h_g = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) l_{nhíp} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) \cdot 5400 = (270 \div 540) \text{ mm}$$

$$+ \text{Chọn } h_g = 500 \text{ mm và } b_g = (0,3 \div 0,5) h_g = (150 \div 300) \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } b_g = 300 \text{ mm}$$

- Trọng lượng giằng móng tác dụng lên móng A4:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$P_g'' = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot (5,4 + 5,4 + 3,6) \cdot 25 = 29,7 \text{ kN}$$

Mômen lệch tâm theo phương x do giằng móng gây ra.

$$M_{xt}'' = -0,3 \cdot 0,5 \cdot 3,6 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot \left(\frac{0,6 - 0,4}{2} \right) = -1,485 \text{ kNm}$$

=> Tải trọng truyền xuống móng:

$$P'' = P_0'' + P_g'' = 4016,63 + 29,7 = 4046,33 \text{ kN}$$

3. Thiết kế sơ bộ

Xác định số cọc và bố trí cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{801,11}{(3 \cdot 0,35)^2} = 666,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_d = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{bt} \cdot h \cdot n} = \frac{4046,33}{666,16 - 20 \cdot 1,3 \cdot 1} = 6,35 \text{ m}^2$$

Với :

N_0'' : Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài.

γ_{bt} : Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài (do mặt trên của đài trùng với mặt dưới của sàn tầng hầm nên $\gamma_{bt} = 20 \text{ kN/m}^3$ vì đã kể đến đầy nổi)

n : Hệ số vượt tải, $n = 1,1$.

h : độ sâu đài : $h = 1,3 \text{ m}$

Chọn đài hình chữ nhật $l = 3,2 \text{ m}$; $b = 2 \text{ m}$

- Trọng lượng của đài và đất ở trên các bậc :

$$N_d'' = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{bt} = 1,1 \cdot 3,2 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 20 = 183,04 \text{ kN.}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 4046,33 + 183,04 = 4229,37 \text{ kN.}$$

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_c = \frac{N''}{P_{spt}} = \frac{4229,37}{801,11} = 5,3$

- Lấy số cọc $n' = 6$ cọc. Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ.

- Khoảng cách giữa các trục cọc $\geq 3d = 3 \times 350 = 1050 \text{ mm}$

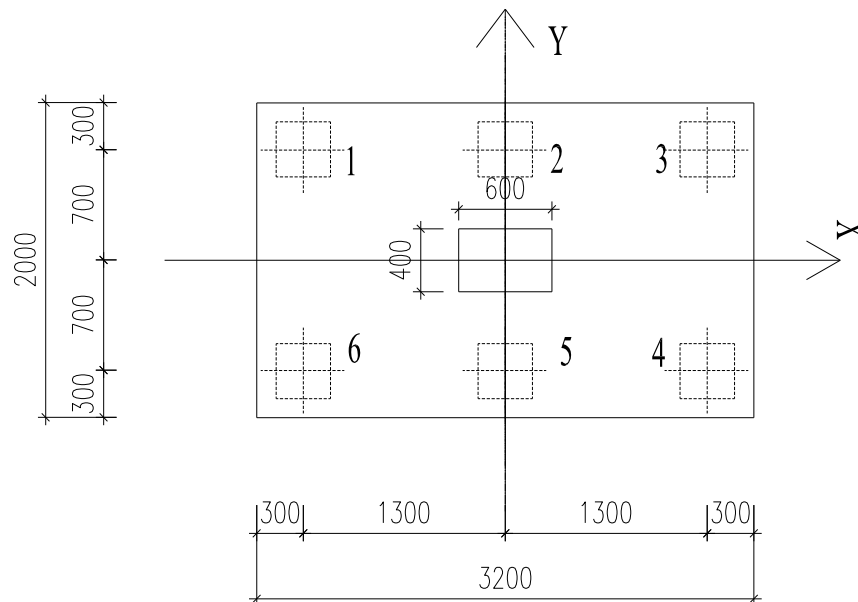
- Khoảng cách từ trục cọc biên đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 350 = 245 \text{ mm}$.

Lấy bằng 300 mm.

- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài

$$M_x^{tt} = M_{0x}'' + Q_{0y}^{tt} \cdot h_d = 0,56 + (-1,485) + (-0,46 \cdot 1,3) = -1,523 \text{ kNm.}$$

$$M_y^{tt} = M_{0y}'' + Q_{0x}^{tt} \cdot h_d = -0,85 + (0,76 \cdot 1,3) = 0,138 \text{ kNm.}$$



4. Kiểm tra áp lực truyền lên các cọc cho cặp tính toán:

- Lực truyền xuống các cọc :

$$P_1'' = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} - \frac{1,523 \cdot 0,7}{6 \cdot 0,7^2} - \frac{0,138 \cdot 1,3}{4 \cdot 1,3^2} = 704,506 \text{ (KN)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$P_2'' = \frac{N''}{n_c'} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} - \frac{1,523.0,7}{6.0,7^2} + \frac{0,138.0}{4.1,3^2} = 704,532(KN)$$

$$P_3'' = \frac{N''}{n_c'} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} - \frac{1,523.0,7}{6.0,7^2} + \frac{0,138.1,3}{4.1,3^2} = 704,559(KN)$$

$$P_4'' = \frac{N''}{n_c'} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} + \frac{1,523.0,7}{6.0,7^2} + \frac{0,138.1,3}{4.1,3^2} = 705,284(KN)$$

$$P_5'' = \frac{N''}{n_c'} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} + \frac{1,523.0,7}{6.0,7^2} + \frac{0,138.0}{6.1,3^2} = 705,258(KN)$$

$$P_6'' = \frac{N''}{n_c'} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{4229,37}{6} + \frac{1,523.0,7}{6.0,7^2} - \frac{0,138.1,3}{4.1,3^2} = 705,231(KN)$$

- Trọng lượng cọc:

$$P_{coc}'' = A_{coc} \cdot h \cdot \gamma = 0,1225 \cdot (20 - 0,15 - 0,45 - 0,1) \cdot 20 = 47,285 \text{ kN}$$

- Trọng lượng của đất mà cọc chiếm chỗ (Có xét đến đầy nổi):

$$P_d = 0,35^2 \cdot (7,4.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131) = 22,817 \text{ kN}$$

- Lực truyền xuống cọc số 3 đạt max:

$$P_{\max}'' + P_c - P_d = 705,284 + 47,285 - 22,817 = 729,752 \text{ KN} < P_{SPT} = 801,11 \text{ kN.}$$

- Thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc.

So sánh giá trị của $P_{\min}'' = 704,506 \text{ kN} > 0$. Như vậy là điều kiện chống nhổ của cọc được thỏa mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

- Với quan niệm nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \varphi_{tb}/4$, gọi là góc mở của móng.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} - \text{góc ma sát quy đổi của khối móng quy ước};$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$\varphi_{tb} = \frac{17.7,4 + 10.20 + 2.35}{7,4 + 10 + 2} = 20,6^\circ$$

Suy ra: $\alpha = \varphi_{tb}/4 = 20,6/4 = 5,15^\circ$

Chiều dài, rộng đáy khối móng quy ước : $B_M = 2 + 2.20.tg(5,15^\circ) = 5,6m$.

$$L_M = 3,2 + 2.20.tg(5,15^\circ) = 6,8m.$$

- Diện tích khối móng quy ước: $A_M = L_M B_M = 6,8.5,6 = 38,08(m^2)$

- Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy ước:

+ Trọng lượng khối móng quy ước từ đáy lớp lót trở lên:

$$N_{1}^{tc} = A_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 38,08 \cdot (1,3 + 0,1) \cdot 20 = 1066,24kN.$$

+ Trọng lượng lớp đất 2 từ đáy lớp lót đến hết chiều dày của lớp đó có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_2^{tc} = (38,08 - 6.0,1225) \cdot 7,4 \cdot 8,69 = 2401,508kN.$$

+ Trọng lượng lớp đất 3 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_3^{tc} = (38,08 - 6.0,1225) \cdot 10 \cdot 11,125 = 4154,631kN.$$

+ Trọng lượng lớp đất 4 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_4^{tc} = (38,08 - 6.0,1225) \cdot 2 \cdot 10,131 = 756,684kN$$

→ Trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qr}^{tc} = 1066,24 + 2401,508 + 4154,631 + 756,684 = 8379,063 \text{ kN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước:

$$N_Z^{tc} = N_{0Z}^{tc} + N_{qr}^{tc} = 3492,72 + 8379,063 = 11871,783kN.$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h_d + L)$$

L- khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy ước, $L = 19,4 \text{ m}$.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tx} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h' + L) = 0,49 + 0,4 \cdot (1,3 + 19,4) = 8,77 \text{ (kNm)}$$

$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tx} + Q_{0x}^{tc} \cdot (h' + L) = 0,74 + 0,66 \cdot (1,3 + 19,4) = 14,402 \text{ (kNm)}$$

- Độ lệch tâm:

$$+ \text{ Theo trục X : } e_x = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{14,402}{11871,783} = 0,0012 \text{ (m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$+ \text{ Theo trục Y: } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{8,77}{11871,783} = 0,001m$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước do tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{11871,783}{38,08} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0012}{5,6} \pm \frac{6 \cdot 0,001}{6,8}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 312,1kN; \quad \sigma_{\min}^{tc} = 311,1kN; \quad \sigma_{tb}^{tc} = 311,6kN$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (1,1A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

Các hệ số 1,1 kể đến sự tăng trọng lượng riêng đất do đóng cọc, hệ số 3 kể đến sự tăng lực dính

$K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

$m_1 = 1,4$ với cát hạt trung

$m_2 = 1$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

- Trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong lớp cát hạt nhỏ là $\varphi_{II} = 35^\circ$, tra bảng 3-2 Sách “Hướng dẫn đồ án nền và móng” ta có: $A = 1,15$; $B = 5,59$; $D = 7,95$

Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối quy ước: $\gamma_{II} = \gamma_{dn}^4 = 10,131 \text{ kN/m}^3$

Trọng lượng riêng đất từ đáy khối quy ước trở lên:

$$\gamma'_{II} = \frac{7,48,69 + 10 \cdot 11,125 + 2 \cdot 10,131}{20} = 9,312 (KN/m^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 5,6 \cdot 10,131 + 1,1 \cdot 6,8 \cdot 20 \cdot 9,312 + 7,95 \cdot 1) = 2061,91 (kN/m^2)$$

Kiểm tra: $\sigma_{tb}^{tc} = 311,6(kN) < R = 2061,91 (kN)$.

$$\sigma_{\max}^{tc} = 312,1 (kN) < 1,2 \cdot R = 2474,283(kN).$$

=> Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

- áp lực bản thân tại đáy khối móng quy ước:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$\sigma_z^{bt} = 0,5.8,69 + 8,7.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131 = 205,377 \text{ kN/m}^2$$

- ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 311,6 - 205,377 = 106,223 (\text{kN/m}^2)$$

- ứng suất gây lún độ sâu z dưới đáy khối quy ước: $\sigma_{zi}^{gl} = K_{oi} \cdot \sigma_{z=0}^{gl}$ (kN/m²).

Với K_0 tra bảng theo $2z/B_M$ và $L_M/B_M = 1,214$.

- Độ lún của khối móng quy ước :

$$S_i = \beta \cdot \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_i} = 0,8 \cdot \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} \cdot h_i}{E_i}$$

+ Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành những lớp phân tổ có chiều dày $h < B_M/5 = 1,12$. Chọn $h_i = 1\text{m}$, ta có kết quả ứng suất bản thân σ^{bt} và ứng suất gây lún σ^{gl}

Điểm	z(m)	2z/b	L/B	k_0	σ_{zi}^{gl}	σ^{bt}	$0.2 \cdot \sigma^{bt}$
0	0	0	1,214	1	106,223	205,377	41.075
1	1	0.357	1,214	0.9649	102,495	209,105	41,821
2	2	0,714	1,214	0.832	88,377	223,223	44,645
3	3	1,071	1,241	0.6778	71,998	239,602	47,920
4	4	1,486	1,241	0.51063	54,24	257,36	51,472
5	5	1,785	1,241	0.38061	40,430	271,17	54,234

- Nhận xét: Tại độ sâu $Z = 5\text{ m}$ kể từ đáy móng quy ước: $\sigma_z^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_z^{bt}$ với đất tốt → Lấy giới hạn tầng chịu nén là 5 m

- Tính độ lún S của nền:

$$\begin{aligned}
 S &= 0,8 \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{\sigma_{zi}^{gl}}{E_i} h_i \\
 &= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left(\frac{106,223}{2} + 102,495 + 88,377 + 71,998 + 54,24 + \frac{40,43}{2} \right) \\
 &= 0,01(\text{m}) = 1(\text{cm}) < S_{gh} = 8(\text{cm})
 \end{aligned}$$

Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

6. Tính toán cho đài cọc:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

a. Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng

* Tính toán chọc thủng của cột

- Với chiều cao đài cọc $h_d = 1,3$ m, chiều cao làm việc $h_o = 1,15$ phần đài cọc ngàm vào đài 0,15m.

- Để cho thuận tiện cho thi công và khả năng làm việc của đài, cấu tạo cổ đài rộng hơn kích thước của cột mỗi phía 10cm. Như vậy ta có: $a_o = 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 0,8$ m;

$$b_o = 0,4 + 2 \cdot 0,1 = 0,6$$
 m

+ Kiểm tra chọc thủng đài cọc

Áp dụng công thức $p \leq [\alpha_1(b_o + c_2) + \alpha_2(a_o + c_1)]h_o.R_{bt}$

- Trong đó : p- lực chọc thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp xuyên thủng.

$a_o; b_o$ - kích thước tiết diện cột

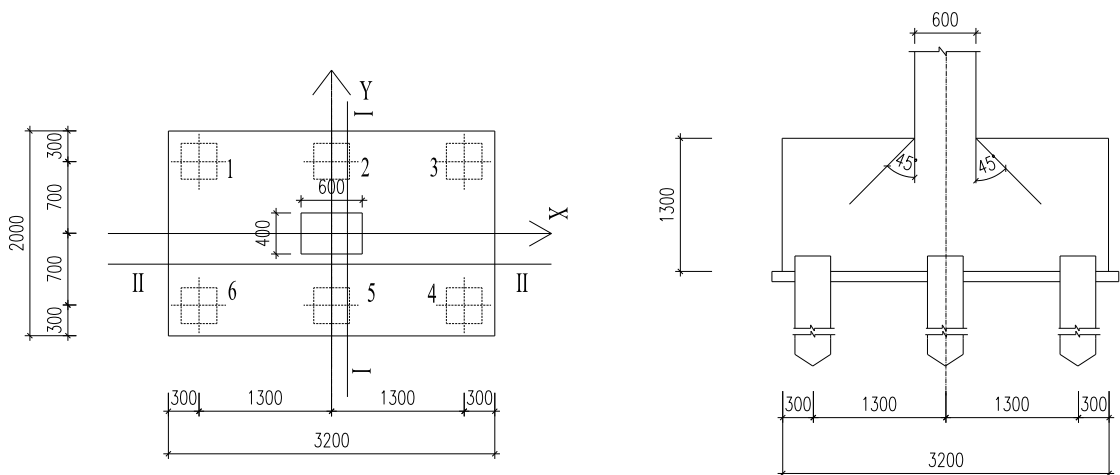
h_o - chiều cao làm việc của đài

$C_1; C_2$ - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp

xuyên thủng

R_{bt} - cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$\alpha_1; \alpha_2$ - các hệ số



$$\text{Ta có: } C_1 = 1,3 - \frac{0,8}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,725$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$C_2 = 0,7 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,15}{0,725}\right)^2} = 2,813$$

$$\alpha_2 = 7,812 \text{ vì } C_2 = 0,275m < 0,5 \cdot h_o = 0,575$$

$$\Rightarrow [p] = [2,813(0,4 + 0,275) + 7,812(0,6 + 0,725)] \cdot 1,15 \cdot 1300 = 18313(KN)$$

$$\text{Lực gây chọc thủng: } p = 6 \cdot p_{\max}^{\text{tt}} = 6 \cdot 705,284 = 4231,704(KN)$$

Như vậy điều kiện được đảm bảo, có nghĩa rằng đài không bị chọc thủng.

* Kiểm tra tiết diện nghiêng theo lực cắt:

$$\text{Áp dụng công thức: } Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_{bt}$$

Trong đó ; Q tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b-chiều rộng của đài

h_o -chiều cao làm việc của đài

R_{bt} – cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

β - hệ số không thứ nguyên, xác định theo công thức

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

+ kiểm tra theo phương cạnh dài (cho hàng cọc ngoài)

$$l = 3,2m ; C = 1,3 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,825 ; h_o = 1,15m ; C = 0,825 > 0,5 \cdot h_o = 0,575m$$

$$\text{do đó } \beta = h_o / C = 0,7$$

$$[Q] = 0,7 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1,15 \cdot 1300 = 3348,8(KN)$$

$$Q = 3 \cdot 705,284 = 2115,852(KN)$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện

+ kiểm tra theo phương cạnh ngắn (cho hàng cọc ngoài)

$$b = 2m ; C = 0,7 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,15}{0,225}\right)^2} = 3,646$$

$$[Q] = 3,646 \cdot 2 \cdot 1,15 \cdot 700 = 5870,06 (KN)$$

$$Q = 3 \cdot 705,284 = 2115,852 (KN)$$

=> Thoả mãn điều kiện, có nghĩa rằng đài không bị cắt.

b. Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc:

Sử dụng vật liệu bê tông cấp độ bền B25; thép CII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I - I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_2 + P_3)$$

Trong đó: $P_1^{tt} = 705,406$; $P_2^{tt} = 704,532 \text{ kN}$; ; $P_3^{tt} = 704,559 \text{ kN}$

$$r_1 = 0,7 \text{ m}$$

Do đó: $M_I = 0,7 \cdot (705,406 + 704,532 + 704,559) = 1480,148 \text{ kNm}$.

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_I :

$$A_{st} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1480,148 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1150 \cdot 280} = 52,07 \cdot 10^2 (\text{mm}^2) = 52,07 (\text{cm}^2)$$

Chọn 22 ϕ 18 có $A_s = 55,99 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l' = 3,2 - 2 \cdot 0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 3,2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 3,12 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{3,12}{22-1} = 0,148 (\text{m})$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 22.

Vậy ta chọn 22 ϕ 18 a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía dưới.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II - II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_6)$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Trong đó : $P_2^{tt} = 704,506 \text{ kN}$; $P_6^{tt} = 705,231 \text{ kN}$;

$$r_2 = 1,3(m)$$

Do đó : $M_{II} = 1,3.(704,506 + 705,231) = 1832,658 \text{ kNm}$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_{II} là :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_s} = \frac{1832,658.10^6}{0,9.1130.280} = 62,36.10^2 (\text{mm}^2) = 62,36 (\text{cm}^2)$$

(Với $h'_0 = h_0 - \phi_1 \approx 1150 - 20 = 1130 \text{ mm}$)

Chọn $20\phi 20$ có $A_s = 62,84 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l' = 1 - 2.0,025 = 3,2 - 0,05 = 3,15 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2.(0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{20-1} = 0,101(m)$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 20

Vậy ta chọn $20\phi 20$ a100, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía trên.

3.5.6. Thiết kế sơ bộ móng M3 trục B4.

1. Tải trọng tính toán

Tải trọng tính toán được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Mx	My	N	Qx	Qy
-43,88	2,85	-3068,75	-19,12	6,88

2. Tải trọng tiêu chuẩn

- Tải trọng tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ hai.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Tải trọng đã tính được là tải trọng tính toán, muốn có tổ hợp các tải trọng tiêu chuẩn phải làm bảng tổ hợp khác bằng cách nhập tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên công trình. Tuy nhiên, để đơn giản quy phạm cho phép dùng hệ số vượt tải trung bình $n = 1,15$. Như vậy, tải trọng tiêu chuẩn nhận được bằng cách lấy tổ hợp các tải trọng tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình.

Mx	My	N	Qx	Qy
-38,15	2,47	-2668,48	-16,62	5,98

- Ngoài tải trọng của công trình truyền xuống móng ta cần kể đến trọng lượng của giằng móng và tường tầng hầm tác dụng lên móng công trình.

$$+ \text{Chọn } h_g = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) l_{nhp} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{20}\right) . 5400 = (270 \div 540) mm$$

$$+ \text{Chọn } h_g = 500 \text{ mm và } b_g = (0,3 \div 0,5) h_g = (150 \div 300) mm \Rightarrow \text{Chọn } b_g = 300 mm$$

- Trọng lượng giằng móng tác dụng lên móng B4:

$$P_g'' = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot (3,6 + 7,2 + 3,6) \cdot 25 = 33,42 \text{ kN}$$

Mômen lệch tâm theo phương y do giằng móng gây ra.

$$M_{xt}'' = -0,3 \cdot 0,5 \cdot 5 \cdot 4,25 \cdot 1,1 \cdot \left(\frac{0,6 - 0,4}{2}\right) = -2,23 kNm$$

$\Rightarrow$ Tải trọng truyền xuống móng:

$$P'' = P_0'' + P_g'' = 3068,75 + 33,42 = 3102,17 \text{ kN}$$

3. Thiết kế sơ bộ

Xác định số cọc và bố trí cọc.

- Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{801,11}{(3 \cdot 0,35)^2} = 666,16 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_d = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{bt} \cdot h \cdot n} = \frac{3102,17}{666,16 - 20 \cdot 1,3 \cdot 1,1} = 4,86 m^2$$

Với :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

N_0'' : Tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài.

γ_{bt} : Trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài (do mặt trên của đài trùng với mặt dưới của sàn tầng hầm nên $\gamma_{bt} = 20 \text{ kN/m}^3$ vì đã kể đến đầy nổi)

n : Hệ số vượt tải, $n=1,1$.

h : độ sâu đài, $h = 1,3 \text{ m}$

Chọn đài hình chữ nhật $l = 2,2 \text{ m}$; $b = 2 \text{ m}$

- Trọng lượng của đài và đất ở trên các bậc :

$$N_d'' = n \cdot F_{sb} \cdot h_{tb} \cdot \gamma_{bt} = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 20 = 126,126 \text{ kN.}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 3102,17 + 126,126 = 3228,296 \text{ kN.}$$

- Số lượng cọc sơ bộ: $n_e = 1,2 \times \frac{N''}{P_{spt}} = 1,2 \times \frac{3228,296}{801,11} = 4,8$

- Lấy số cọc $n' = 5$ cọc. Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ.

- Khoảng cách giữa các trục cọc $\geq 3d = 3 \times 350 = 1050 \text{ mm}$.

- Khoảng cách từ trục cọc biên đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 350 = 245 \text{ mm}$.

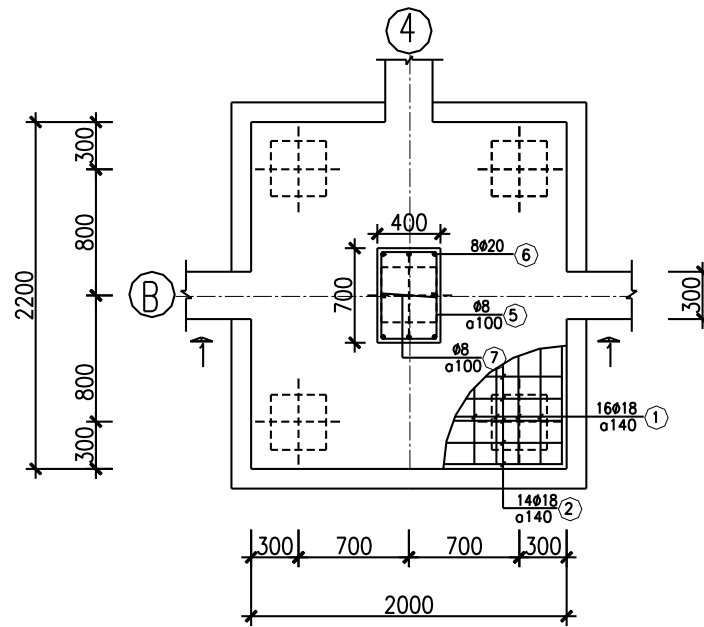
Lấy bằng 300 mm .

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài

$$M_x^{tt} = M_{0x}'' + Q_{0y}^{tt} \cdot h_d = -42,98 + (-2,23) \cdot 7,54 \cdot 1,3 = -35,438 \text{ kNm.}$$

$$M_y^{tt} = M_{0y}'' + Q_{0x}^{tt} \cdot h_d = 10,38 + (-19,36) \cdot 1,3 = -14,788 \text{ kNm.}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



4. Kiểm tra áp lực truyền lên các cọc cho cặp tính toán:

- Lực truyền xuống các cọc :

$$P_1^t = \frac{N^t}{n_e} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{3228,296}{5} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 730,544$$

$$P_2^t = \frac{N^t}{n_e} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{3228,296}{5} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 722,15$$

$$P_3^t = \frac{N^t}{n_e} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{3228,296}{5} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 766,347$$

$$P_4^t = \frac{N^t}{n_e} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{3228,296}{5} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 748,36$$

$$P_5^t = \frac{N^t}{n_e} + \frac{M_x \cdot y_1}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_1}{\sum x_i^2} = \frac{3228,296}{5} + \frac{35,438.0,8}{4.0,8^2} + \frac{14,788.0,7}{4.0,7^2} = 715,19$$

- Trọng lượng cọc:

$$P_{coc}^t = A_{coc} \cdot h \cdot \gamma = 0,1225 \cdot (20 - 0,15 - 0,45 - 0,1) \cdot 20 = 47,285 \text{ kN}$$

- Trọng lượng của đất mà cọc chiếm chỗ (Có xét đến đầy nổi):

$$P_d = 0,35^2 \cdot (7,4.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131) = 22,817 \text{ kN}$$

- Lực truyền xuống cọc số 3 đạt max:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$P''_{\max} + P_c - P_d = 766,347 + 47,285 - 22,817 = 756,568 \text{ KN} < P_{SPT} = 801,11 \text{ kN}.$$

- Thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc.

So sánh giá trị của $P''_{\min} = 715,19 \text{ kN} > 0$. Như vậy là điều kiện chống nhổ của cọc được thỏa mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

- Với quan niệm nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha = \varphi_{tb}/4$, gọi là góc mở của móng.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} - \text{góc ma sát quy đổi của khối móng quy ước};$$

$$\varphi_{tb} = \frac{17.7,4 + 10.20 + 2.35}{7,4 + 10 + 2} = 20,6^\circ$$

$$\text{Suy ra: } \alpha = \varphi_{tb}/4 = 20,6/4 = 5,15^\circ$$

Chiều dài, rộng đáy khối móng quy ước : $B_M = 2 + 2.20 \cdot \text{tg}(5,15^\circ) = 5,6 \text{ m}$.

$$L_M = 2,2 + 2.20 \cdot \text{tg}(5,15^\circ) = 5,8 \text{ m}.$$

- Diện tích khối móng quy ước: $A_M = L_M B_M = 5,6 \cdot 5,8 = 32,49 (\text{m}^2)$

- Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy ước:

+ Trọng lượng khối móng quy ước từ đáy lớp lót trở lên:

$$N_{1}^{tc} = A_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 32,49 \cdot (1,3 + 0,1) \cdot 20 = 909,72 \text{ kN}.$$

+ Trọng lượng lớp đất 2 từ đáy lớp lót đến hết chiều dày của lớp đó có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_{2}^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 7,4 \cdot 8,69 = 1751,904 \text{ kN}.$$

+ Trọng lượng lớp đất 3 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_{3}^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 10 \cdot 11,125 = 3560 \text{ kN}.$$

+ Trọng lượng lớp đất 4 có trừ đi phần cọc chiếm chỗ (có kể đến γ_{dn}):

$$N_{4}^{tc} = (32,49 - 4.0,1225) \cdot 2 \cdot 10 \cdot 131 = 648,384 \text{ kN}$$

→ Trọng lượng khối móng quy ước:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$N_{qr}^{tc} = 909,72 + 1751,904 + 3560 + 648,384 = 6870 \text{ kN}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước:

$$N_Z^{tc} = N_{0Z}^{tc} + N_{qr}^{tc} = 2378,6 + 6870 = 9248,6 \text{ kN}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng trọng tâm đáy khối quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot (h_d + L)$$

L- khoảng cách từ đáy đài đến đáy móng quy ước, $L = 19,4 \text{ m}$.

$$M_X^{tc} = M_{0x}^{tx} + Q_{0y}^{tc} \cdot (h' + L) = 35,82 + 6,28 \cdot (1,3 + 19,4) = 165,816 \text{ (kNm)}$$

$$M_Y^{tc} = M_{0y}^{tx} + Q_{0x}^{tc} \cdot (h' + L) = 8,65 + 16,13 \cdot (1,3 + 19,4) = 342,541 \text{ (kNm)}$$

- Độ lệch tâm:

$$+ \text{ Theo trục X : } e_X = \frac{M_Y^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{342,541}{9248,6} = 0,037 \text{ (m)}$$

$$+ \text{ Theo trục Y : } e_Y = \frac{M_X^{tc}}{N_Z^{tc}} = \frac{165,816}{9248,6} = 0,018 \text{ m}$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước do tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e_x}{B_M} \pm \frac{6 \cdot e_y}{L_M}\right) = \frac{9248,6}{32,49} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,037}{5,6} \pm \frac{6 \cdot 0,017}{5,8}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 300,84 \text{ kN}; \quad \sigma_{\min}^{tc} = 268,48 \text{ kN}; \quad \sigma_{tb}^{tc} = 284,66 \text{ kN}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (1,1 A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

Các hệ số 1,1 kể đến sự tăng trọng lượng riêng đất do đóng cọc, hệ số 3 kể đến sự tăng lực dính

$K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy thí nghiệm trực tiếp đối với đất;

$m_1 = 1,4$ với cát hạt trung

$m_2 = 1$ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng

- Trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong lớp cát hạt nhỏ là $\varphi_{II} = 35^\circ$, tra bảng 3-2 Sách “Hướng dẫn đồ án nền và móng” ta có: $A = 1,15$; $B = 5,59$; $D = 7,95$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$R_M = \frac{1,4.1}{1} (1,1.1,15.5,6.10,131 + 1,1.5,8.20.9,312 + 7,95.1) = 1948,55 \text{ (kN / m}^2\text{)}$$

Kiểm tra: $\sigma_{tb}^{tc} = 284,66 \text{ (kN)} < R = 1948,55 \text{ (kN)}$.

$$\sigma_{\max}^{tc} = 300,84 \text{ (kN)} < 1,2.R = 2338,26 \text{ (kN)}.$$

=> Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính.

- áp lực bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_z^{bt} = 0,5.8,69 + 8,7.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131 = 205,377 \text{ kN / m}^2$$

- ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước: Trọng lượng riêng đất dưới đáy khối quy ước: $\gamma_{II} = \gamma_{dn}^4 = 10,131 \text{ kN/m}^3$

Trọng lượng riêng đất từ đáy khối quy ước trở lên:

$$\gamma'_{II} = \frac{7,4.8,69 + 10.11,125 + 2.10,131}{20} = 9,312 \text{ (kN / m}^3\text{)}$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 284,66 - 205,377 = 79,283 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- ứng suất gây lún độ sâu z dưới đáy khối quy ước: $\sigma_{zi}^{gl} = K_{oi} . \sigma_{z=0}^{gl} \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Với K_0 tra bảng theo $2z/B_M$ và $L_M/B_M = 1,036$.

- Độ lún của khối móng quy ước :

$$S_i = \beta . \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} . h_i}{E_i} = 0,8 . \sum \frac{\delta_{zi}^{gl} . h_i}{E_i}$$

+ Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành những lớp phân tổ có chiều dày $h < B_M/5 = 1,12$. Chọn $h_i = 1 \text{ m}$, ta có kết quả ứng suất bản thân σ^{bt} và ứng suất gây lún σ^{gl}

Điểm	z(m)	2z/b	L/B	k ₀	σ_{zi}^{gl}	σ^{bt}	0.2* σ^{bt}
0	0	0	1,036	1	79,283	205,377	41.075
1	1	0.351	1,036	0.9649	76.5	208.16	52,171
2	2	0.72	1,036	0.832	65.963	218.697	43.739
3	3	1.052	1,036	0.6778	53.738	230.922	46.184

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

4	4	1.404	1,036	0.51063	40.484	244.176	48.835
---	---	-------	-------	---------	--------	---------	--------

- Nhận xét: Tại độ sâu $Z = 4$ m kể từ đáy móng quy ước: $\sigma_z^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_z^{bt}$ với đất tốt $\rightarrow$ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 4 m

- Tính độ lún S của nền:

$$S = 0,8 \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{\sigma_{zi}^{gl}}{E_i} \cdot h_i$$

$$= \frac{0,8 \cdot 1}{30000} \cdot \left(\frac{79,283}{2} + 76,5 + 65,963 + 53,738 + \frac{40,484}{2} \right)$$

$$= 0,007(\text{m}) = 0,7(\text{cm}) < S_{gh} = 8(\text{cm})$$

Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối giới hạn.

6. Tính toán cho đài cọc:

a. Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng

* Tính toán chọc thủng của cột

- Với chiều cao đài cọc $h_d = 1,3$ m, chiều cao làm việc $h_o = 1,15$ phần đài cọc ngàm vào đài 0,15m.

- Để cho thuận tiện cho thi công và khả năng làm việc của đài, cấu tạo cổ đài rộng hơn kích thước của cột mỗi phía 10cm. Như vậy ta có: $a_o = 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 0,8\text{m}$;

$$b_o = 0,4 + 2 \cdot 0,1 = 0,6\text{m}$$

+ Kiểm tra chọc thủng đài cọc

$$\text{Áp dụng công thức } p \leq [\alpha_1(b_o + c_2) + \alpha_2(a_o + c_1)] h_o \cdot R_{bt}$$

- Trong đó : p -lực chọc thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp xuyên thủng.

$a_o; b_o$ -kích thước tiết diện cột

h_o - chiều cao làm việc của đài

$C_1; C_2$ - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp xuyên thủng

R_{bt} -cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$\alpha_1; \alpha_2$ - các hệ số

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

+ kiểm tra theo phương cạnh dài (cho hàng cọc ngoài)

$$b=2,2m; C = 0,8 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,425; h_0 = 1,15m; C = 0,425 < 0,5.h_0 = 0,575m$$

do đó $\beta=1,56$

$$[Q] = 1,56.2.2.1.15.800 = 3157,44(KN)$$

$$Q=4.740,082=2960,328(KN)$$

=>Thỏa mãn điều kiện

+kiểm tra theo phương cạnh ngắn(cho hàng cọc ngoài)

$$b=2m; C = 0,7 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,35}{2} = 0,225$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,15}{0,225}\right)^2} = 3,65$$

$$[Q] = 3,65.2.1.15.700 = 5869,44(KN)$$

$$Q=4.740,082=2960,328(KN)$$

=>Thoả mãn điều kiện,có nghĩa rằng đài không bị cắt.

b.Tính toán mômen và bố trí cốt thép cho đài cọc:

Sử dụng vật liệu bê tông cấp độ bền B25; thép CII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I - I:

$$M_I = r_1.(P_1 + P_3)$$

$$\text{Trong đó: } P_1^{tt} = 717,933kN; P_4^{tt} = 740,082kN;$$

$$r_1 = 0,8m$$

$$\text{Do đó: } M_I = 0,8.(717,933+740,082)=1166,412kNm.$$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_I :

$$A_{st} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_s} = \frac{1166,412.10^6}{0,9.1150.280} = 40,25.10^2(mm^2) = 40,25(cm^2)$$

Chọn 16 ϕ 18 có $A_s = 40,72 \text{ cm}^2$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_I là:

$$l' = 1 - 2 \cdot 0,025 = 2 - 0,05 = 1,95 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2,2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 2,12 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{2,12}{16-1} = 0,141(\text{m})$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 16

Vậy ta chọn $16\phi 18$ a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía dưới.

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II - II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_2 + P_3)$$

Trong đó : $P_2^{\text{tt}} = 707,371 \text{ kN}$; $P_4^{\text{tt}} = 729,519 \text{ kN}$;

$$r_2 = 0,7(\text{m})$$

Do đó : $M_{II} = 0,7 \cdot (707,371 + 729,519) = 1013,217 \text{ kNm}$

- Diện tích cốt thép để chịu mô men M_{II} là :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1013,217 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 1130 \cdot 280} = 35,58 \cdot 10^2 (\text{mm}^2) = 35,58 (\text{cm}^2)$$

(Với $h'_0 = h_0 - \phi_1 \approx 1150 - 20 = 1130 \text{ mm}$)

Chọn $14\phi 18$ có $A_s = 35,63 \text{ cm}^2$

- Chiều dài của một thanh cốt thép chịu mômen M_{II} là:

$$l' = 1 - 2 \cdot 0,025 = 2,2 - 0,05 = 2,15 \text{ m}$$

- Khoảng cách cần bố trí các cốt thép dài là :

$$b' = 2 - 2 \cdot (0,015 + 0,025) = 1,92 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa trục các cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{b'}{n-1} = \frac{1,92}{14-1} = 0,147(\text{m})$$

n : số thanh cần bố trí vào đáy móng là 14

Vậy ta chọn $14\phi 18$ a140, cốt thép nhóm CII, và được bố trí ở phía trên.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

CHƯƠNG 4 : THI CÔNG

4.1. PHẦN KỸ THUẬT THI CÔNG.

Trong phần kỹ thuật thi công này, theo nhiệm vụ của đồ án em xin trình bày các công việc sau:

- Phần móng:

- + Thi công cọc ép.
- + Thi công đào đất.
- + Công tác cốt thép, ván khuôn đài móng, giằng móng.

-Phần thân:

4.1.1. THI CÔNG PHẦN NGẦM

4.1.1.1. Công tác chuẩn bị.

1. Công tác chuẩn bị mặt bằng thi công

- San nền, dọn dẹp mặt bằng, hệ thống hàng rào bảo vệ công trường.
- Bố trí các đường tạm cho xe, thiết bị di chuyển trên công trường.
- Đặt các rãnh thu nước.
- Nhận các mốc công trình.
- Xác định hướng di chuyển xe.
- Xác lập hệ thống mốc quanh công trường, gửi mốc sang công trình khác ở xung quanh.
- Xác định hệ thống cung cấp điện nước.

2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công

- Chuẩn bị máy móc: các máy liên quan đến công tác thi công phần ngầm và phần thân như: máy xúc gầu nghịch, máy ép cọc, cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy bơm bê tông, máy đầm bê tông, vận thăng, máy cưa cắt uốn thép, ô tô chuyên chở đất, hệ thống cốppha đà giáo... Khi tập kết máy móc trên công trường phải kiểm tra và chạy thử trước khi đưa vào sử dụng để đảm bảo an toàn cho công và đảm bảo yêu cầu tiến độ thi công.
- Chuẩn bị về nhân lực: chuẩn bị các công nhân lành nghề có kinh nghiệm và các

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

công nhân khác đáp ứng các công việc phù hợp với yêu cầu. Đội ngũ cán bộ cũng được phân công công tác cho phù hợp với tiến độ chung trên công trình và của toàn bộ công việc trong công ty. Chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị lao động phục vụ thi công cũng như các dụng cụ bảo hộ lao động để đảm bảo an toàn cho công nhân cũng như cán bộ trên công trường. Cần quan tâm đến tình trạng sức khoẻ đời sống của công nhân cũng như cán bộ, giải quyết và giúp đỡ những khó khăn mà mọi người đang gặp phải để mọi người cùng đoàn kết lao động. Tạo điều kiện cho công tác tổ chức thi công trên công trường, tránh xảy ra mâu thuẫn xô sát

3. Định vị công trình, giác vị trí công trình

- Các cán bộ trắc đạc phải định vị các trục, cốt, mốc dẫn, tim cốt, cao độ của các vị trí như tim cột, tim cọc trong móng... rồi bàn giao lại cho đơn vị thi công. Cần chú ý đến việc gửi mốc, giữ và bảo quản tốt các mốc gửi để tránh sai sót nhầm lẫn trong quá trình định vị.
- Định vị công trình là công việc hết sức quan trọng vì nó quyết định đến sự chính xác vị trí của công trình cũng như các cấu kiện trên công trình.
- Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong đó phải ghi rõ cách xác định lưới toạ độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay dẫn mốc từ mốc chuẩn quốc gia. Hệ toạ độ định vị công trình là hệ toạ độ tự xây dựng hay hệ toạ độ chung quốc gia.
- Dựa vào các mốc đó ta trải lưới các định trên mặt bằng thành lưới hiện trường và từ đó ta lấy là căn cứ để giác móng.
- Kiểm tra lại sau khi định vị: sau khi định vị được các trục chính, điểm mốc chính ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách đo khoảng cách các điểm.
- Gửi cao trình mốc chuẩn: Sau khi đã định vị và giác móng công trình ta tiến hành gửi cao trình mốc chuẩn. Các mốc chuẩn, cốt chuẩn cần được đặt ở nơi ổn định, đảm bảo độ chính xác cần thiết, đảm bảo nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của công trình.

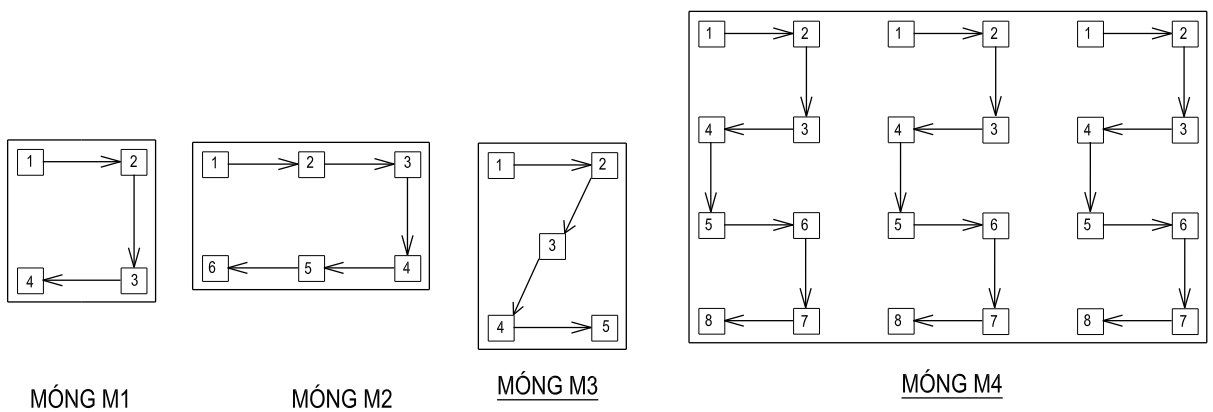
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra lại toàn bộ các bước đã làm và vẽ lại sơ đồ, văn bản này là cơ sở pháp lý để thi công và kiểm tra sau này.

4. Sơ đồ ép cọc

Cọc được tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ

chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuôi. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong trước nếu không có thể cọc không xuống được tới độ sâu thiết kế hay làm trương nổi những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn dẫn đến cọc bị phá hoại.



Sơ đồ trình tự ép cọc

5. Các sự cố khi thi công cọc và biện pháp giải quyết

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật, do mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Cho dừng ngay việc ép nhỏ cọc vữa hoặc gậy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

- Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chới, có hiện tượng bênh đôi trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

+ Biện pháp xử lý:

Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

Cho ép chèn bổ sung cọc mới, nếu cọc gãy khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhỏ cọc lên và thay cọc khác.

4.1.1.2. Biện pháp ép cọc

Cọc ép là cọc được hạ bằng năng lượng tĩnh, không gây xung lượng lên đầu cọc

1. Ưu nhược điểm của thi công ép cọc.

- Cọc ép được hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.

* Ưu điểm : nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn cọc được thử dưới lực ép, xác định được lực dừng ép.

* Nhược điểm : Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc, trong một số trường hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đưa tới độ sâu thiết kế.

2. Lựa chọn phương án ép cọc

Hiện nay có 2 phương án ép cọc: ép trước và ép sau.

* *Ép trước*: Là biện pháp ép cọc trước khi xây dựng công trình. Sau khi ép xong mới làm đài móng và các bộ phận kết cấu phần thân.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Ép âm : là biện pháp ép cọc trước khi đào đất đến cốt cần ép. Khi sử dụng biện pháp này cần có thêm 1 đoạn cọc dẫn. chiều dài đoạn cọc dẫn bằng chiều sâu đoạn ép âm cộng thêm 1 đoạn từ 0,5 - 0,7 m.

+ Ưu điểm: có thể ép mà không sợ ảnh hưởng của nước ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là tương đối thuận lợi, có thể ép được cọc ở các vị trí góc công trình gần công trình lân cận.

+ Nhược điểm: Phải ép âm, khó xác định chính xác cốt và tìm cọc, công tác đào đất gặp khó khăn do gặp các đoạn đầu cọc.

- Ép dương: Công tác ép cọc được tiến hành sau khi đào đất đến độ sâu thiết kế của đài móng

+ Ưu điểm: xác định tìm cọc, cốt dễ dàng, đào đất cũng dễ dàng hơn ép âm

+ Nhược điểm: khi dùng biện pháp ép dương thì thường phải sử dụng biện pháp đào đất kiểu đào ao đến vị trí đáy lớp bê tông lót đài để máy và đối trọng có thể di chuyển dễ dàng.

* *Ép sau*: Công việc được tiến hành sau khi công trình đã làm xong phần đài móng và có thể là 1 số tầng nhất định. Thường sử dụng máy ép cọc loại nhỏ. Để ép sau người ta phải chừa các lỗ trong đài móng sau đó tiến hành ép cọc, hàn cốt thép chờ của cọc với đài móng sau đó đổ bê tông trương nở.

- Ưu điểm:

+ không phải dùng đối trọng bê tông cốt thép.

+ công tác ép là chính xác.

- Nhược điểm:

+ Thông thường thì phương pháp này không sử dụng được các loại cọc có sức chịu tải lớn.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- + Chiều dài đoạn cọc phụ thuộc chiều cao không gian ép.
- + Do đoạn cọc ngắn nên phải nối làm nhiều đoạn do đó chất lượng cọc giảm.
- + Mức độ cơ giới hoá thấp do không gian thao tác chật hẹp.

Phương pháp này thường áp dụng với các công trình cải tạo, công trình có sẵn.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta được tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước và ép âm. Cọc được ép âm với độ sâu -1.20 m so với cốt tự nhiên

- Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong lòng đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc được nối với nhau bằng phương pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp hàn leo(hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế,
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10 cm

4.1.1.3. Tính toán máy móc và thiết bị thi công ép cọc

1. Chọn máy ép cọc

- Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau, muốn ép cọc qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$P_e \geq KP_c$$

P_e là lực ép cần thiết để đưa cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lấy bằng 1,4 - 1,7, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc ($P_{m,s}$). Như vậy để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ được cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Lực ép cọc bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, và lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

Theo kết quả tính từ phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 801,11\text{kN} = 80,111\text{T}$$

Vậy: $P_e \geq KP_c = 1,4.80,111 = 112,156\text{T}$

Vì chỉ cần sử dụng 0,7 - 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy phải thỏa mãn điều kiện (đạt được lực ép thiết kế), do đó lực ép danh định của máy ép:

$$P_{ep}^{may} \geq \frac{P_e}{0,8} = \frac{112,156}{0,8} = 140,194\text{T}$$

Ngoài ra khi ép, lực ép cần phải nhỏ hơn sức chịu tải theo vật liệu làm cọc, điều kiện này để đảm bảo không phá vỡ vật liệu làm cọc trong khi ép:

Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có:

$$P_v = 2127,93\text{kN} = 212,793\text{T} > P_e = 140,194\text{T}$$

Từ đó ta chọn máy ép cọc YZY 180 có các thông số kỹ thuật như sau:

- Lực ép lớn nhất: $P_{may} = 180\text{T}$
- Hành trình một lần ép cọc: 1,6m.
- Kiểu và đặc tính của cọc ép: cọc vuông cạnh lớn nhất 400mm, nhỏ nhất 200mm, cọc tròn đường kính lớn nhất 400mm.
- Lực nâng lớn nhất (lực cầu lớn nhất): 8T
- Công suất động cơ: + ép cọc: 37kW
+ cầu: 22kW

2. Tính toán đối trọng

- Chọn đối trọng sơ bộ theo lực ép

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

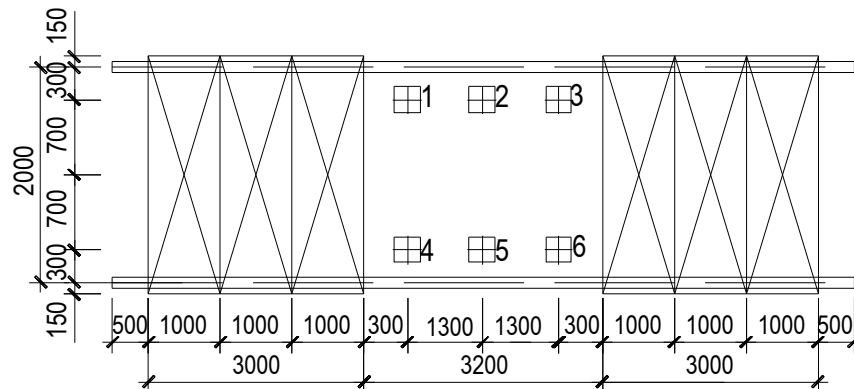
- + Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 15cm, cao 50cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,7m.
- + Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước (3x1x1)m, trọng lượng của một khối đối trọng là: $P_{dt} = 3.1.1.2,5 = 7,5T$
- + Tổng trọng lượng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn:

$$P_{ep} = 1,1.140,194 = 154,213T$$

- + Vậy số cục đối trọng là: $n \geq \frac{154,213}{7,5} = 20,56$

- Tính toán chống lật

Lực gây lật khi ép: $P_{ep} = 0,8P_{may} = 0,8.180 = 144T$

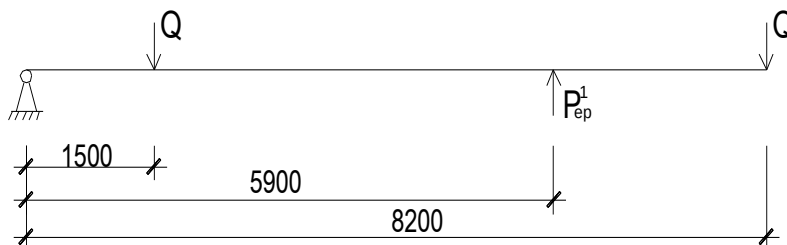


Sơ đồ đối trọng và vị trí cọc

Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

- Điều kiện chống lật khi ép cọc số 1:

$$1,5Q + 8,2Q > 5,9P_{ep}^1 \rightarrow Q > \frac{5,9P_{ep}^1}{1,5 + 8,2} = \frac{5,9.144}{9,7} = 87,6T$$



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

đã tính. Vậy $Q = 90T$, cần $N = 90/7.5 = 12$ chọn $n = 12$ cục đối trọng có kích thước $(3 \times 1 \times 1)m$ đặt ở mỗi bên giá ép.

3. Chọn cầu phục vụ ép cọc

Cầu dùng để cầu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép và gia tải hoặc giảm tải khi thí nghiệm nén tĩnh cọc.

* Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép (tính theo sơ đồ không có vật cản):

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^\circ$$

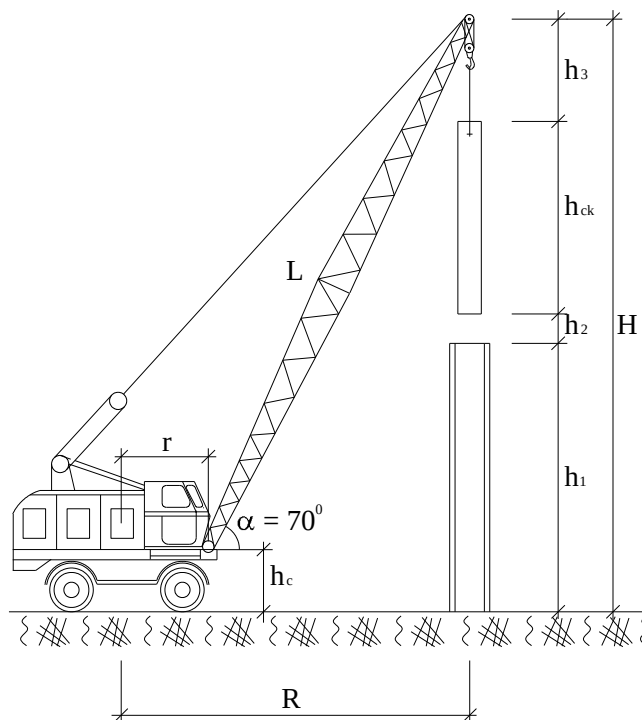
- Độ cao nâng cần thiết: $H = h_1 + h_2 + h_{ck} + h_3 = 10 + 0,5 + 8 + 1,5 = 20m$

Trong đó: Chiều cao giá đỡ $h_1 = 10m$

Khoảng cách an toàn $h_2 = 0,5m$

Chiều cao cầu kiện (cọc) $h_{ck} = 8m$

Đoạn cáp tính từ đầu cọc đến pully đầu cần $h_3 = 1,5m$



- Chiều dài cần: $L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{20 - 1,5}{\sin 70^\circ} = 19,7m$

Với $h_c = 1,5m$ là chiều cao từ khớp tay cần đến cao trình máy đứng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Tầm với: $R = L \cos \alpha + r = 19,7 \cos 70 + 1,5 = 8,238\text{m}$

Với $r = 1,5\text{m}$ là khoảng cách từ khớp tay cần đến trọng tâm của máy.

- Trọng lượng đoạn cộc: $G_{\text{coc}} = 8.0,35.0,35.2,5.1,1 = 2,695\text{T}$

- Trọng lượng cầu lắp: $Q = G_{\text{coc}} K_d = 2,695.1,3 = 3,5\text{T}$

Vậy các thông số khi chọn cầu để cầu cộc vào giá ép là:

$L = 19,7\text{m}$; $H = 20\text{m}$; $R = 8,238\text{m}$; $Q = 3,5\text{T}$

* Xét khi bốc xếp đôi trọng (tính theo sơ đồ có vật cản):

- Chiều cao nâng cần thiết: $H = H_L + h_2 + h_{\text{ck}} + h_3 = 4,8 + 0,5 + 1 + 1,5 = 7,8\text{m}$

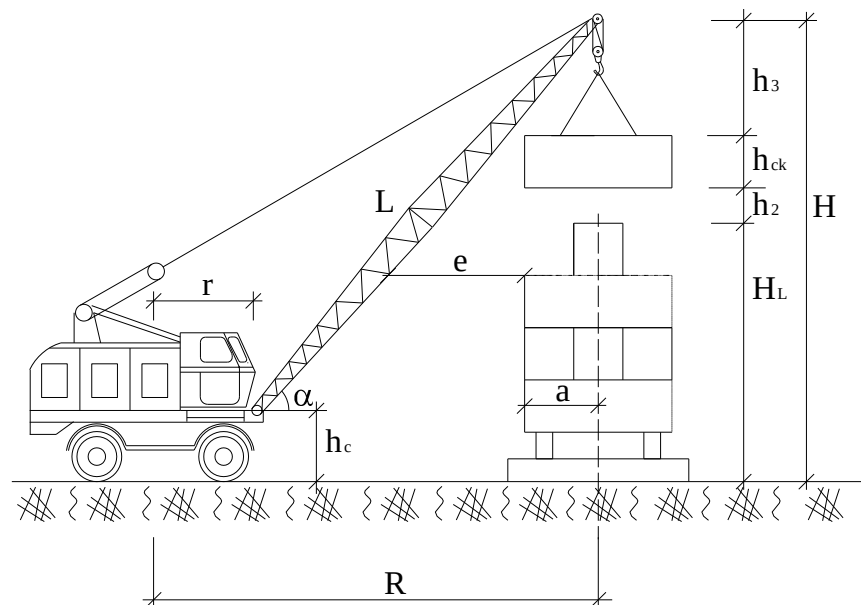
Trong đó: Chiều cao khối đôi trọng tính từ mặt đất

$$H_L = 0,2 + 0,6 + 4 = 4,8\text{m}$$

Khoảng cách an toàn $h_2 = 0,5\text{m}$

Chiều cao cấu kiện (cục đối trọng) $h_{\text{ck}} = 1\text{m}$

Đoạn cáp tính từ đầu cộc đến pully đầu cần $h_3 = 1,5\text{m}$



- Trọng lượng cầu: $Q_m = 1,3Q_{\text{dt}} = 1,3.7,5 = 9,75\text{T}$

- Góc nghiêng tối ưu của tay cần:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{tu}} = \sqrt[3]{\frac{H_L - h_c}{a + e}} = \sqrt[3]{\frac{6,8 - 1,5}{1,5 + 1,5}} = 1,3292 \rightarrow \alpha_{\text{tu}} = 53^\circ$$

- Chiều dài cần: $L = \frac{H_L - h_c}{\sin \alpha_{\text{tu}}} + \frac{a + e}{\cos \alpha_{\text{tu}}} = \frac{6,8 - 1,5}{\sin 53^\circ} + \frac{1,5 + 1,5}{\cos 53^\circ} = 11,62\text{m}$

- Tầm với: $R = L \cos \alpha + r = 11,62 \cos 53^\circ + 1,5 = 8,5\text{m}$

Vậy các thông số khi chọn cầu để bốc xếp đối trọng là:

$$L = 11,62\text{m}; H = 9,8\text{m}; R = 8,5\text{m}; Q = 9,75\text{T}$$

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi. Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất:

KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng:

$$Q_{\max} / Q_{\min} = 20 / 6,5\text{T}$$

+ Tầm với: $R_{\max} / R_{\min} = 22 / 3\text{m}$

+ Chiều cao nâng:

$$H_{\max} = 23,6\text{m}; H_{\min} = 4\text{m}$$

+ Độ dài cần chính: $L = 10,28 - 23,5\text{m}$

+ Độ dài cần phụ $l = 7,2\text{m}$

+ Vận tốc quay cần: 3,1 vòng/phút

4. Chọn cáp cầu đối trọng

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37 + 1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 160kG/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

- Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 7,5\text{T}$

- Lực xuất hiện trong mỗi nhánh dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65\text{T}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Trong đó $n = 4$ là số nhánh dây

$\alpha = 45^\circ$ là góc dốc của nhánh dây với đường thẳng đứng.

- Lực làm đứt dây cáp:

$R = kS$ (Với $k = 6$ là hệ số an toàn đối với dây treo).

$$\rightarrow R = 6.2,65 = 15,9T = 15900kG$$

Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng sợi thép trong cáp $\sigma = 160kG/mm^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,375mm^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi d^2}{4} \geq 99,375mm^2 \Rightarrow d \geq 11,25mm$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kG/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5,7T$.

4.1.1.4. Công tác đào đất.

1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất

- Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình. Ta có hố móng nằm trong lớp đất sét pha có độ dốc $H/B = 1/0,5$.

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 30 cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình, gây trở ngại cho thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên(gió, mưa..). Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế theo

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

quy định nhưng tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

2. Lựa chọn phương án thi công đào đất

Lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đầu cọc 10cm ở cốt -1,1m so với cốt -0.50, còn lại sẽ đào bằng thủ công.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Đất đào được bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

Từ những phân tích trên em chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công để tiến hành đào cho công trình của mình. Giải pháp đào như sau:

- Đất được đào bằng máy thành ao tới cao trình cách đầu cọc 10cm :
-1,1m so với cốt -0.50, đảm bảo cách đầu cọc 10cm.
- Đào đất bằng thủ công từ cos -1,1m đến cos đáy lớp bê tông lót của đài
-1,9m theo từng hố móng
- Công trình có tầng 1 ở cao trình -0,5m so với cốt thiên nhiên, mực nước ngầm ở vị trí -2,1m so với mặt đất tự nhiên, do đó khi thi công phần móng phải chú ý các biện pháp làm giảm hoặc ngăn cách nước để không cản trở đến thi công, đồng thời sử dụng bê tông có phụ gia đông kết nhanh và chống ăn mòn.

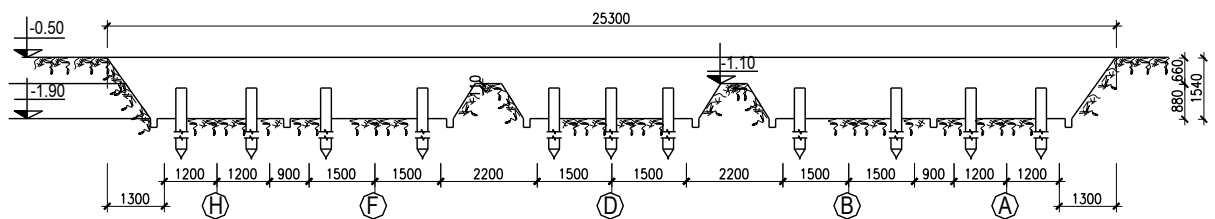
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

4.1.1.5. Thiết kế hố đào

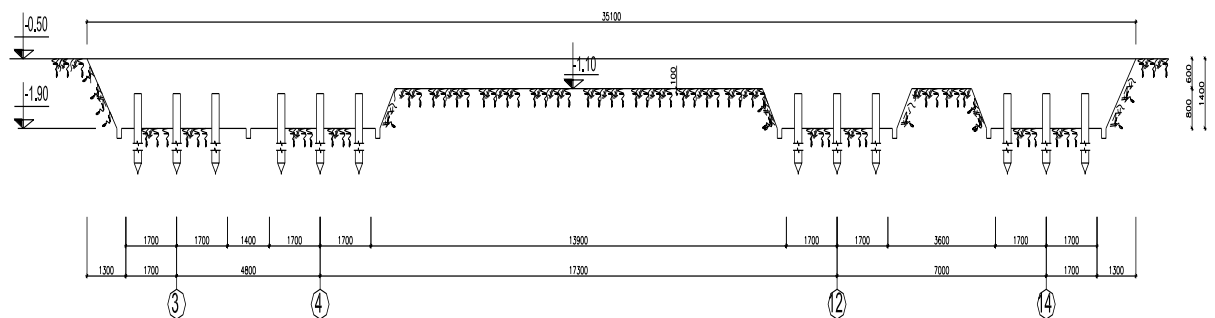
- Hình dạng hố đào : lớp đất cần đào để thi công móng là sét pha ta có hệ số dốc cho phép là : (Tra bảng 1-2 SGK Kỹ thuật thi công tập 1)

$m = \cot \alpha = \frac{B}{H} \geq 0,5$; chiều sâu đất cần đào $H=1,9\text{m}$ (tính từ mặt nền tự nhiên đến đáy lớp BT lót).

$B \geq 1,9 \times 0,5 = 0,95\text{m} \rightarrow$ chọn $B=1\text{m}$; để thi công được dễ dàng ta lấy đáy hố móng rộng ra 300mm tính từ mép BT lót:



Mặt cắt I-I



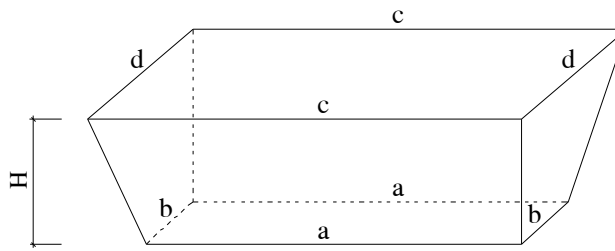
Mặt cắt II-II

1. Tính khối lượng đào đất :

*Đào lượt 1 bằng máy :

Khối lượng đào đất từ mặt nền tự nhiên tới cos đáy bê tông lót giằng móng

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng



Khối lượng đào đất tính theo công thức : $V_1 = \frac{H}{6}[ab + (a+c)(b+d) + cd]$

Với a,b,c,d,H :

- Chiều sâu cần đào : $H = 0,6 \text{ m}$
- Kích thước đáy hố : $a = 25,9\text{m}$; $b = 40,1\text{m}$.
- Kích thước miệng hố : $c = 27,9\text{m}$; $d = 42,1\text{m}$.

$$V_1 = 890,095\text{m}^3$$

*Đào đất lượt 2 bằng thủ công :

Đào từ cos đáy bê tông lót giằng (cos -1.10m)đến đáy bê tông lót đài (cos -1.90)
→chiều cao : $1,90 - 1,10 = 0,8\text{m}$

- Hố móng trong đài Đ1(16 đài):

$$V_1 = \frac{0,8}{6} \times [2,7 \cdot 2,5 + (2,7 + 3,2)(2,5 + 3) + 2,5 \cdot 3] = 6,16\text{m}^3$$

-Hố móng trong đài Đ2(4 đài):

$$V_2 = \frac{0,8}{6} \times [3,7 \cdot 2,5 + (3,7 + 4,1)(2,5 + 3) + 3,4 \cdot 1] = 8,6\text{m}^3$$

-Hố móng trong đài Đ3(13 đài):

$$V_3 = \frac{0,8}{6} \times [3,3 \times 2,5 + (3,3 + 3,8)(2,5 + 3) + 3,3 \cdot 8] = 7,83\text{m}^3$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Tổng khối lượng đất phải đào bằng thủ công :

$$V_{TC} = V_1 + V_2 + V_3 = 296,728(m^3)$$

2. Chọn máy đào đất:

- Với kích thước hố móng lớn, ta tiến hành đào móng bằng máy đào gầu nghịch.

- Việc chọn máy đào dựa vào các thông số sau:

+ khối lượng đất của công trình mà máy đào : ($V_M = 890,095m^3$)

+ Chiều sâu hố mà máy phải đào: $H_{max} = 0,6m$

+ Bán kính đổ đất

+ chiều cao đổ đất

- Chọn máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu EO-3323 có các chỉ số kỹ thuật sau

+Dung tích gầu: $q = 0.63 m^3$

+Chiều sâu đào lớn nhất: $H_{max} = 4,5 m$

+Bán kính đào lớn nhất: $R_{max} = 7,5 m$

+Chiều cao đổ lớn nhất: $h_{max} = 4,7 m$

+Thời gian một chu kì khi góc quay

$$\varphi_{quay} = 90^0 \text{ và đổ đất tại bãi : } t_{ck} = 16,5(s)$$

Năng suất máy đào tính theo công thức :

$$N = q \frac{K_d}{K_t} n_{ck} K_{tg} (m^3/h)$$

Trong đó :

+ q : dung tích gầu $q = 0,63m^3$:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ K_d : hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp và độ ẩm của đất (gầu nghịch và đất khô) lấy $K_d = 1,1$

+ K_t : hệ số toi của đất $K_t = (1.1 \div 1.4)$, lấy $K_t = 1,2$

+ n_{ck} : số chu kì xúc trong 1 giờ (3600giây) : $n_{ck} = 3600/T_{ck}$

T_{ck} : thời gian của một chu kỳ: $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$

t_{ck} : thời gian của một chu kỳ, khi góc quay $\varphi = 90^\circ$ đất đổ tại bãi $t_{ck} = 16(s)$

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy $K_{vt} = 1,1$ khi đổ tại bãi.

K_{quay} : hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} cần với $\varphi_{quay} \leq 90^\circ \rightarrow K_q = 1$

$$\rightarrow T_{ck} = 16 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 18,2(s) \rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{18,2} = 197$$

+ K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,75$

$$\rightarrow \text{Vận năng xuất máy đào được tính là: } N = 0,63 \times \frac{1,1}{1,2} \times 197 \times 0,75 = 85,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

4. Chọn máy vận chuyển đất.

Để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng nên khi tổ chức thi công đào đất ta phải tính toán khối lượng đào, đắp để biết lượng đất thừa, thiếu để vận chuyển đi nơi khác.

5. Biện pháp tiêu nước mưa cho hố đào .

Tuy mực nước ngầm ở sâu không ảnh hưởng đến việc thi công phần móng nhưng

Khi gặp thời tiết xấu(mưa nhiều) sẽ làm cho hố đào ngập nước và ảnh hưởng đến việc thi công móng .Do đó ta phải có biện pháp thoát nước mưa cho hố

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

móng như sau : dùng các mương tiêu nước ở sát chân taluy với độ dốc $5^0/00$; do chiều dài hố móng lớn (30m) nên ta bố trí thêm các hố thu nước ở dọc các mương .máy bơm sẽ được bố trí tại các hố thu nước này để hút nước.

4.1.2. Thi công móng

4.1.2.1.Công tác ván khuôn móng.

- Sử dụng cốp pha đài móng ghép các tấm ngang, được cấu tạo từ các tấm định hình sẵn bằng kim loại.

- Hệ thống các cọc chống, nẹp đứng(sườn)...

4.1.2.2.Công tác thi công cốt thép.

- Được tiến hành sau khi lớp bê tông lót đông cứng.

- Cốt thép đặt vào ván khuôn phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

+ Đặt đúng chủng loại theo thiết kế.

+ Đảm bảo đúng khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lồng cốt thép, không để lồng bị xô méo trong quá trình đổ, đầm bê tông, bằng cách buộc toàn bộ điểm giao nhau của cốt thép.

- Cốt thép chờ cổ móng được đặt ở chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 2$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Đảm bảo đúng độ dày của lớp bê tông bảo vệ bằng các con kê đúc sẵn có các sợi thép mềm buộc vào thanh thép chủ. Các con kê làm bằng bê tông.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đai cọc và thép giằng.

*** Yêu cầu của ván khuôn**

- Ván khuôn phải đúng kích thước của cầu kiện khi lắp xong.

- Đúng cao độ theo thiết kế.

- Đảm bảo vững chắc ổn định của hệ ván khuôn.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Đảm bảo độ kín khít cần thiết sao cho không gây ra rò rỉ nước xi măng làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.
- Trong quá trình tổ hợp ván khuôn chỗ nào còn thiếu thì ta bổ sung bằng ván khuôn gỗ.

4.1.2.3. Công tác bê tông

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông lớn ($251,42\text{m}^3$), mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ, công trình ở gần trạm trộn bê tông thương phẩm Thanh Xuân. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a. Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm :

Chọn loại xe mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau:

V thùng trộn (m^3)	Loại ô tô	V thùng nước (m)	Công suất (W)	Tốc độ quay thùng (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62

Kích thước giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông :

$$\text{Áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 5\text{m}^3$

L : Đoạn đường vận chuyển ; $L = 6\text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S = 30 \div 35\text{ km}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

T : Thời gian gián đoạn ; T=10s

Q : Năng suất máy bơm ; Q=90 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \left(\frac{6}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,13 \text{ xe}$$

⇒ Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: $251,42/4 = 63$ chuyến.

b. Chọn máy bơm bê tông :

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật :

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất baR	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm: Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c. Chọn máy đầm bê tông :

- Ta chọn loại đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75 có các thông số kỹ thuật:

+ Thời gian đầm bê tông : 30sec

+ Bán kính tác dụng: 25 ÷ 35cm

+ Chiều sâu lớp đầm: 20 ÷ 40cm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- + Năng suất đầm: $20\text{m}^2/\text{h}$ (hoặc $6\text{m}^2/\text{h}$)
- Đầm mặt: loại đầm U7
- + Thời gian đầm: 50s
- + Bán kính tác dụng 20-30cm
- + Chiều sâu lớp đầm: 10-30cm
- + Năng suất đầm: $25\text{m}^2/\text{h}$ ($5-7\text{m}^3/\text{h}$)

4.1.2.4. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Bê tông sau khi đổ $2 \div 4$ giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ $3 \div 10$ giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 4 ngày đêm.
- Bảo dưỡng bê tông 1 cách cẩn thận nhằm không cho nước bên ngoài thâm nhập vào bê tông mới đổ, không làm mất nước bề mặt tránh cho bê tông chịu lực khi chưa đạt cường độ.
- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

4.1.2.5. Công tác tháo ván khuôn móng

- Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 50 daN/cm^2 (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hư hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

4.1.2.6. Lấp đất hố móng

- Đất lấp móng được dự trữ xung quanh công trình. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quốc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ vào đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $30 \div 50\text{cm}$. Đất lấp hố móng đắp đến ngang mặt đài móng.

4.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

Lập biện pháp thi công bê tông khung sàn tầng điển hình (tầng 6).

- * Công tác thi công bê tông bao gồm:
 - Lắp dựng cốt thép cột.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Lắp dựng, ghép cốp pha cột.
- Đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông cột.
- Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn.
- Lắp dựng cốt thép dầm, sàn.
- Đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông dầm sàn.
- Tháo dỡ ván khuôn.

Hiện nay, công nghệ thi công nhà cao tầng còn tương đối mới. Vì vậy còn rất nhiều vấn đề cần giải quyết cho nhà thi công. Theo thực tế thì vấn đề quan trọng nhất trong công nghệ thi công phần thân là giải quyết các khâu: ván khuôn, dàn giáo, cung cấp và vận chuyển nguyên vật liệu lên cao.

4.2.1. Tính toán khối lượng sơ bộ các công việc (tính cho tầng điển hình).

1. Phần bê tông:

a. Bê tông cột tầng 6:

Cột tầng 6 có tiết diện $b \times h = 400 \times 600 \text{ mm}$. Chiều cao cột 3,5m.

Thể tích bê tông mỗi cột: $V_{1C} = H \times b \times h = 3,5 \times 0,4 \times 0,6 = 0,792 \text{ m}^3$

Tổng thể tích bê tông cột tầng 4 là:

$$V_C = 35 \times V_{1C} = 35 \times 0,792 = 26,136 \text{ m}^3$$

b. Bê tông dầm tầng 6:

Thể tích bê tông mỗi dầm sàn: $V_D = L \times b \times h$

Dầm tiết diện $300 \times 750 \text{ mm}$ có tổng chiều dài 88,2m:

$$V_{D1} = 88,2 \times 0,3 \times 0,75 = 12,613 \text{ m}^3$$

Dầm tiết diện $300 \times 500 \text{ mm}$ có tổng chiều dài 271,6m.

$$V_{D2} = 271,6 \times 0,3 \times 0,5 = 23,876 \text{ m}^3$$

Vậy tổng thể tích bê tông dầm tầng 4 là:

$$V_D = 12,613 + 23,876 = 42,489 \text{ m}^3.$$

2. Phần ván khuôn:

a. Ván khuôn cột:

Cột tầng 6 có tiết diện $b \times h = 400 \times 600 \text{ mm}$. Chiều cao cột $H = 3,5 \text{ m}$.

Chiều cao tính toán ván khuôn $H_C = H - h_d = 3,5 - 0,65 = 2,65 \text{ m}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Diện tích ván khuôn một cột:

$$S_{1C} = H_C \times b + H_C \times h = 2,65 \times 0,4 + 2,65 \times 0,6 = 2,65 \text{ m}^2$$

Tổng diện tích ván khuôn cột tầng 4 là:

$$S_C = 32 \times S_{1C} = 32 \times 2,65 = 87,45 \text{ m}^2$$

b. Ván khuôn dầm:

Dầm tiết diện 300x750mm có tổng chiều dài 88,2m.

Dầm tiết diện 220x500mm có tổng chiều dài 271,6m.

Chiều dày sàn là $h_s = 130 \text{ mm}$.

Diện tích ván khuôn đáy dầm là:

$$S_{dd} = L \times b_d = (88,2 + 271,6) \times 0,22 = 79,156 \text{ m}^2$$

Diện tích ván khuôn đáy dầm là:

$$S_{td} = L \times (h_d - h_s) = 2 \times (88,2 \times (0,65 - 0,13) + 271,6 \times (0,5 - 0,13)) = 292,712 \text{ m}^2$$

Tổng diện tích ván khuôn dầm là: $S_D = 79,156 + 292,712 = 371,868 \text{ m}^2$

c. Ván khuôn sàn:

$$S_S = B \times L - S_{dd}$$

$$S_S = (18 \times 32,7 - 53,64) - 79,156 = 455,8 \text{ m}^2$$

4.2.2. Thi công phần thân.

1. Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.

a. Yêu cầu:

Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- Phải dùng được nhiều lần.

b. Lựa chọn ván khuôn:

- Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo

c. Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* Ưu điểm của giáo PAL:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ và vận chuyển.

*** Cấu tạo giáo PAL:**

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

*** Trình tự lắp dựng:**

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

+ Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :
kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

d. Chọn cây chống dầm:

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

e. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2. Chọn phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao.

a. Chọn cần trục tháp:

Cần trục tháp dùng để vận chuyển thép, ván khuôn, xà gỗ, đổ bê tông..

- Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp :

$$H_{YC} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

$$H_0 - \text{Chiều cao công trình} = 34,3\text{m}$$

$$h_1 - \text{khoảng cách an toàn} = 1\text{m}$$

$$h_2 - \text{chiều cao nâng cầu kiện} = 1,5\text{m}$$

$$h_3 - \text{chiều cao thiết bị treo buộc} = 1,5\text{m}$$

$$\Rightarrow H_{YC} = 34,3 + 1 + 1,5 + 1,5 = 38,3\text{m}$$

- Sức nâng yêu cầu :

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} - trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích $0,8 \text{ m}^3$.

Σq_t - trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,15)$ Tấn

$$\Rightarrow Q_{YC} = 0,8 \times 2,5 + 0,15 = 2,15 \text{ T}$$

- Tầm với R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

+ An toàn cho công trình bên cạnh.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- + Bán kính hoạt động là lớn nhất.
- + Không gây trở ngại cho các công việc khác .
- + An toàn công trường.

Ta lấy $R_{YC} = d + s$

Với d : bề rộng công trình = 18m

s : khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật = 7,5m

$$\Rightarrow R_{YC} = 18 + 7,5 = 25,5m$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} R_{YC} = 25,5m \\ H_{YC} = 36,7m \\ Q_{YC} = 2,15T \end{cases}$$

Chọn loại cần trục TOPKIT FO/23B. Đối trọng trên cao có các chỉ số sau:

$$H=52 \text{ m}$$

$$Q=3,65 \text{ T}$$

$$R_{\max}=35m$$

$$R_{\min}=13,6m$$

Chân đế: 4,5x4,5m, Kích thước cột 2x2m

Cần trục là loại cần trục cố định. Neo cần trục vào công trình đã xây: cứ 3 tầng thì neo một lần cần trục vào.

Loại cần trục này có đối trọng ở trên cao vì vậy khi thi công cần trục không cần đứng quá xa công trình .

- Năng suất cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Q : sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$$T_{CK} = 0,85 \sum t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cầu kiện vào vị trí, $t_2 = 6$ phút

$$T_{CK} = 0,85.(3 + 6)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 9} = 7,8 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1 = 0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1 = 0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 0,85 \times 0,7 \times 2,5 + 0,1 = 1,5875 \text{ T}$$

$$N = 1,5875 \times 7,8 \times 0,8 \times 0,85 = 8,42 \text{ T/h}$$

⇒ Năng suất của cần trục trong một ca:

$$N = 8,5 \times 8 = 68 \text{ T/ca}$$

b. Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16

Sức nâng 0,8t

Công suất động cơ 3,1KW

Độ cao nâng 50m

Chiều dài sàn vận tải 1,5m

Tầm với $R = 1,3\text{m}$

Trọng lượng máy 18,7T

Vận tốc nâng: 16m/s

c. Chọn đầm bê tông:

Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75 ; U 7

3. Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.

a. Chọn giải pháp thi công bê tông:

Với công trình thiết kế: Nhà Chung cư CT14” cao 9 tầng, thuộc loại công trình cao tầng, hơn nữa mặt bằng xây dựng không cho phép đặt trạm trộn và bãi vật liệu lớn và khối lượng bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông khung sàn là không nhỏ. Và lại nếu trộn tại công trường thì chất lượng bê tông không đảm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

bảo chất lượng, hơn nữa vị trí công trình lại ở vị trí tương đối gần trạm trộn bê tông thương phẩm Thanh Xuân.

Với các điều kiện trên ta dùng phương án mua bê tông thương phẩm tại trạm trộn Thanh Xuân chở đến công trường và đổ bằng cần trục tháp TOPKIT FO/23B.

b. Lập biện pháp thi công bê tông cột:

b1. Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông cột:

Ta sử dụng hệ thống giáo PAL đã trình bày ở trên liên kết thành hệ đỡ. Bức các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông.

b2. Cột thép cột :

Về yêu cầu kỹ thuật của cột thép đã được trình bày. Cột thép sau khi gia công đưa vào lắp dựng.

* Biện pháp lắp dựng:

Đưa đủ số lượng cốt đai vào cột thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc, không được dẫm lên cốt đai.

* Nghiệm thu cốt thép:

Trước khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây: Mác và đường kính cốt thép; số lượng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng cốt pha cột.

c. Cốt pha cột.

- Cấu tạo cốt pha cột: Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại được liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

- Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói chung đã trình bày trong phần ván khuôn đài móng.

d. Đổ bê tông cột.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Kiểm tra lại cốt thép và cốp pha đã dựng lắp (nghiệm thu).
- Bôi chất chống dính cho cốp pha cột.
- Đổ trước vào chân cột một lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1/2 hoặc 1/3 dày $10 \div 20$ cm để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.
- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng ống vòi voi.
- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
- Bê tông cột được đổ cách đáy đầm $3 \div 5$ cm thì dừng lại.

e. Bảo dưỡng bê tông cột và dỡ ván khuôn.

- Bảo dưỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng, mưa.
- Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ $4 \div 7$ giờ. Những ngày sau khoảng $3 \div 10$ giờ tưới nước 1 lần.
- Tháo dỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn được khi tháo dỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã được trình bày ở phần yêu cầu chung; lưu ý khi bê tông đạt $50\text{KG}/\text{cm}^2$ mới được tháo dỡ ván khuôn.

4. Biện pháp thi công bê tông đầm, sàn.

a. Cấu tạo ván khuôn sàn:

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc tỳ trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta chỉ tính cho ô sàn điển hình sau đó cấu tạo cho các ô khác.

b. Cấu tạo ván khuôn đầm:

- * Cấu tạo chung:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Ván khuôn dầm được ghép từ các ván định hình gồm 2 ván thành và 1 ván đáy, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x600. Khi thiết kế ván sàn đã có 1 tấm góc trong 150x150 $\Rightarrow$ ván thành dầm đã có một tấm góc trong cao 150mm.
- Dùng các xà gồ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.
- Vì chiều cao dầm $\geq 60\text{cm}$ nên các dầm có thanh sắt chống phình cho ván khuôn thành dầm.
- Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống ngoài có thể trượt lên nhau để thay đổi chiều cao ống.
- Giữa các cây chống có giằng liên kết.

c. Lắp dựng cốp pha dầm - sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm. Trước tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 60 cm).
- Điều chỉnh tim dầm và cao độ dầm cho đúng thiết kế.
- Tiến hành ghép ván khuôn thành dầm.
- Sau khi ổn định ván khuôn dầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các xà dọc, xà ngang; mang ván khuôn sàn lên giáo chống.
- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ.
- Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn được lắp thành từng mảng và đưa lên các đà ngang.
- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

d. Công tác cốt thép dầm sàn:

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Việc đặt cốt thép dầm sàn tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép được buộc sẵn thành từng khung đúng với yêu cầu thiết kế được cần cẩu lắp vào đúng vị trí.
 - Thép sàn được đưa lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành lắp ghép ngay trên mặt sàn.
 - Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.
- + Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm:

Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

+ Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn:

Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép.

- Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Chú ý: Ván khuôn và cốt thép được gia công trước sau đó vận chuyển lên cao bằng cần trục.

e. Đổ bê tông dầm sàn:

- Kiểm tra lại cốt thép và cốp pha đã dựng lắp (nghiệm thu).
- Bôi chất chống dính cho cốp pha.
- Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=13\text{ cm}$).
- Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng bơm bê tông.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

- + Không chế thời gian đầm.
- + Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn: Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với đầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/4 nhịp của cầu kiện đó.

f. Bảo dưỡng bê tông đầm sàn:

Việc bảo dưỡng được bắt đầu ngay sau khi đổ bê tông xong

- Thời gian bảo dưỡng 14 ngày.
- Tưới nước để giữ độ ẩm cho bê tông như đối với bê tông cột.
- Khi bê tông đạt 25KG/cm² mới được phép đi lại trên bề mặt bê tông.

g. Tháo dỡ ván khuôn:

- Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.
- Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt 25 KG/cm² mới được tháo dỡ.
- Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước.
- Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

h. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

- Hiện tượng rỗ trong bê tông.
- Hiện tượng trắng mặt.
- Hiện tượng nứt chân chim.

h1. Các hiện tượng rỗ trong bê tông:

- Rỗ ngoài: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.
- + Nguyên nhân rỗ:
 - Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.
 - Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
 - Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.
 - Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.
- + Biện pháp sửa chữa:
 - Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.
 - Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.
 - Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

h2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- + Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.
- + Sửa chữa : Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5-7 ngày.

h3. Hiện tượng nứt chân chim.

- + Hiện tượng:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.

- + Nguyên nhân:

Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- + Biện pháp sửa chữa:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

5. Công tác xây và hoàn thiện

a. Công tác xây.

* Tuyển công tác xây:

Công tác xây tường được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng.

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào sẽ cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

* Biện pháp kỹ thuật:

Tường xây chia làm 2 đợt, lần thứ nhất xây xong để vừa có thời gian khô và liên kết với gạch, khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần 2.

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy. Các mỏ móc phải ăn theo dây rọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc.

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt, bên tường, ốp thước kiểm tra độ phẳng của 2 mặt tường, xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không được trùng mạch.

b. Công tác hoàn thiện

* Tuyển công tác:

Việc hoàn thiện được tiến hành từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng dưới là có thể bàn giao đưa công trình vào sử dụng ngay.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

*** Công tác trát:**

Công việc trát tường được tiến hành ngay sau công tác lắp điện nước, lúc đó khối xây đã đủ cường độ và khô vữa.

Lát, trát phải phẳng, không bong, không có vết loang.

Trước khi trát phải tưới ẩm bề mặt cần trát.

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp mới.

Đặt các mốc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày lớp trát được đồng nhất.

*** Công tác lát nền:**

Công tác lát nền có thể chia theo tuyến. Trong các phòng có thể lát từ dưới lên trên. Ngoài hành lang, sảnh lát từ trên xuống.

Khi lát phải đánh mốc 3 góc, ước thử gạch vào, căng dây rồi mới lát

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đường mạch phải đảm bảo thẳng đều, vuông góc với nhau.

Bề mặt sàn lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết. Muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng thước nivô.

4.3. PHÂN TỔ CHỨC THI CÔNG.

4.3.1. Lập tiến độ thi công

4.3.1.1. Căn cứ để lập tiến độ thi công

- + Bản vẽ thi công
- + Thời hạn thi công do chủ đầu tư yêu cầu
- + Quy phạm kỹ thuật thi công
- + Định mức lao động
- + Tiến độ của từng công tác

4.3.1.2. Trình tự thi công phần ngầm

a. Thi công đào đất

- + Đào đất bằng máy.
- + Đào đất thủ công.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Sửa hồ móng trong trường hợp thời tiết xấu, có hiện tượng bị sụp lở thành hồ đào.

b. Thi công đài móng và giằng móng

- + Đổ bê tông lót đài móng và giằng móng.
- + Gia công lắp dựng cốt thép giằng móng và đài móng.
- + Lắp dựng ván khuôn đài và giằng móng.
- + Đổ bê tông đài móng và giằng móng.
- + Bảo dưỡng bê tông đài và giằng móng.
- + Lắp đất hồ móng đến cao trình bê tông lót sàn tầng hầm.

c. Thi công dầm sàn tầng 6.

- + Gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn.
- + Đổ bê tông dầm, sàn.

4.3.1.3. Tính toán khối lượng phần ngầm.

Tính toán dựa vào định mức dự toán xây dựng công trình- Phần xây dựng - Nhà xuất bản xây dựng năm 2005

4.3.1.4. Bảng tính khối lượng công việc (bảng tiên lượng)

Khối lượng công việc

TT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Nhân công	Thời gian	NC
				NC	M	NC	M			
1	Tổng thời gian thi công									
2	Công tác chuẩn bị	Công						15	5	NC[1
3	PHẦN NGẦM									
4	Thi công cọc ép	m	5544					20	20	NC[2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

	(2 máy ép)									
5	Đào đất móng bằng máy (Cấp III)	100m ³	1129		0,32		357	10	2	NC[1]
6	Đào móng bằng thủ công (Cấp III)	m ³	215	1,51		324		40	8	NC[4]
7	Phá đầu cọc	m ³	8,01		0,35		3	10	12	NC[1]
8	Bê tông lót móng, giằng	m ³	99.27	1,42		214		35	6	NC[3]
9	GC LD cốt thép đài, giằng, cổ móng	T	13,1	6,35		83		20	4	NC[2]
10	GCLD côppha đài, giằng, cổ móng	100m ²	3,15	26,8		84		30	3	NC[3]
11	Bơm BT móng (90m ³ /h), 3ca	m ³	151				3	40	1	NC[4]
12	Bảo d-ỡng bê tông	Công						2	4	NC[2]
13	Tháo côppha đài, giằng	100m ²	3,15	11,5		36		30	1	NC[3]
14	Lấp đất móng, tôn nền (Máy)	100m ³	448		0,05		22	15	2	NC[1]
15	công việc khác									
16	TẦNG TRỆT									
17	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	5,62	8,85		50		25	2	NC[2]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

18	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	3,58	26,8		96		35	3	NC[3]
19	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m ³	124		0,04		4	25	1	NC[2]
20	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²	5,62	11,5		65		1	4	NC[1]
21	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	22,8		312		22	7	NC[2]
22	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	11,5	14,6		169		30	5	NC[3]
23	Bơm BTdầm sàn, thang (90m ³ /h), 2ca	m ³	167				2	42	1	NC[4]
24	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						30	20	NC[3]
25	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	9,75		134		1	4	NC[1]
26	Xây tường	m ³	93,8	1,92		180		34	6	NC[3]
27	Lắp cửa	m ²	21,3	0,4		9		18	2	NC[1]
28	Trát trong	m ²	873	0,2		175		9	4	NC[9]
29	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m ²	661	0,17		112		13	3	NC[1]
30	công tác khác	Công						10	1	NC[1]
31	TẦNG 1									

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

32	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
33	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
34	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
35	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
36	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
37	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
38	Bơm BTdầm sàn, thang (90m3/h), 2ca	m3	151				2	20	1	NC[2]
39	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
40	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
41	Xây tồng	m3	100	1,97		197		34	6	NC[3]
42	Lắp cửa	m2	108	0,4		43		25	2	NC[2]
43	Trát trong	m2	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
44	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	661	0,17		112		42	3	NC[4]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

45	công tác khác								3	NC[1]
46	TẦNG 2									
47	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
48	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
49	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
50	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
51	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
52	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
53	Bơm BTdầm sàn, thang (90m3/h), 2ca	m3	151				2	20	1	NC[2]
54	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
55	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
56	Xây tồng	m3	100	1,97		197		34	6	NC[3]
57	Lắp cửa	m2	108	0,4		43		25	2	NC[2]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

58	Trát trong	m2	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
59	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	661	0,17		112		42	3	NC[4]
60	công tác khác								3	NC[
61	TẦNG 3									
62	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
63	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
64	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
65	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
66	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
67	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
68	Bơm BTdầm sàn, thang (90m3/h), 2ca	m3	151				2	20	1	NC[2]
69	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công							21	NC[
70	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

71	Xây tường	m3	100	1,97		197		34	6	NC[3]
72	Lắp cửa	m2	108	0,4		43		25	2	NC[2]
73	Trát trong	m2	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
74	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	661	0,17		112		42	3	NC[4]
75	công tác khác								3	NC[
76	TẦNG 4									
77	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
78	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
79	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
80	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
81	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
82	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
83	Bơm BTdầm sàn, thang (90m3/h), 2ca	m3	151				2	20	1	NC[2]
84	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công							21	NC[

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

85	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
86	Xây tường	m ³	100	1,97		197		34	6	NC[3]
87	Lắp cửa	m ²	108	0,4		43		25	2	NC[2]
88	Trát trong	m ²	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
89	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m ²	661	0,17		112		42	3	NC[4]
90	công tác khác								3	NC[1]
91	TẦNG 5									
92	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
93	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
94	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m ³	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
95	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
96	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
97	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
98	Bơm BTdầm sàn, thang (90m ³ /h), 2ca	m ³	151				2	20	1	NC[2]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

99	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
100	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
101	Xây tồng	m3	100	1,97		197		34	6	NC[3]
102	Lắp cửa	m2	108	0,4		43		25	2	NC[2]
103	Trát trong	m2	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
104	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	661	0,17		112		42	3	NC[4]
105	công tác khác								3	NC[1]
106	TẦNG 6									
107	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
108	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
109	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
110	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
111	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
112	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

113	Bơm BTdầm sàn, thang (90m ³ /h), 2ca	m ³	151				2	20	1	NC[2]
114	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
115	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
116	Xây tồng	m ³	100	1,97		197		34	6	NC[3]
117	Lắp cửa	m ²	108	0,4		43		25	2	NC[2]
118	Trát trong	m ²	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
119	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m ²	661	0,17		112		42	3	NC[4]
120	công tác khác								3	NC[
121	TẦNG 7									
122	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
123	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
124	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m ³	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
125	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]
126	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

127	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
128	Bơm BTdầm sàn, thang (90m3/h), 2ca	m3	151				2	20	1	NC[2]
129	Bảo đông BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
130	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m2	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
131	Xây tồng	m3	100	1,97		197		34	6	NC[3]
132	Lắp cửa	m2	108	0,4		43		25	2	NC[2]
133	Trát trong	m2	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
134	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	661	0,17		112		42	3	NC[4]
135	công tác khác								3	NC[1]
136	TẦNG 8									
137	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
138	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m2	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
139	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m3	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]
140	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m2	2,85	11,5		56		16	4	NC[1]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

141	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
142	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
143	Bơm BTdầm sàn, thang (90m ³ /h), 2ca	m ³	151				2	20	1	NC[2]
144	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
145	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
146	Xây tồng	m ³	100	1,97		197		34	6	NC[3]
147	Lắp cửa	m ²	108	0,4		43		25	2	NC[2]
148	Trát trong	m ²	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
149	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m ²	661	0,17		112		42	3	NC[4]
150	công tác khác								3	NC[
151	TẦNG 9									
152	G.C.L.D cốt thép cột, lõi thang	T	4,82	8,85		43		17	3	NC[1]
153	G.C.L.D VK cột, lõi thang	100m ²	2,85	26,8		76		26	3	NC[2]
154	Đổ BT cột, lõi thang(cần trục tháp)	m ³	34,3		0,04		1	20	2	NC[2]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

155	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi thang	100m ²	4,85	11,5		56		16	4	NC[1]
156	G.C.L.D VK dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	22,8		312		46	7	NC[4]
157	G.C.L.D CT dầm, sàn, cầu thang	T	10,2	14,6		149		35	4	NC[3]
158	Bơm BTdầm sàn, thang (90m ³ /h), 2ca	m ³	151				2	20	1	NC[2]
159	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, cầu thang	Công						25	21	NC[2]
160	Tháo dỡ CF dầm, sàn, cầu thang	100m ²	13,7	9,75		134		40	4	NC[4]
161	Xây tường	m ³	100	1,97		197		34	6	NC[3]
162	Lắp cửa	m ²	108	0,4		43		25	2	NC[2]
163	Trát trong	m ²	2249	0,2		450		50	9	NC[5]
164	Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m ²	661	0,17		112		42	3	NC[4]
165	công tác khác								3	NC[1]
166	TẦNG TUM VÀ MÁI									
167	G.C.L.D CT cột	T	5,94	9,74		58		12	5	NC[1]
168	G.C.L.D VK cột	100m ²	47,52	28		13,3		12	3	NC[1]
169	Đổ bê tông cột	m ³	9,504		0,035		1	15	1	NC[1]

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

170	Bảo dưỡng cột	Công						1	4	NC[1]
171	Tháo dỡ VK cột	100m ²	47,52	12		5,7		5	1	NC[5]
172	Đổ BT dầm, sàn mái	m ³	68,28				1	15	1	NC[1]
173	Bảo dưỡng BT dầm sàn							1	4	NC[1]
174	Trát trong	m ²	231	0,2		46		20	2	NC[2]
175	xây tồng thu hồi	m ³	40,14	2,16		86,7		20	4	NC[2]
176	Lắp dựng xà gồ thép	T	4,78		0,338		2	20	2	NC[2]
177	Lợp mái tôn	100m ²	9,08	4,5		41		21	2	NC[2]
178	Lát gạch lỗ rỗng chống nóng	m ²	677,9	0,18		122		24	5	NC[2]
179	Lát gạch lá nem 2 lớp	m ²	677,9	0,18		122		24	5	NC[2]
180	PHẦN HOÀN THIỆN									
181	Trát ngoài toàn bộ	m ²	1057	0,26		275		19	14	NC[1]
182	Lắp đặt điện nước	Công						16	30	NC[1]
183	Lăn sơn toàn bộ	m ²	9711	0,06		583		30	19	NC[3]
184	Thu dọn VS bàn giao CTR	Công						15	3	NC[1]

Đánh giá biểu đồ nhân lực

a. Hệ số không điều hoà K_1 :

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}} \text{ với } A_{TB} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$A_{\max}$: số công nhân cao nhất trên công trường. $A_{\max} = 217$ ng- ời

A_{TB} : số công nhân trung bình trên công trường.

S : tổng số công lao động. $S = 31080$ công

T : tổng thời gian thi công. $T = 259$ ngày

$$A_{TB} = \frac{31080}{259} = 120 \text{ ng- ời}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{217}{120} = 1,79$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều K_2 :

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{5413}{31080} = 0,17$$

S_{du} : số công d- .

Kết luận: biểu đồ nhân lực t- ong đối hợp lý, sử dụng lao động hiệu quả.

4.3.2. Lập tổng mặt bằng thi công.

4.3.2.1. Xác định diện tích lán trại và nhà tạm

1. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường.

a. Cần trục tháp:

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình được tính như sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

Trong đó:

r_c là chiều rộng của chân đế cần trục $r_c = 4,6$ (m)

l_{AT} là khoảng cách an toàn = 1(m)

l_{dg} là chiều rộng dàn giáo + khoảng không lưu để thi công $l_{dg} = 1,2 + 0,5 = 1,7$ (m)

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

b. Thăng tải:

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2. Thiết kế kho bãi công trường.

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

Xác định lượng vật liệu dự trữ theo công thức:

$$Q_{dt} = q \cdot T$$

T : Số ngày dự trữ

q : lượng vật liệu lớn nhất sử dụng hàng ngày.

❖ Xác định q đối với các công tác như sau :

* Công tác bê tông : chỉ tính lượng vật liệu dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu cao nhất (bê tông trộn tại công trường). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định được ngày có khối lượng bê tông lớn nhất trộn tại công trường: 270,311 m³. Bê tông lót móng là bê tông đá dăm 4×6 mác 100, độ sụt 6 ÷ 8 cm, sử dụng xi măng PC30. Tra định mức với mã hiệu C2241 ta có :

$$+ \text{Đá dăm} : 1,03 \times 0,898 \times 11,22 = 10,38 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Cát vàng} : 1,03 \times 0,502 \times 11,22 = 5,8 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 1,03 \times 207 \times 11,22 = 2392,2 \text{ kg} = 2,392 \text{ T}$$

* Công tác xây : theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây tầng chèn : 93 m³. Theo định mức AE.21110 ta có với 1m³ xây sử dụng 550 viên gạch.

$$+ \text{Gạch} : 550 \times 93 = 51150 \text{ viên}$$

Theo định mức B.1214 ta có:

$$+ \text{Cát xây} : 0,23 \times 1,12 \times 14,28 = 3,68 \text{ m}^3$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$+ \text{Xi măng} : 0,23 \times 14,28 \times 296,03 = 972,28 \text{ kg} = 0,972 \text{ T}$$

* Công tác trát : theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát ngoài :
75 m²/ ngày. Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120
ta có :

$$+ \text{Cát} : 0,017 \times 1,12 \times 75 = 1,428 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 0,017 \times 230,02 \times 75 = 293,29 \text{ kg} = 0,293 \text{ T}$$

* Công tác cốp pha : khối l- ượng cốp pha sử dụng lớn nhất trong một tầng
 $1422,35 \times 0,055 = 78,23 \text{ m}^3$

❖ Tính khối l- ượng vật liệu dự trữ nh- sau : đối với đá, cát, xi măng, gạch ta
tính thời gian dự trữ trong 5 ngày. Thép và cốppha, cây chống dự trữ cho một
tầng.

$$+ \text{Đá} : 10,38 \times 5 = 51,9 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Cát xây} : 3,68 \times 5 = 18,4 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Cát trát} : 2,92 \times 5 = 14,6 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 2,392 \times 5 = 11,96 \text{ T}$$

$$+ \text{Gạch} : 9466 \times 5 = 47330 \text{ viên}$$

$$+ \text{Thép} : 32,34 \text{ T}$$

$$+ \text{Cốp pha} : 78,23 \text{ m}^3$$

Diện tích kho bãi đ- ọc tính theo công thức :

$$S = F \times K$$

F: diện tích có ích để cất chứa nguyên vật liệu.

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

D_{max} : tiêu chuẩn diện tích cất chứa vật liệu

S : tổng diện tích kho (bao gồm cả diện tích làm đ- ờng giao thông, cất chứa
công cụ cải tiến vận chuyển...)

K: hệ số xét tới hình thức xếp vật liệu vào kho và hình thức kho.

Ta có bảng tính toán diện tích kho bãi nh- sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

TT	Vật liệu	Đơn vị	Q_{dt}	Loại kho	D_{max}	$F(m^2)$	K	$S (m^2)$
1	Đá	m^3	51,9	Bãi lộ thiên	2	25,95	1,2	55,23
2	Cát xây	m^3	18,4	Bãi lộ thiên	2	9,2	1,2	10,8
3	Cát trát	m^3	14,6	Bãi lộ thiên	2	7,3	1,2	6,66
4	Xi măng	T	11,96	Kho kín	1,3	9,2	1,5	32,49
5	Gạch	Viên	47330	Bãi lộ thiên	700	67,61	1,2	65,904
6	Thép	T	32,34	Kho kín	1,5	21,49	1,5	23,92
7	Cốp pha	m^3	78,23	Kho kín	1,8	43,46	1,4	60,84

* *Xác định kích thước kho bãi:*

Chiều dài kho bãi đảm bảo tuyến bốc hàng hoặc xếp hàng từ kho bãi lên ph-ong tiện vận chuyển:

$$L = n.L' + L_1.(n-1)$$

Trong đó:

n : số l-ợt xe bốc dỡ hàng cùng lúc.

L' : chiều dài đoàn xe

L_1 : khoảng cách giữa các đoàn xe

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Kho kín (kho xi măng):
 - + Rộng: 6 m → đảm bảo các xe tránh đi- ợc nhau khi ra vào kho.
 - + Dài: $= 208,1/6 \approx 34,68$ m. Lấy $S=7 \times 6$ m
- Kho tổng hợp (kho thép):
 - + Dài: 13 m → đảm bảo đủ chứa toàn bộ cây thép
 - + Rộng: $= 69,03/13 = 5,3$ m
- Bãi lộ thiên phụ thuộc vào bán kính hoạt động của cần trục tháp (tầm hoạt động của cần trục tháp) và ph- ơng tiện bốc dỡ để xác định chiều dài và chiều rộng của bãi.

3. Thiết kế nhà tạm

Theo biểu đồ nhân lực của tiến độ thi công toàn công trình, vào thời điểm cao nhất: $A_{\max} = 217$ ng- ời. Do số công nhân trên công tr- ờng thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công tr- ờng ta lấy $A = A_{tb} = 120$ là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công tr- ờng .

Số ng- ời trên công tr- ờng đi- ợc xác định nh- sau:

$$G = 1,06 (A + B + C + D + E)$$

- Số công nhân cơ bản: $A = A_{tb} = 120$ ng- ời
- Số công nhân làm ở các x- ưởng sản xuất: $B = m.A = 30\%.A = 0,3 . 120 = 36$ ng- ời
- Cán bộ kĩ thuật: $C = 6\%.(A + B) = 0,06(120 + 36) = 9$ ng- ời
- Nhân viên hành chính: $D = 5\%.(A + B + C) = 0,05(120 + 36 + 9) = 8$ ng- ời
- Nhân viên dịch vụ: $E = 10\%.(A + B + C + D) = 0,1.(120 + 36 + 9 + 8) = 17$ ng- ời
- Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%

$$\rightarrow G = 1,06 (120 + 36 + 9 + 8 + 17) = 201 \text{ ng- ời}$$

Tính diện tích nhà ở:

Giả sử cán bộ và công nhân chỉ có 40% ở khu lán trại.

- Nhà ở tập thể công nhân: $(120 + 36) . 0,4 . 2 = 124 \text{ m}^2$
- Nhà ở cho cán bộ: $(9 + 8) . 0,4 . 4 = 24 \text{ m}^2$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Nhà làm việc cho cán bộ: $(9 + 8) \cdot 4 = 68 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $2,5/20 \cdot 201 = 25 \text{ m}^2$
- Nhà vệ sinh: $2,5/20 \cdot 201 = 25 \text{ m}^2$
- Bệnh xá + y tế: $195 \cdot 0,04 = 8 \text{ m}^2$

4. Tính toán điện cho công tr- ờng

a. Điện thi công và sinh hoạt trên công tr- ờng:

→ Tổng công suất của toàn bộ số máy trên công tr- ờng: $\sum P_1 = 33,1 \text{ KW}$

Điện sinh hoạt trong nhà:

S T T	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy + y tế	15	32	480
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	124	1860
4	Nhà vệ sinh + tắm	3	50	150
5	Tổng(P2)			2670

Điện chiếu sáng ngoài nhà:

S T T	Nơi chiếu sáng	Công suất định	Số l- ợng (cái)	P (W)
-------------	----------------	----------------------	-----------------------	----------

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

		mức (W)		
1	Đ- ờng chính	100	6	600
2	Bãi gia công	75	2	150
3	Các kho, lán trại	75	6	450
4	Bốn góc mặt bằng thi công	500	4	2000
5	Đền bảo vệ công trình	75	6	600
6	Tổng (P3)			3800

Tổng công suất dùng :

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1: hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy $\cos \varphi = 0,75$

K_1, K_2, K_3 : hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, ($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

$\sum P_1, P_2, P_3$: tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 41,2 \text{ KW}$$

Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $P_t = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{41,2}{0,75} = 54,93 \text{ KW}$

Công suất biểu kiến: $S_t = \sqrt{\sum P^2 + P_t^2} = \sqrt{41,2^2 + 54,93^2} = 68,664 \text{ KW}$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu của ABB Việt Nam sản xuất có công suất định mức 150 KVA.

b. Tính toán dây dẫn:

* *Tính toán theo độ sụt điện thế cho phép:*

- Đ- ờng dây sản xuất: (Mạng 3 pha dành cho các loại máy thi công)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sx} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$

Trong đó :

$\sum P = 33,1 \text{ KW} = 33100 \text{ W}$ - Công suất nơi tiêu thụ

$L = 140 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ xa nhất.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (dây đồng).

$U_d = 380\text{V}$ - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị

$$\rightarrow S_{sx} = \frac{100 \cdot 33100 \cdot 140}{57 \cdot 380^2 \cdot 5} = 11,26 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ A}$.

- Đ-ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng: (Mạng 1 pha)

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sh} = \frac{200 \cdot \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$

Trong đó :

$$\sum P = 3800 + 2670 = 6470 \text{ W}$$

$L = 150 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đ-ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220\text{V}$ - Điện thế của đ-ờng dây đơn vị

$$S_{sx} = 14,07 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ A}$.

* Kiểm tra dây dẫn theo c-ường độ:

- Mạng 3 pha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{33100}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,68} = 127,8 \text{ A} < 290 \text{ A}$$

Trong đó:

$$\sum P = 33,1 \text{ KW} = 33100 \text{ W}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$\cos\varphi = 0,68 \text{ vì số động cơ } < 10$$

Vậy tiết diện dây đã chọn là thoả mãn.

- Mạng 1 pha:

$$I = \frac{P}{U_p \cdot \cos\varphi} = \frac{7260,5}{220 \cdot 1} = 33 \text{ A} < 150 \text{ A}$$

Trong đó:

$$\sum P = 7260,5 \text{ W}$$

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$\cos\varphi = 1 \text{ vì là điện áp thấp sáng.}$$

* Kiểm tra theo độ bền cơ học:

- Mạng 3 pha: đối với dây hạ thế < 1 KV, tiết diện dây đồng $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2 > 6 \text{ mm}^2 \rightarrow$ tiết diện dây dẫn đã chọn đảm bảo điều kiện độ bền cơ học.

- Mạng 1 pha: đối với dây hạ thế < 1 KV, tiết diện dây đồng $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2 > 6 \text{ mm}^2 \rightarrow$ tiết diện dây dẫn đã chọn đảm bảo điều kiện độ bền cơ học.

5. Tính toán n- ớc cho công trình

a. N- ớc dùng cho sản xuất:

$$L\text{- u l- ợng n- ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức: } P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{K \cdot \sum P_{m.kip}}{8.3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

1,2: hệ số kể đến những máy không kể hết.

K: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà, $K_1 = 1,8$

$P_{m.kip}$: l- ợng n- ớc sản xuất của 1 máy / 1 kíp (l), $P_{m1.kip} = q \cdot Đ$

q: khối l- ợng công tác cần sử dụng n- ớc

Đ: định mức sử dụng n- ớc của các đối t- ợng

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

+ Công tác xây: $q = 15,65 \text{ m}^3/\text{ngày}$; $\text{Đ} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)} \rightarrow P_{\text{m1.kip}} = 15,65.200 = 3130 \text{ l}$

+ Công tác trát: $q = 116,258 \text{ m}^2/\text{ngày}$; $\text{Đ} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)} \rightarrow P_{\text{m2.kip}} = 116,258.200.0,015 = 349 \text{ l}$

+ Trộn bê tông: $q = 22,33 \text{ m}^3$; $\text{Đ} = 300 \text{ (l/m}^3\text{)} \rightarrow P_{\text{m3.kip}} = 22.33.300 = 6699 \text{ l}$

+ T-ới gạch: $q = 9466 \text{ viên}$; $\text{Đ} = 250 \text{ (l/1000 viên)} \rightarrow P_{\text{m4.kip}} = 9,466.250 = 2366,5 \text{ l}$

+ Bảo dưỡng bê tông: $q = 2 \text{ ca/ngày}$; $\text{Đ} = 600 \text{ (l/ca)} \rightarrow P_{\text{m5.kip}} = 2.600 = 1200 \text{ l}$

$$\rightarrow P_{\text{sx}} = 1,2 \frac{1,8.(3130+6699 + 349 + 2366,5 + 1200)}{8.3600} = 0,859 \text{ l/s}$$

b. N-ớc dùng cho sinh hoạt tại công tr-ờng :

L-ưu l-ợng n-ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr-ờng và khu ở tính theo công

thức: $P_{\text{sh}} = P_{\text{a}} + P_{\text{b}}$

Trong đó:

$$P_{\text{a}}: \text{l-ợng n-ớc sinh hoạt dùng trên công tr-ờng}; P_{\text{a}} = \frac{K.N_1.P_{\text{n.kip}}}{8.3600} \text{ l/s}$$

K: hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà; $K = 1,8$

N_1 : số ng-ời trên công tr-ờng, lấy $N_1 = G = 212 \text{ ng-ời}$

$P_{\text{n.kip}}$: nhu cầu n-ớc của mỗi ng-ời / 1 kíp ở công tr-ờng, lấy $P_{\text{n.kip}} = 17 \text{ l/ng-ời}$

$$\rightarrow P_{\text{a}} = \frac{K.N_1.P_{\text{n.kip}}}{8.3600} = \frac{1,8.212.17}{8.3600} = 0,225 \text{ (l/s)}$$

$$P_{\text{b}}: \text{l-ợng n-ớc dùng ở khu sinh hoạt}; P_{\text{b}} = \frac{K.N_2.P_{\text{n.ngày}}}{24.3600} \text{ l/s}$$

K: hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà; $K = 2,4$

N_1 : số ng-ời sống ở khu sinh hoạt, lấy $N_1 = 212.0,4 = 85 \text{ ng-ời}$

$P_{\text{n.kip}}$: nhu cầu n-ớc của mỗi ng-ời / 1 ngày đêm ở khu sinh hoạt, lấy $P_{\text{n.ngày}} = 43 \text{ l/ng-ời}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

$$\rightarrow P_a = \frac{K.N_1.P_{n.kip}}{8.3600} = \frac{2,4.100.43}{24.3600} = 0,119 \text{ l/s}$$

→ l- ợng n- ớc sinh hoạt dùng cho toàn công tr- ờng: $P_{sh} = 0,225 + 0,119 = 0,344 \text{ l/s}$

C, N- ớc dùng cho cứu hoả:

Do quy mô công trình t- ơng đối lớn nên ta lấy l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả là: $P_{cứu\ hoả} = 10 \text{ l/s}$.

Ta có: $P = P_{sx} + P_{sh} = 0,859 + 0,344 = 1,203 \text{ l/s} < P_{cứu\ hoả} = 10 \text{ l/s}$.

Vậy l- u l- ợng tổng cộng tính theo công thức:

$$P_t = 0,7.(P_{sx} + P_{sh}) + P_{cứu\ hoả} = 0,7.1,203 + 10 = 10,842 \text{ l/s}.$$

* *Thiết kế đ- ờng ống cấp n- ớc:*

Giả thiết đ- ờng kính ống $D \geq 100 \text{ mm}$. Vận tốc n- ớc chảy trong ống là : $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4.P_t}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.10,842}{\pi.1,5.1000}} = 0,0959 \text{ m} \approx 96 \text{ mm}$$

Vậy chọn đ- ờng kính ống là: $D = 100 \text{ mm}$ (đúng với giả thiết).

4.3.2.2. An toàn lao động trong thi công hố móng

- Trong khi thi công tuyệt đối cấm công nhân được ngồi nghỉ hoặc leo trèo trên mái dốc khi đào đất hoặc khi vận chuyển đất lên bãi các phương tiện thi công. - Tránh xúc đất đầy tràn thùng hay đầy sọt vì sẽ rơi trong khi vận chuyển. Đặc biệt nếu gặp trời mưa to thì phải dừng thi công ngay, nếu độ ẩm của mái dốc không cho phép.
- Trước khi thi công phải xem xét có tuyến dây điện hay đường ống kỹ thuật ngầm trong thi công hay không. Nếu có thì xử lý kịp thời nếu không sẽ gây nguy hiểm và hỏng đường ống.
- Vật liệu cách hố đào ít nhất 0.5 m để tránh lăn xuống hố đào gây nguy hiểm,

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

nếu cần thì phải làm bờ chắn cho hố rào.

**Đào đất bằng máy đào gầu nghịch*

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

** Đào đất bằng thủ công*

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

4.3.2.3. An toàn lao động.

*** An toàn lao động trong công tác bê tông**

** Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo*

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã quy định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi giàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 6 trở lên.

*** Công tác gia công, lắp dựng coffa**

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

***. Công tác gia công lắp dựng cốt thép**

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

***. Đổ và đầm bê tông**

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

****. Thi công và bảo dưỡng bê tông***

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.
- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

****. Tháo dỡ cốp pha***

- Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đỡ phẳng cốp pha rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ cốp pha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

CHƯƠNG 5 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Sau 12 tuần được giao nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp, em đã cố gắng tới mức tối đa để hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp, em đã thực hiện được các công việc sau:

- Hoàn thành nhiệm vụ thiết kế kiến trúc: Thiết kế tổng mặt bằng, mặt bằng các tầng, mặt đứng và mặt cắt của công trình.
- Hoàn thành nhiệm vụ tính toán thiết kế kết cấu:
 - + Tính toán thiết kế các ô sàn tầng điển hình
 - + Tính toán thiết kế cầu thang bộ tầng điển hình.
 - + Tính toán thiết kế kết cấu khung trục 4.
 - + Tính toán thiết kế kết cấu móng dưới cột.
- Hoàn thành nhiệm vụ thiết kế tổ chức thi công công trình:
 - + Thi công đào đất .
 - + Thi công ép cọc .
 - + Thi công đổ bê tông .
 - + Thi công phần thân .
- Lập dự toán phần ngầm công trình.

Tuy nhiên kinh nghiệm còn hạn chế nên chắc chắn không thể tránh khỏi các thiếu sót.

5.2. Kiến nghị

5.2.1. Sơ đồ tính và chương trình tính

Với sự trợ giúp đắc lực của máy tính điện tử việc thiết kế kết cấu nhà cao tầng đã trở nên dễ dàng hơn trước rất nhiều. Vì vậy, để có thể tính toán kết cấu sát với sự làm việc thực tế của công trình, chúng ta nên xây dựng mô hình khung không gian. So với việc xây dựng khung phẳng, việc xây dựng khung không gian sẽ tránh được các sai số trong quá trình quy tải cũng như xét đến khả năng làm việc thực tế của kết cấu công trình. Qua thực tế em thấy rằng khi chạy khung không gian sẽ cho nội lực nhỏ hơn khi chạy khung phẳng.

Theo phân tích tại “2.3.1. Lựa chọn phần mềm tính toán nội lực” (trang 21-22, chương 2), nên sử dụng phần mềm ETABS Nonlinear V 9.0.7 để tính toán thiết kế kết cấu công trình.

5.2.2. Kết cấu móng

Hiện nay, có nhiều giải pháp kết cấu móng được sử dụng cho nhà cao tầng: Móng cọc ép, móng cọc đóng, móng cọc khoan nhồi... và việc lựa chọn giải pháp móng còn phụ thuộc vào điều kiện địa chất khu vực xây dựng.

Nhìn chung địa chất TP Hà Nội, cùng với tải trọng không quá lớn của công trình, công trình được xây dựng trên địa bàn là nơi tập trung đông dân, tránh tiếng ồn, tránh sự ô nhiễm môi trường thì giải pháp móng tối ưu nhất là phương án móng cọc ép.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

Tài liệu tham khảo

- 1) Kết cấu Bê tông cốt thép (Phần cấu kiện cơ bản) - Gs.Pts Ngô Thế Phong, Gs.Pts Nguyễn Đình Cống, Nguyễn Xuân Liên, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Phấn Tấn – NXB KH và Kỹ thuật 1994.
- 2) Kết cấu Bê tông cốt thép (Phần Kết cấu nhà cửa)-Gs.Pts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C- ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh - NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội 1996.
- 3) Sàn bê tông cốt thép toàn khối -Bộ môn công trình bê tông cốt thép Tr- ờng Đại học Xây Dựng NXB Khoa học và Kỹ thuật- Hà Nội 1996.
- 4) Tiêu chuẩn thiết kế: 'Kết cấu bê tông cốt thép' TCVN 5574 - 91.
- 5) Tiêu chuẩn thiết kế: 'Tải trọng và tác động' TCVN 2737 - 95.
- 6) Tài liệu: 'Hướng dẫn sử dụng các chương trình tính kết cấu'- Nguyễn Mạnh Yên, Đào Tăng Kiêm, Nguyễn Xuân Thành, Ngô Đức Tuấn - NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- 7) 'Nền và móng các công trình dân dụng - Công nghiệp' Gs.Ts nguyên Văn Quảng- Ks Nguyễn Hữu Kháng- Ks Uông Đình Chất
- 8) 'Nền và móng'- Lê Đức Thắng, Bùi Anh Định, Phan Tr- ờng Phiệt - NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội.
- 9) Sổ tay Thiết kế nền móng.
- 10) Sổ tay Kỹ thuật xây dựng - Lê ứng Tr- ờng, Phan Đức Ký - Tủ sách đại học Xây dựng Hà Nội.
- 11) Sổ tay máy xây dựng – Nguyễn Tiến Thu.
- 12) Kỹ thuật xây dựng 1-Pgs Lê Kiều, Pts Nguyễn Đình Thám, Ks Nguyễn Duy Ngụ. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội 1995.
- 13) Kỹ thuật Xây dựng 2 - Nguyễn Đình Thám, L- ơng Anh Tuấn, Võ Quốc Bảo. NXB khoa học và kỹ thuật Hà Nội 1997.
- 14) Thiết kế tổ chức thi công xây dựng - Lê Văn Kiêm - Tr- ờng Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh.
- 15) Hỏi đáp thiết kế và thi công kết cấu nhà cao tầng - NXB xây dựng Hà Nội 1996.
- 16) Tiêu chuẩn xây dựng: 'Kĩ thuật thiết kế và thi công nhà cao tầng'
- 17) TCVN 4453-1995: 'Kết cấu bài toán và bài toán cốt thép - toàn khối quy phạm thi công và nghiệm thu'
- 18) 'Tính toán và cấu tạo kháng chấn các công trình nhiều tầng'- Phan Văn Cúc, Nguyễn Lê Ninh
- 19) TCXD 299-1999: 'Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió theo TCVN 2737:1995'.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
Đề tài: Nhà chung cư CT14 - Cát Bi – Hải An – Hải Phòng

- 20) Kết cấu thép công trình dân dụng và công nghiệp- NXB Khoa học kỹ thuật.
- 21) Tính toán móng cọc - Lê Đức Thắng
- 22) Một số vấn đề về tính toán thiết kế thi công nền móng các công trình nhà cao tầng- Gs.Ts Hoàng Văn Tân
- 23) TCXD 205-1998: Móng cọc- Tiêu chuẩn thiết kế
- 24) Tính toán và thiết kế nhà khung bê tông cốt thép nhiều tầng- Khanzi. Bản dịch Pgs.Ts Lê Thanh Huấn.
- 25) Lập kế hoạch, tổ chức và chỉ đạo thi công- TS. Nguyễn Đình Thám, ThS. Nguyễn Ngọc Thanh.