

Lời nói đầu

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước ngành Xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với khả năng của bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự hướng dẫn tận tâm của các thầy:

Kiến Trúc & Thi Công: **GVC-KS.LƯƠNG ANH TUẤN.**

Kết Cấu :Thạc Sĩ **LÊ HẢI HƯNG.**

Và các Thầy (Cô) trong **TỔ BỘ MÔN XÂY DỰNG**

Em đã lựa chọn và hoàn thành đề tài "Kho bạc nhà nước 32 Cát Linh " . Tại Hà Nội.

Để hoàn thành được đề tài này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn. Các thầy đã chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp tôi trong quá trình thực hiện nhiệm vụ tốt nghiệp cũng như suốt quá trình học tập, tôi xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do chưa có kinh nghiệm thực tế, em mong muốn nhận được sự chỉ bảo hơn nữa của các thầy cô trong khi chấm đề tài và khi bảo vệ đề tài tốt nghiệp của em.

Em xin chân thành cảm ơn.

HẢI PHÒNG: 10 – 2010.

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Duy Hạnh

PHẦN 1

KIẾN TRÚC

(10%)

THUYẾT MINH:

1. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH
2. GIỚI THIỆU VÀ PHÂN TÍCH CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC
3. GIỚI THIỆU VÀ PHÂN TÍCH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
4. GIẢI PHÁP KẾT CẤU TỔNG THỂ

1.1- GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Công trình “ Trụ Sở Kho Bạc Nhà Nước ”, địa chỉ tại số 32 phố Cát Linh, Quận Đống Đa – Hà Nội, là một trong những công trình đ- ợc xây dựng trong dự án xây mới trụ sở làm việc của kho bạc nhà n- ớc do Bộ tài chính làm chủ đầu t- . Phần kiến trúc của công trình do công ty Liên Doanh TNHH Sacidelta thiết kế. và do liên danh Vinaconex 2 và Công Ty xây dựng dân dụng và công nghiệp Delta thi công.

Với chính sách mở cửa, đổi mới toàn diện nhằm từng b- ớc phát triển đất n- ớc, chúng ta rất mong muốn đ- ợc làm bạn và thu hút đầu t- cũng nh- giao l- u văn hoá, kinh tế, khoa học kỹ thuật, du lịch, giải trí với tất cả các n- ớc trên thế giới. Hơn nữa cùng với nhịp độ phát triển của đất n- ớc và những yêu cầu sắp tới của quá trình gia nhập AFTA, WTO càng khiến cho nhu cầu xây dựng trụ sở, văn phòng làm việc, trở nên cần thiết. Mặt khác nằm trong tiến trình từng b- ớc hiện đại hoá cơ sở vật chất của các cơ quan đứng đầu Chính phủ, thì việc xây dựng một trụ sở mới khang trang hiện đại, mang tính bảo mật cao là một yêu cầu cần thiết cho một trong những cơ quan mang tính chất rất quan trọng của nhà nước ta là “Kho Bạc Nhà Nước”

1.2 . GIỚI THIỆU VÀ PHÂN TÍCH CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

1.2.1 - GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

1.2.1.1- Giải pháp hình khối không gian, mặt đứng, mặt bên

Nằm tại vị trí tuyệt đẹp tại số 32 phố Cát Linh, thoáng mát khang trang của thủ đô Hà Nội gần khu quy hoạch Ba Đình của Chính phủ, công trình được bố trí một khoảng lùi 35m so với chỉ giới đỏ quy hoạch đường Cát Linh. Trụ sở Kho bạc Nhà Nước có hội để trở thành một điểm nhấn của thủ đô. Nhưng nó cũng đặt trước một thách thức khi phải thể hiện mình trong một quần thể kiến trúc bên cạnh khu quy hoạch Ba Đình vốn đã được quy hoạch rất chi tiết đã và đang từng làm những nhà văn hoá, lịch sử, kiến trúc, nghệ sĩ và tất cả người dân Hà Nội cũng như những du khách từ khắp nơi say mê, chiêm ngưỡng bởi vẻ đẹp duyên dáng, kín đáo, vừa cổ điển vừa hiện đại và giàu tính văn hoá của những công trình trong khu vực này như : quần thể Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh, Quảng trường Ba Đình, Nhà làm việc của Quốc Hội, Khu vực nhà làm việc A1 của ban chấp hành Trung ương Đảng, Khu nhà khách Chính Phủ 35-37 Hùng Vương , Trung tâm hội nghị quốc tế 11 Lê Hồng Phong mà cộng hoà Pháp giúp ta xây dựng ; cũng như trong sự so sánh chung trong một thủ đô đang ngày càng phát triển với vô vàn các công trình kiến trúc, xây dựng đã và đang mọc lên. Đặc biệt đang ngày càng nhiều các trụ sở, văn phòng được xây dựng mới, với nguồn vốn đầu tư hùng mạnh từ nước ngoài mà nhiều công trình đã trở thành một phần ấn tượng của thủ đô Hà Nội: Deawoo, Horison, Melia, Sofitel Plaza Với tiêu chí đẹp, hiện đại, thể hiện được bản sắc dân tộc Việt Nam trong công trình, độc đáo trong kiến trúc, hợp lý và hiệu quả trong quá trình sử dụng, đó là một câu hỏi khó dành cho người kiến trúc sư thiết kế đồ án này.

Chọn giải pháp không gian là một khối nhà hoàn chỉnh bao gồm có 2 tầng hầm , 8 tầng nổi và có 1 tầng mái, thiết kế theo kiểu “Tân cổ điển” phảng phất theo lối kiến trúc Pháp để thích hợp với kiến trúc và cảnh quan đô thị chung cũ của Pháp và kiến trúc hiện đại ở Hà Nội. Công trình có dáng đứng mạnh mẽ, bao quanh bằng những bức tường ốp đá men, kính xanh công nghiệp, và các loại vật liệu cao cấp khác.

Dáng vẻ vững trãi, không cầu kỳ trong hoạ tiết trang trí mà thiên về biểu cảm qua hình khối và màu sắc với những đường nét đơn giản, gọn khoẻ và màu sắc hiện đại đã đạt hiệu quả mạnh mẽ trong ý đồ chung của tác giả, dấu d-ợc những bất lợi về cảnh quan phía sau l- ng công trình khi nhìn từ mặt chính (Phía sau là khu nhà của nhà máy in Tiến Bộ đã cũ) , phù hợp với vị trí nằm cạnh khách sạn Hà Nội Horison , vừa tạo điểm nhấn vừa tạo tầm nhìn bao quát cả công trình. Đồng thời thể hiện ý t- ởng của tác giả: cả công trình nh- là một khối thống nhất, hài hoà trong tổng thể, mà vẫn độc đáo, riêng biệt trong từng bộ phận.

1.2.1.2- Giải pháp mặt bằng

Kho bạc nhà n- ớc d- ợc thiết kế bao gồm 2 tầng hầm, và 8 tầng nổi cả công trình là một khối thống nhất, d- ợc bố trí 1 khoảng lùi so với đường Cát Linh tạo sự thông thoáng cho mặt tr- ớc công trình.

Các tầng nhà có đặc điểm và chức năng sau:

Tầng hầm

- Tầng hầm hai cốt - 4.15m:

Chủ yếu dùng làm kho chứa tiền, vàng bạc, đá quý, kho ấn chỉ, các phòng làm việc mang tính chất đặc tr- ng của ngành tài chính đảm bảo yêu cầu an toàn tuyệt đối cho công trình khi đ- a vào sử dụng đồng thời tiết kiệm không gian làm việc cho các tầng trên, do đó tận dụng tối đa diện tích kinh doanh của các tầng nhà phía trên. Tầng hầm 1 còn d- ợc bố trí bể phốt, bể n- ớc sạch, phòng máy điều hoà và một phần tầng hầm mở rộng ra phía đường Cát Linh dùng làm chỗ để xe ô tô giúp tiết kiệm không gian cho phần diện tích trên mặt đất.

- Tầng hè cốt -1.2m:

Chạy xung quanh nhà dùng làm đường cho ô tô đi từ trên xuống tầng hầm bằng 1 đường dốc d- ợc bố trí ở phía sau nhà

- Tầng 1 cốt 0.00m:

Chủ yếu dùng làm sảnh giao dịch cho một trong những trung tâm tiền tệ lớn của đất nước, Tầng 1 được bố trí với 4 thang máy, 2 thang bộ kết hợp làm các thang thoát hiểm trong trường hợp khẩn cấp, có thể nói rằng với sự bố trí nhiều thang máy và thang bộ thì sẽ rất thuận tiện cho việc liên hệ về mặt giao thông với các tầng trên.

- Tầng 2,3 cốt +4.20m và 8.40m:

Được bố trí giống nhau về mặt kiến trúc ở đây mặt bằng tầng được phân chia thành các phòng làm việc nhỏ có chức năng khác nhau, phía trước được bố trí giống thông tầng từ tầng 1 lên đến hết tầng 5

- Tầng 4 cốt +12.60m:

Được bố trí một hội trường lớn phía sau, ngoài ra còn được bố trí các phòng làm việc ở phía trước và hai bên phía sau.

- Các tầng phía trên:

Được phân chia thành các phòng làm việc riêng rẽ, liên hệ với nhau bởi hành lang giao thông giữa nhà. Tuy nhiên từ tầng 6 trở lên công trình bị thu hẹp lại do sự bố trí hai giếng trời trong nhà trong khoảng các trục C-D/1-3&5-7

Tầng mái được bố trí các phòng kỹ thuật thang máy

1.3 . GIỚI THIỆU VÀ PHÂN TÍCH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

1.3.1 - GIẢI PHÁP THÔNG GIÓ VÀ CHIẾU SÁNG

Trong một trụ sở quan trọng như “Kho bạc nhà nước” yêu cầu thông gió và chiếu sáng là một trong những yêu cầu đòi hỏi cao của công trình. Nói cần đảm bảo được những yếu tố cơ bản như : thông thoáng, khô ráo, chiếu sáng tự nhiên càng nhiều càng tốt, chiếu sáng được trong mọi điều kiện thời tiết, tạo cho trụ sở một không gian làm việc thoải mái gần với tự nhiên, tạo môi trường vi khí hậu trong lành cũng như tiết kiệm chi phí và tăng vẻ đẹp hình khối của công trình.

Nằm chạy dọc theo trục Bắc Nam, mặt chính quay ra hướng Nam, công trình có một điều thuận lợi rất lớn trong việc đón gió và ánh sáng tự nhiên, khắc phục nhược điểm nằm trong một khu xây dựng nhiều công trình. Không những sẽ nhận được nhiều gió từ

h-ớng Đông và Đông Nam thổi tới mà công trình tránh đ-ợc cái nắng nóng từ h-ớng Tây của mặt trời nóng bỏng vùng nhiệt đới. Tuy nhiên với h-ớng nhà Nam – Bắc công trình cũng phải chịu thêm cả ảnh h-ởng của gió mùa Đông Bắc của mùa Đông thổi tới.

Khu nhà đ-ợc bố trí giếng thông tầng rất lớn tại vị trí tr-ớc và sau ngay trong ngôi nhà đã tạo ra sự thông thoáng lớn suốt từ T1 lên đến T5, các tầng trên với những mảng kính lớn cũng là điều kiện thuận lợi cho việc thông gió và chiếu sáng tự nhiên.

Về giải pháp thông gió nhân tạo, đây là một trong những công trình đ-ợc bố trí hệ thống thông gió tự nhiên rất hiện đại mỗi phòng đều có cửa lấy gió t-ới. Hệ thống điều hoà dùng loại trung tâm VRV.

Về chiếu sáng nhân tạo, trong các phòng đều bố trí đèn cho từng phòng theo tiêu chuẩn trụ sở làm việc ...

1.3.2 - GIẢI PHÁP VỀ GIAO THÔNG

Yêu cầu giao thông trong các công trình trụ sở làm việc là rất cao vì nó th-ờng xuyên tập trung đông ng-ời: nó phải thoả mãn những yêu cầu cơ bản: hợp lý, nhanh chóng, đẹp, an toàn và thoát ng-ời tốt. Đặc biệt là yêu cầu thoát hiểm là rất quan trọng.

Về mặt giao thông theo chiều thẳng đứng thì từ tầng hầm lên đến tầng3 bố trí 4 thang máy và 2 thang bộ ở khu vực hai bên nhà bảo đảm yêu cầu cao nhất về vấn đề vận chuyển và thoát ng-ời. phù hợp với TCVN 4601-1988 là không đ-ợc bố trí quá 4 thang máy trong một dãy và khoảng cách hai dãy thang máy đối diện nhau không đ-ợc nhỏ hơn 3m.

Kể từ tầng 1 lên đến tầng 3 còn đ-ợc bố trí thêm 2 thang bộ xoắn phía tr-ớc nhà đáp ứng yêu cầu cao nhất vềgiao thông cho toàn nhà theo ph-ơng đứng

Về việc giao thông theo chiều ngang: các tầng đ-ợc phân chia theo h-ớng có một hành lang giao thông ở giữa nhà theo h-ớng từ hai khối thang máy hai bên đi vào . Hệ giao thông nh- vậy là rất thuận tiện và t-ơng đối hợp lý.

1.3.3 - GIẢI PHÁP VỀ ĐIỆN, N- ỐC, THÔNG TIN VÀ PHÒNG HOẢ

1.3.3.1- Cấp và thoát n- ớc

Vấn đề cấp n-ớc của công trình đ-ợc thực hiện theo cách, nguồn n-ớc chính đ-ợc lấy từ đ-ờng ống chính của thành phố vào bể ngầm, diện tích khoảng 120m³, đặt trong tầng hầm thứ 1, từ bể ngầm này n-ớc đ-ợc bơm lên những bể Inox đ-ợc đặt trên nóc 2 khối nhà. Việc bố trí tới các bể cấp n-ớc nh- vậy sẽ đảm bảo đ-ợc những yêu cầu sử dụng cao của một trụ sở cho các công việc: cấp n-ớc sinh hoạt, khu dịch vụ xông hơi, tắm, mát xa, bể vẫy. ..

N-ớc nóng sẽ đ-ợc cung cấp bởi các bình nóng lạnh đặt trong các phòng. Đ-ờng ống cấp n-ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ-ờng kính từ (20 đến 200mm). Đ-ờng ống chính đi thẳng đứng từ trên xuống d-ới, xuống tầng hầm giấu trong hộp kỹ thuật, các đ-ờng ống nhánh đi ngầm trong t-ờng, trần giả.

Vấn đề thoát n-ớc: n-ớc thoát từ các hệ thống vệ sinh trong nhà theo đ-ờng ống thoát n-ớc trong nhà, theo hộp kỹ thuật, xuống các hố ga đặt phía ngoài công trình rồi chảy vào đ-ờng ống n-ớc thải chính. Riêng n-ớc thoát từ xí theo đ-ờng ống thoát n-ớc riêng, bằng gang, qua các hộp kỹ thuật vào bể tự hoại đặt tại tầng hầm 1 và thoát ra cống của thành phố.

N-ớc m-a trên mái sẽ đ-ợc thu vào các sê nô rồi theo các đ-ờng ống thoát n-ớc đặt phía ngoài nhà vào các hố ga. Trên vỉa hè còn có những rãnh thu n-ớc rộng 20cm, trên mặt có đặt các nắp bằng gang đúc sẵn để thu n-ớc vào các hố ga. N-ớc từ hố ga công trình sẽ chảy vào đ-ờng ống thoát n-ớc thải chính của thành phố.

Các đ-ờng ống theo ph-ơng thẳng đứng đều đ-ợc đặt trong các hộp kỹ thuật bố trí ở gần khu vực cầu thang máy sau đó chạy theo trần nhà d-ới các trần giả rồi đến các phòng của công trình

1.3.3.2- Cấp điện

Điện của công trình đ-ợc cung cấp từ 2 nguồn chính là nguồn điện thành phố và máy phát điện dự phòng (đặt tại tầng hầm1) cho công trình. Nguồn điện tiêu thụ của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/220V. Hệ thống điện sử dụng lấy từ mạng l-ới của thành phố. Tuy nhiên để đảm bảo an toàn cấp điện cho công trình, ng-ời ta bố trí thêm

một máy phát điện công suất 100KVA và một giếng khoan để lấy n-ớc, đồng thời phục vụ cho quá trình thi công. Trong tr-ờng hợp mất điện hoặc nguồn điện bên ngoài yếu có thể sử dụng máy phát điện này.

Đ-ờng điện đi lên các công trình đ-ợc bọc trong các dây dẫn, nằm trong các ống nhựa, bố trí chạy trong các hộp kỹ thuật theo ph-ơng đứng, vào các phòng theo cách chạy d-ới các trần giả hoặc chôn ngầm trong t-ờng.

1.3.3.3 - Hệ thống thông tin

Tại tầng hầm thứ 1, bố trí một phòng kỹ thuật xử lý đầu vào đầu ra hệ thống đ-ờng dây điện thoại, các đ-ờng truyền tín hiệu của công trình. Các dây điện thoại, dây thông tin đ-ợc thiết kế cùng với hệ thống đ-ờng điện của công trình, từ phòng xử lý trung tâm sẽ dẫn đến các văn phòng

Các đường dây điện thoại, ăng ten truyền hình, cáp quang, ... cũng đ-ợc tập trung trong các hộp kỹ thuật và đi d-ới các trần giả để vào các công trình. Ăng ten chính của công trình sử dụng ăng ten chảo đặt trên mái của công trình.

1.3.3.4- Hệ thống phòng hoả

Do trụ sở là nơi cất giữ 1 l-ợng tiền mặt, vàng, đá quý rất lớn, vì vậy việc bảo vệ cho công trình là vô cùng cần thiết. Đặc biệt trong thời gian gần đây tại Việt Nam xảy ra nhiều các vụ hoả hoạn xảy ra gây thiệt hại nghiêm trọng đến tính mạng và tài sản của nhà n-ớc và nhân dân, vì vậy vấn đề phòng hoả càng cần đ-ợc quan tâm, thận trọng hơn.

Những biện pháp phòng hoả của công trình gồm có:

Về mặt kiến trúc, nhà kiến trúc đã bố trí 2 thang bộ thông suốt các tầng với chiều rộng tối thiểu là 1.3m, các cầu thang bộ nằm hai bên toà nhà, đảm bảo việc thoát ng-ời nhanh chóng khi có hoả hoạn hay tai biến xảy ra.

Hệ t-ờng ngăn giữa các phòng là t-ờng 400 rỗng ở giữa hoặc t-ờng 220, đảm việc phòng hoả giữa các phòng tốt hơn, độc lập hơn.

Bố trí hộp chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang thoát hoả từ tầng 1 đến tầng 8. Mỗi hộp vòi chữa cháy đi-ợc trang bị một cuộn vòi chữa cháy đi-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đi-ờng kính 13mm có van góc, ngoài ra còn bố trí thêm hai bình bột CO2 có thể dùng trực tiếp trong tr-ờng hợp ch- a kịp bơm n-ớc

Tại tầng hầm thứ 1, bố trí một bể n-ớc với dung tích 200m³ nối với hai máy bơm phục vụ cứu hoả. Bơm cấp n-ớc sinh hoạt đi-ợc nối với bơm chữa cháy để hỗ trợ nhau khi cần thiết.

Bố trí hai họng chờ bên ngoài, họng chờ này đi-ợc lắp đặt để nối với hệ thống đi-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn n-ớc cấp bên ngoài.

Những bố trí này đều phù hợp với Tiêu chuẩn TCVN6401-1988 quy định:

- + Phải thiết kế ít nhất hai lối thoát ra ngoài, các lối thoát phải bố trí phân tán
- + Chiều rộng cầu thang thoát nạn không nhỏ hơn 1,1m
- + Không đi-ợc thiết kế cầu thang xoáy ốc có bậc thang hình dẻ quạt trên đi-ờng thoát nạn.

Tóm lại, với các biện pháp thiết kế trên đây đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật cần thiết, phù hợp với điều kiện xây dựng nên chắc chắn sẽ đảm bảo tốt cho sự vận hành của công trình.

1.4 - GIẢI PHÁP KẾT CẤU TỔNG THỂ

1.4.1 . HỆ L- ỚI CỘT

Vì chức năng của công trình là trụ sở làm việc d- ối dạng văn phòng nên không gian càng năng động càng tốt để khi cần thiết có thể thay đổi giải pháp mặt bằng mà không làm ảnh h- ưởng đến sự làm việc của kết cấu công trình. Để thoả mãn yêu cầu này, t- vấn thiết kế đã chọn l- ới cột vuông, 7x7m ngoài ra còn một số dầm v- ợt nhịp với khẩu độ lớn

1.4.2 - KẾT CẤU CHÍNH

1.4.2.1- Vật liệu

- Nhà cao tầng thông thường sử dụng vật liệu là kết cấu kim loại (thép) hoặc bê tông cốt thép (BTCT). Tuy nhiên với công trình này có chiều cao 39.8 m dùng vật liệu BTCT là hiệu quả kinh tế và hợp lý nhất.

Ưu điểm của nó so với kết cấu thép là thi công thuận lợi do phù hợp với năng lực của nhà thầu về máy móc, kỹ thuật, chi phí thấp, phòng hoả, cách nhiệt tốt phù hợp điều kiện khí hậu Việt Nam.

1.4.2.2 - Hệ kết cấu chịu lực trên mặt đất

Đối với nhà cao tầng hệ kết cấu bên trên rất là phong phú, có thể phân ra các loại sau (Kết cấu nhà cao tầng Sulo):

- + Hệ kết cấu thường chịu lực
- + Hệ kết cấu có lõi cứng
- + Hệ kết cấu khung có nút cứng
- + Hệ kết cấu dạng dầm thường
- + Hệ kết cấu hỗn hợp

Với thiết kế kiến trúc này có thể dễ dàng thấy rằng hệ kết cấu phân thân là hệ kết cấu khung giằng có lõi cứng là hợp lý hơn cả. Trong đó lõi thang máy đóng vai trò lõi cứng của công trình.

Kết cấu sàn cho các tầng dùng bê tông toàn khối đơn giản trong thi công mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

1.4.2.3 - Giải pháp móng

Công trình sử dụng hệ thống đài móng tựa trên nền cọc nhồi có chiều sâu trung bình 43m so với mặt đất tự nhiên. Các đài liên kết với nhau bằng hệ dầm giao thoa có

chiều rộng 60cm, cao 210cm. Xung quanh hai tầng hầm 1 và 2 thi công một hệ thống chắn đất Diaphragm Wall có chiều sâu so với mặt đất tự nhiên là 20m.

1.4.2.4 - Giải pháp thi công

- Tầng hầm:

Tầng hầm của công trình thi công theo phương pháp Top-Down, tức là thi công từ trên xuống đây là một công nghệ rất mới có kỹ thuật phức tạp tuy nhiên nó cho lại hiệu quả cao đạt tiến độ nhanh.

- Phần thân:

Phần thân công trình sử dụng phương pháp truyền thống Bottom – Up. Đây là phương pháp đơn giản quen thuộc với ngành xây dựng Việt Nam bấy lâu nay.

Giàn giáo sử dụng hệ chống giáo PAL kết hợp cột chống đơn, cốppha vách sử dụng hệ thống cốppha định hình.

- Hoàn thiện và trang trí nội thất:

Đây là công trình mang tính nghệ thuật rất cao thể hiện ở những đường nét trang trí bên trong và bên ngoài. Vì vậy công tác hoàn thiện đặc biệt chú ý, bên trong nhà hoàn thiện từ dưới lên trên, ngoài nhà hoàn thiện từ trên xuống. vật liệu hoàn thiện là những vật liệu có chất lượng rất cao.

PHẦN 2

KẾT CẤU

(45%)

THUYẾT MINH:

1. VẬT LIỆU VÀ KÍCH TH- ỚC SƠ BỘ
2. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4
3. TÍNH TOÁN CẤU THANG
4. THIẾT KẾ MÓNG

CH- ỜNG 1

VẬT LIỆU VÀ KÍCH TH- ỚC SƠ BỘ CỦA CÁC CẤU KIỆN

1.1.Chọn vật liệu cho công trình:

Cấp độ bền bê tông là B20

$$\Rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$$

Cốt thép: Thép đai AI $\Rightarrow R_s = 225 \text{ Mpa}$

Thép chịu lực AII $\Rightarrow R_s = 280 \text{ Mpa}$

Kích thước nhịp $L=7\text{m}$

Chiều dày tường $t = 22 \text{ cm}$

Công trình ở HÀ NỘI

1.2 .Xác định kích th- ớc sơ bộ của cấu kiện:

1.2.1. Sàn :

Chiều dày sàn kê bốn cạnh đ- ọc lấy nh- sau: $h_b = \frac{D}{m} . l$

Với bản kê bốn cạnh: $m = 40 \div 45$; chọn $m = 45$

$$D = 0,8 \div 1,4 ; \text{ chọn } D = 1$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{40} . 350 = 8.75 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

1.2.2. Dầm :

Căn cứ vào điều kiện kiến trúc, bản chất cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc nhà chiều cao tầng điển hình là 4.2 m nhịp dài nhất là 7 m với phương án kết cấu bê tông cốt thép thông thường thì việc ta chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở tiết diện là các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên, ta sơ bộ chọn kích thước dầm như sau:

*>Sơ bộ kích thước dầm chính: Nhịp $L=7$ (m)

Sơ bộ tính toán theo công thức

$$h = \frac{1}{m} \times l = \frac{1}{12} \times 700 = 60 \text{ cm}$$

Với $m=(8-15)$ lấy $m=12$

=>Chọn sơ bộ : $h = 60\text{cm}$; $b = 30\text{cm}$

=>Tiết diện dầm: $(60 \times 30)\text{cm}$.

*. Kích thước dầm phụ:

Nhịp dầm: $L_d = 7$ m

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20} \right) \cdot L_d = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20} \right) \cdot 7 = (0,58 - 0,35)$$

=> chọn $h_{dp} = 40\text{cm}$.

$$b_{dp} = (0,3; 0,5) 40 = (12 - 20)$$

=> chọn $b_{dp} = 22 \text{ cm}$.

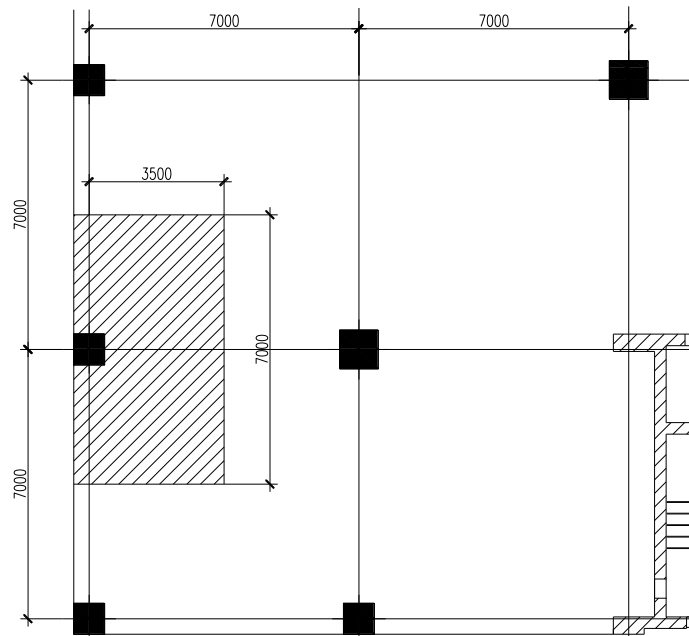
=> $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 40\text{cm}$.

Dầm dọc, dầm bo chọn kích thước bằng dầm phụ

1.2.3. Cột :

- Tính toán sơ bộ như sau :

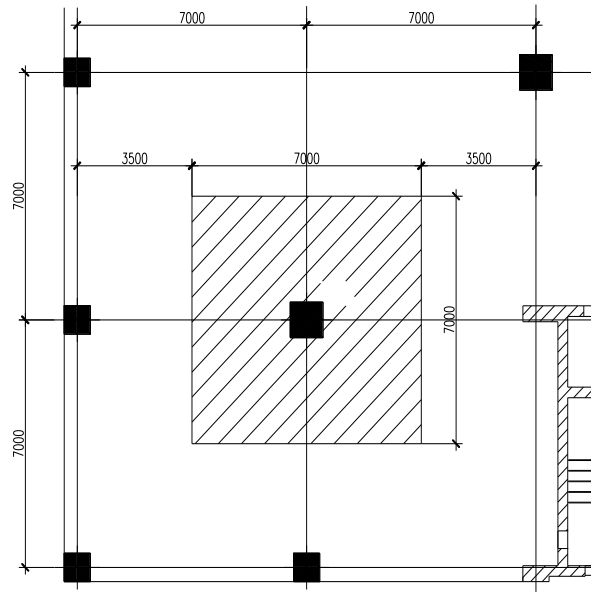
- Cột biên :



$$N = n.q.S$$

$$= 9.1,1.7.3,5 = 242.55(T)$$

Cột giữa :



$$N = n.q.S$$

$$= 9.1,1.7.7 = 485.1(T)$$

Do vậy ta có :

$$F_{\text{cột biên}} = 1.3 \times 242550 / 115 = 2174.5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$F_{\text{cột giữa}} = 1.3 \times 485100 / 115 = 4349 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ta chọn sơ bộ tiết diện cột nh- sau :

$$+ \text{ cột biên : } b \times h = 50 \times 50 \text{ cm}$$

$$+ \text{ cột giữa : } b \times h = 60 \times 60 \text{ cm}$$

Kích th- ớc cột phải đảm bảo điều kiện ổn định. Độ mảnh λ đ- ợc hạn chế nh- sau : $\lambda = l_0/b \leq \lambda_0$

đối với cột nhà $\lambda_{0b} = 31$.

l_0 : chiều dài tính toán của cấu kiện; với cột hai đầu ngàm $l_0 = 0.7l \times 1$

+ Cột tầng hầm : $l = 455\text{cm} \Rightarrow l_0 = 318.5\text{cm} \Rightarrow l_0/b = 318.5/60 = 5.3 < \lambda_{0b}$

+ Cột tầng 1÷mái : $l = 420\text{cm} \Rightarrow l_0 = 298\text{cm} \Rightarrow l_0/b = 298/60 = 4.97 < \lambda_{0b}$

Vậy các cột đã chọn đều đảm bảo điều kiện ổn định.

Cột biên tầng 1,2 : $b \times h = 50 \times 50\text{cm}$

tầng 3-5: $b \times h = 40 \times 40\text{cm}$

tầng 6-8 $b \times h = 30 \times 30\text{cm}$

Cột giữa tầng tầng 1: : $b \times h = 65 \times 65\text{cm}$

tầng 3-5 : $b \times h = 50 \times 50\text{cm}$

tầng 6-8 : $b \times h = 40 \times 40\text{cm}$

1.3.Xác định tải trọng.

1.3.1.Sàn:

a.Sàn 1:

STT	Lớp VL	δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g (KN/m ²)
1	Gạch lát	0,01	22	1,1	0,242
2	Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
3	Bản BTCT	0,1	25	1,1	2.75
4	Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351

Tổng=3.81(KN/m²)

b.Sàn 2:

STT	Lớp VL	δ (m)	γ (KN/m ³)	n	g (KN/m ²)
1	Gạch chống nóng	0,02	22	1,1	0,484
2	Vữa lót	0,02	18	1,3	0,468
3	Vật liệu chống thấm chuyên dụng				
4	Bản BTCT	0,1	25	1,1	2.75
5	Vữa trát	0,015	18	1,3	0,351

$\Rightarrow g_b = 4.053(\text{KN/m}^2)$

1.3.2.Tải bản thân

a.Dầm chính (60x30)

$$\begin{aligned}
 g^{tt} &= n.b_{dc}.(h_{dc} - h_b).\gamma + n_v.\delta_v.(h_{dc} - h_b).\gamma_v.2 \\
 &= 1,1.0,3.(0,6-0,1).25 + 1,3.0,015.(0,6-0,1).18.2 \\
 &= 4.476(\text{KN/m})
 \end{aligned}$$

b. Dầm phụ (40x22)

$$\begin{aligned}g^{tt} &= n.b_{dc}.(h_{dc} - h_b).\gamma + n_v.\delta_v.(h_{dc} - h_b).\gamma_v.2 \\&= 1,1.0,22.(0,4-0,1).25 + 1,3.0,015.(0,3-0,1).18.2 \\&= 2.026(\text{KN/m})\end{aligned}$$

d. Tường 220 đặc.

$$\begin{aligned}g^{tt} &= n.b_t.(h_t - h_{dc}).\gamma \\&= 1,1.0,22.(4.2-0,6).22 = 19.166(\text{KN/m})\end{aligned}$$

e. Tường 220 có cửa.

$$\begin{aligned}g^{tt} &= 0,7.n.b_t.(h_t - h_{dp}).\gamma \\&= 0,7.1,1.0,22.(4.2-0,4).22 = 14.16(\text{KN/m})\end{aligned}$$

f. Tường 110 đặc.

$$\begin{aligned}g^{tt} &= n.b_t.h_t.\gamma + 2.n.b_t.h_t.\gamma_v \\&= 1,1.0,11.0,9.22 + 2.1,3.0,015.0,9.18 \\&= 3,028 (\text{KN/m})\end{aligned}$$

g. Lan can thép hộp.

$$g^{tt} = 40 \text{ KG/m} = 0,4 \text{ KN/m}$$

Cột các tầng biên 1,2 (50x50)

$$\begin{aligned}P_c &= n.b.h.H.\gamma + P_v \\&= n.b.h.H.\gamma + n_v.\delta.h.H.\gamma_v.2 \\&= 1,1.0,5.0,5.4,2.25 + 1,3.0,015.0,5.4,2.22.2 \\&= 30.677\text{KN}\end{aligned}$$

h. Cột các tầng biên 3-5 (40x40)

$$\begin{aligned}P_c &= n.b.h.H.\gamma + P_v \\&= n.b.h.H.\gamma + n_v.\delta.h.H.\gamma_v.2 \\&= 1,1.0,4.0,4.4,2.25 + 1,3.0,015.0,4.4,2.22.2 \\&= 19.92 \text{ KN}\end{aligned}$$

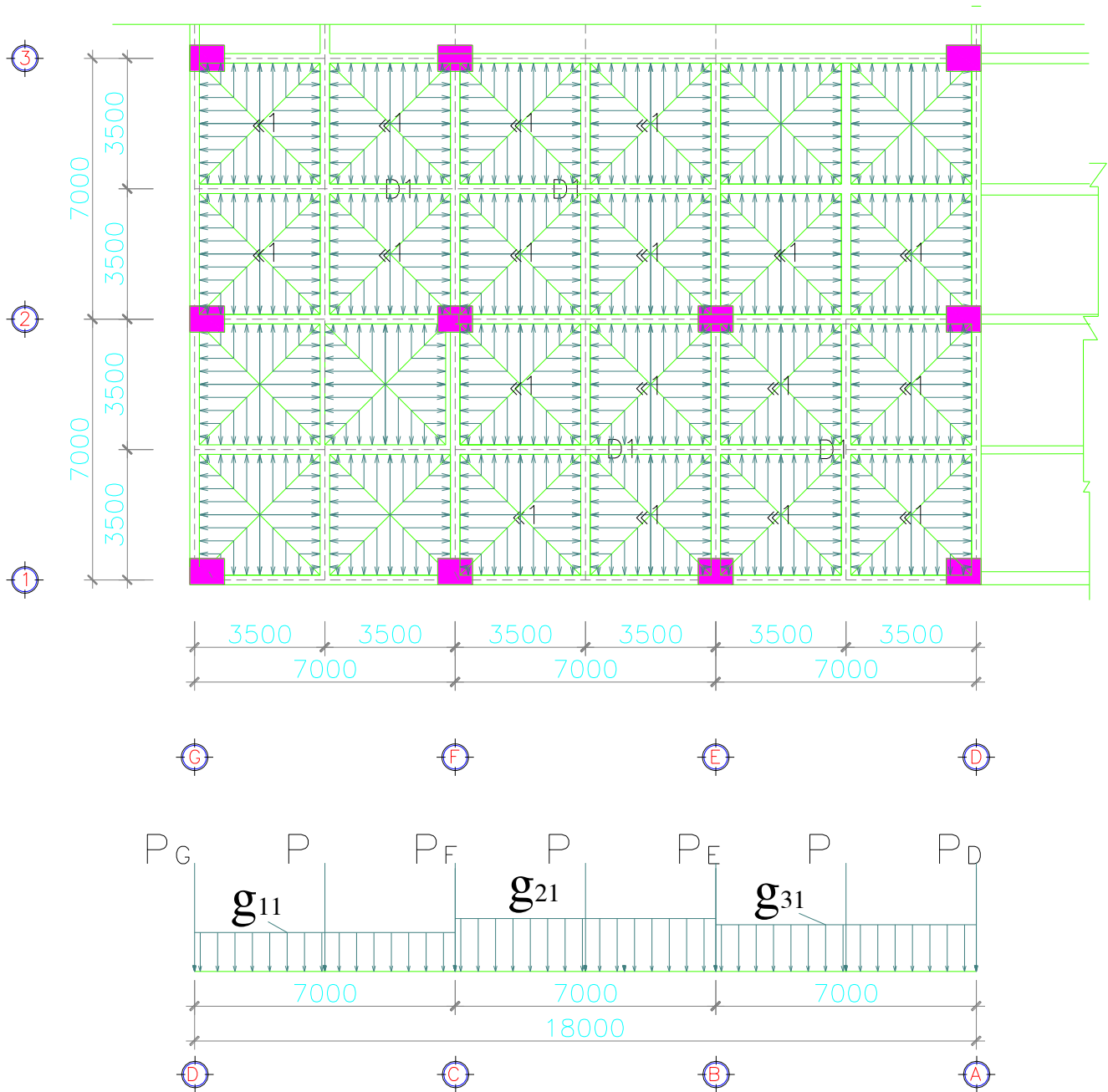
Cột các tầng biên 6-8 (30x30)

$$\begin{aligned}P_c &= n.b.h.H.\gamma + P_v \\&= n.b.h.H.\gamma + n_v.\delta.h.H.\gamma_v.2 \\&= 1,1.0,3.0,3.4,2.25 + 1,3.0,015.0,3.4,2.22.2 \\&= 14.98 \text{ KN}\end{aligned}$$

Cột các tầng giữa 1-2 (65x65)

$$\begin{aligned}P_c &= n.b.h.H.\gamma + P_v \\&= n.b.h.H.\gamma + n_v.\delta.h.H.\gamma_v.2 \\&= 1,1.0,6.0,6.4,2.25 + 1,3.0,015.0,6.4,2.22.2 \\&= 51.14\text{KN}\end{aligned}$$

1.4. Dàn tải.



1.4.1. Xác định tĩnh tải.

a. Quy đổi tải trọng.

Sàn 1,

$$q_{\Delta} = q_{s1}^{\text{tt}} \cdot \frac{l_n}{2} = 3,81 \cdot \frac{3,5}{2} = 6,667 \text{ KN/m}$$

$$\Rightarrow q_{\Delta}^{\text{qd}} = 6,667 \cdot 0,625 = 4,167 \text{ KN/m}$$

Sàn 2:

$$q_{\Delta} = q_{s2}^{\text{tt}} \cdot \frac{l_n}{2} = 4,053 \cdot \frac{3.5}{2} = 7,093 \text{KN/m}$$

$$\Rightarrow q_{\Delta}^{\text{qd}} = 7,093 \cdot 0,625 = 4,433 \text{ KN/m}$$

b.Xác định tĩnh tải.

b.1.Tầng 1,2

- Lực tập trung P_{G1} , P_{A1} và P_{G2} , P_{A2} do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.3,5 = 7.091 \text{KN}$

+Tường 220 có cửa: $P_t = 14,16.7 = 99.12 \text{ KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7 = 4,167.7 = 29.169 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7 = 4,167.7 = 29.169 \text{ KN}$

+Cột (50x50): $P_c = 30.677 \text{KN}$

$$\Rightarrow P_{G1} = 209.407 \text{ KN}$$

- Lực tập trung P_{1F} , P_{B1} , P_{F2} , P_{B2} do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182 \text{KN}$

+Tường 220 có cửa: $P_t = 14,16.3,5 = 49.56 \text{ KN}$

+Tường 220 đặc: $P_t = 19,166.3,5 = 67.081 \text{ KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Cột (65x65): $P_c = 51.14 \text{KN}$

$$\Rightarrow P_{F1} = 305.423 \text{ KN}$$

- Lực tập trung P_{E1} , P_{C1} và P_{E2} , P_{C2} :

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182 \text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Cột (65x65): $P_c = 51.14 \text{KN}$

$$\Rightarrow P_{E1} = 188.788 \text{KN}$$

- Lực tập trung P_{D1} , P_{D2} do

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182 \text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{\text{qd}} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338 \text{ KN}$

+Tường 220 đặc: $P_t = 19,166.3,5 = 67.081 \text{ KN}$

+Cột (65x65): $P_c = 51.14 \text{KN}$

$$\Rightarrow P_{D1} = 255.863 \text{KN}$$

- Lực tập trung P_1 do
 - +Dầm dọc: $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$
 - +Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

$$\Rightarrow P_1 = 72.52\text{ KN}$$

- Lực phân bố q_{11} do:
 - +Dầm GF: $q = 4.476\text{ KN/m}$
 - +Bản BTCT: $q = 4 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2.4,167 = 8.334\text{ KN/m}$

$$\Rightarrow q_{11} = 12.81\text{ KN/m}$$

- Lực phân bố q_{21} do:
 - +Dầm FE: $q = 4.476\text{ KN/m}$
 - +Bản BTCT: $q = 2 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2.4,167 = 8.334\text{ KN/m}$
 - +Tường 220 đặc: $P_t = 19.166\text{ KN}$

$$\Rightarrow q_{21} = 31.976\text{ KN/m}$$

- Lực phân bố q_{31} do:
 - +Dầm FE: $q = 4.476\text{ KN/m}$
 - +Bản BTCT: $q = 2 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2.4,167 = 8.334\text{ KN/m}$
 - +Tường 220 có cửa: $P_t = 14.16\text{ KN}$

$$\Rightarrow q_{21} = 26.97\text{ KN/m}$$

1.4.2. Tầng 3,4,5

- Lực tập trung P_{G3} , P_{A3} , P_{G4} , P_{A4} và P_{G5} , P_{A5} do:
 - +Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$
 - +Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.3,5 = 7.091\text{KN}$
 - +Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 = 4,167.7 = 29.169\text{ KN}$
 - +Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 = 4,167.7 = 29.169\text{ KN}$
 - +Tường 220 có cửa: $P_t = 14,16.7 = 99.12\text{ KN}$
 - +Cột (40x40): $P_c = 19.92\text{KN}$

$$\Rightarrow P_{G3} = 198.381\text{ KN}$$

- Lực tập trung P_{3F} , P_{B3} , P_{4F} , P_{B4} và P_{5F} , P_{B5} do:
 - +Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$
 - +Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182\text{KN}$
 - +Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$
 - +Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$
 - +Tường 220 có cửa: $P_t = 14,16.3,5 = 49.56\text{ KN}$
 - +Tường 220 đặc: $P_t = 19,166.3,5 = 67.081\text{ KN}$
 - +Cột (50x50): $P_c = 30.677\text{KN}$

$$\Rightarrow P_{F3} = 292.358\text{ KN}$$

- Lực tập trung P_{E3} , P_{C3} , P_{D4} và P_{D5} do:
 - +Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$
 - +Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 \cdot 2 = 4,167 \cdot 7 \cdot 2 = 58.338 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 \cdot 2 = 4,167 \cdot 7 \cdot 2 = 58.338 \text{ KN}$

+Cột (50x50): $P_c = 30.677 \text{ KN}$

$\Rightarrow P_{E3} = 175.717 \text{ KN}$

- Lực tập trung P_{D3} , P_{E4} , P_{C4} và P_{E5} , P_{C5} do

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{ KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182 \text{ KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 \cdot 2 = 4,167 \cdot 7 \cdot 2 = 58.338 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 \cdot 2 = 4,167 \cdot 7 \cdot 2 = 58.338 \text{ KN}$

+Tường 220 đặc: $P_t = 19,166.3,5 = 67.081 \text{ KN}$

+Cột (50x50): $P_c = 30.677 \text{ KN}$

$\Rightarrow P_{D3} = 242.798 \text{ KN}$

- Lực tập trung P_1 do

+Dầm dọc: $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{ KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 \cdot 2 = 4,167 \cdot 7 \cdot 2 = 58.338 \text{ KN}$

$\Rightarrow P_1 = 72.52 \text{ KN}$

- Lực phân bố q_{31} do:

+Dầm GF: $q = 4.476 \text{ KN/m}$

+Bản BTCT: $q = 2 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2 \cdot 4,167 = 8.334 \text{ KN/m}$

$\Rightarrow q_{11} = 12.81 \text{ KN/m}$

- Lực phân bố q_{23} do:

+Dầm FE: $q = 4.476 \text{ KN/m}$

+Bản BTCT: $q = 2 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2 \cdot 4,167 = 8.334 \text{ KN/m}$

+Tường 220 đặc: $P_t = 19.166 \text{ KN}$

$\Rightarrow q_{23} = 31.976 \text{ KN/m}$

- Lực phân bố q_{33} do:

+Dầm FE: $q = 4.476 \text{ KN/m}$

+Bản BTCT: $q = 2 \cdot q_{\Delta}^{qd} = 2 \cdot 4,167 = 8.334 \text{ KN/m}$

+Tường 220 có cửa: $P_t = 14.16 \text{ KN}$

$\Rightarrow q_{33} = 26.97 \text{ KN/m}$

b.3. Tầng 6,7,8

- Lực tập trung $P_{G6,7,8}$, $P_{A6,7,8}$ do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182 \text{ KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.3,5 = 7.091 \text{ KN}$

+Bản BTCT: $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 = 4,167 \cdot 7 = 29.169 \text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q_{tg}^{qd} \cdot 7 = 4,167 \cdot 7 = 29.169 \text{ KN}$

+Tường 220 có cửa: $P_t = 14,16.7 = 99.12 \text{ KN}$

+Cột (30x30): $P_c = 14.98 \text{ KN}$

$\Rightarrow P_{G6} = 193.711 \text{ KN}$

- Lực tập trung $P_{F6,7,8}$, $P_{B96,7,8}$, $P_{D6,7,8}$ do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

+Cột (40x40): $P_c = 19.92\text{KN}$

$\Rightarrow P_{F6} = 164.96\text{ KN}$

- Lực tập trung $P_{E6,7,8}$, $P_{C6,7,8}$ do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

+Tường 220 đặc: $P_t = 19,166.7 = 134.162\text{ KN}$

+Cột (40x40): $P_c = 19.92\text{KN}$

$\Rightarrow P_E = 299.122\text{KN}$

- Lực phân bố q_6 do:

+Dầm GF: $q = 4.476\text{ KN/m}$

+Bản BTCT: $q = 2.q^{qd}_{\Delta} = 2.4,167 = 8.334\text{ KN/m}$

$\Rightarrow q_6 = 12.81\text{ KN/m}$

b.5. Tầng mái

- Lực tập trung P_{Gm} do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.3,5 = 7.091\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q^{qd}_{tg}.7 = 4,167.7 = 29.169\text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q^{qd}_{tg}.7 = 4,167.7 = 29.169\text{ KN}$

+Tường vượt mái: $g^{tt} = 3,028.7 = 21.196\text{ KN}$

$\Rightarrow P_{G3} = 100.807\text{ KN}$

- Lực tập trung P_{Fm} do:

+Dầm dọc qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$

+Dầm dọc không qua cột(40x22) : $P_{dd} = 2.7,091 = 14.182\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

+Bản BTCT truyền vào dầm D1 : $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,167.7.2 = 58.338\text{ KN}$

$\Rightarrow P_F = 145.04\text{ KN}$

- Lực tập trung P do

+Dầm dọc: $P_{dd} = 2,026.7 = 14.182\text{KN}$

+Bản BTCT: $P = q^{qd}_{tg}.7.2 = 4,433.7.2 = 62.062\text{ KN}$

$\Rightarrow P = 76.244\text{ KN}$

- Lực phân bố q_m do:

+Dầm GF: $q = 4.476\text{ KN/m}$

+Bản BTCT: $q = 2.q_{\Delta}^{qd} = 2.4,433 = 8.866 \text{ KN/m}$

$\Rightarrow q_m = 13.342 \text{ KN/m}$

1.4.3. Hoạt tải

a. Quy đổi tải trọng.

Mái:

Ta có: $P^{tt} = 1,3.1,5 = 1.95 \text{ (KN)}$

$$P_{\Delta}^{qd} = 1.95 \cdot \frac{3,5}{2} \cdot 0,625 = 2.132 \text{ KN/m}$$

Sàn tầng 1 § 8:

$$P^{tt} = 1,2.2 = 2,4 \text{ (KN)}$$

$$q_{\Delta} = q_{s1}^{tt} \cdot \frac{l_n}{2} = 2,4 \cdot \frac{3,5}{2} = 4,2 \text{ KN/m}$$

$$\Rightarrow q_{\Delta}^{qd} = 4,2 \cdot 0,625 = 2,625 \text{ KN/m}$$

b. Xác định hoạt tải.

Tầng mái

- Lực tập trung P_{Gm} do:

$$P_{Gm} = 2,132 \cdot 7,2 = 29,848 \text{ KN}$$

- Lực tập trung P_{1m} do:

$$P_{2m} = P_{1m} \cdot 2 = 59,696 \text{ KN}$$

Tầng 1-8

- Lực tập trung P_1 do:

$$P_1 = 2,625 \cdot 7,2 = 36,75 \text{ KN}$$

- Lực tập trung P_2 do:

$$P_2 = P_1 \cdot 2 = 73,5 \text{ KN}$$

- Lực phân bố q_1 do:

$$q_1 = 2 \cdot P_{\Delta(mái)}^{qd} = 2 \cdot 2,132 = 4,264 \text{ KN/m}$$

- Lực phân bố q_2 do:

$$q_2 = 2 \cdot P_{\Delta(sàn)}^{qd} = 2 \cdot 2,625 = 5,25 \text{ KN/m}$$

b.1. Xác tải trọng gió.

Công trình ở Hà nội $\Rightarrow w_o = 0,95 \text{ KN/m}^2$

$$q_i^d = n \cdot K_i \cdot C_d \cdot w_o \cdot B = 1,2 \cdot K_i \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 7 = 6,384 K_i$$

$$q_i^h = n \cdot K_i \cdot C_h \cdot w_o \cdot B = 1,2 \cdot K_i \cdot 0,6 \cdot 0,95 \cdot 7 = 4,788 K_i$$

Tầng	H (m)	B (m)	K	Cd	Ch	Wo (KN/m ²)	n	Wđẩy (KN/m)	Whút (KN/m)
1	5.4	7	0.89	0.8	0.6	95	1.2	5.68	4.26
2	9.6	7	0.99	0.8	0.6	95	1.2	6.32	4.74
3	13.8	7	1.061	0.8	0.6	95	1.2	6.77	5.08
4	18	7	1.11	0.8	0.6	95	1.2	7.09	5.31
5	22.2	7	1.15	0.8	0.6	95	1.2	7.34	5.51
6	26.4	7	1.188	0.8	0.6	95	1.2	7.58	5.69
7	30.6	7	1.224	0.8	0.6	95	1.2	7.81	5.86
8	34.8	7	1.249	0.8	0.6	95	1.2	7.97	5.98
mai	35.7	7	1.254	0.8	0.6	95	1.2	8.01	6.01

$$P_m^d = 8,01.0,9 = 7,209 \text{ KN}$$

$$P_m^h = 6,01.0,9 = 5.409 \text{ KN}$$

1.5. Tính cốt thép. (Dựa vào bảng tổ hợp nội lực)

Chuẩn bị số liệu : + Bê tông có cấp độ bền $B_{20} \Rightarrow R_b = 11.5 \text{ MPa}$

$$E_b = 27000$$

+ Chọn cốt thép dọc là thép A-II có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$

$$\Rightarrow \xi_R = 0,623 ; \alpha_R = 0,429$$

1.5.1. Tính thép cho dầm số 8(30x60):

1.5.1.1. Tính cốt thép dọc.

a. Tính tiết diện tại mặt cắt I-I:

Chịu mômen âm, cánh chữ T nằm trong vùng kéo. Tiến hành tính toán theo tiết diện hình chữ nhật kích thước $b_{dc} = 300$, $h_{dc} = 600$.

Số liệu: $M = -252,8 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h_{df} - a = 60 - 7 = 53 \text{ cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{25280}{11,5 \cdot 30 \cdot 53 \cdot 53} = 0,026 < \alpha_R$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn.

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_o}$$

$$\text{Trong đó: } \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}}{2} = 0,99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{25280}{28,0 \cdot 99 \cdot 53} = 17,21 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{17,21}{30 \cdot 53} \cdot 100\% = 1,01\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,5\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 1,01\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn 2 ϕ 25 có $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$

2 ϕ 22 có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 17,42 \text{ cm}^2$$

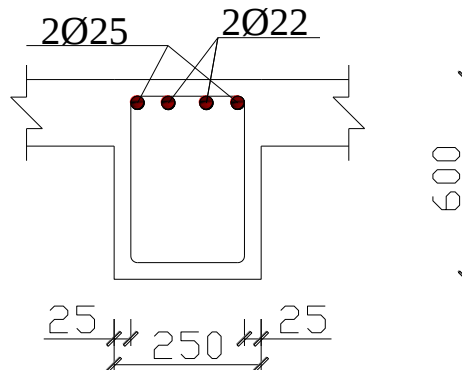
$$\Rightarrow \Delta A_s = 2\% \text{ (t/m)}$$

$$t_o = \frac{300 - 50 - 4.20}{3} = 5,6 \text{ cm} > 3 \text{ cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \phi_{\max/2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 < a_{gt} = 7 \text{ cm}$$

(t/m)

$\Rightarrow$ Bài toán thiên về an toàn.



b. Tính tiết diện tại mặt cắt II-II:

Cánh chữ T nằm trong vùng nén. Tính toán cốt thép theo tiết diện chữ T

Trước hết tính giá trị S_f của cánh chữ T, giá trị này không được lớn hơn các giá trị:

$$S_f \leq \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot l_o = \frac{1}{2} (7 - 0,3) = 3,35 \text{ m} \\ \frac{1}{6} \cdot l_d = \frac{1}{6} \cdot 7 = 1,16 \text{ m} \\ 6 \cdot h_f' = 6 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } S_f = 0,5 \text{ m} \Rightarrow b_f' = 1,3 \text{ m}$$

Có $M = 179,11 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h_{df} - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$.

Giá trị mômen qua mép cánh:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \left(h_0 - \frac{h_f'}{2} \right) = 1,15 \cdot 130 \cdot 10 \cdot \left(56 - \frac{10}{2} \right) = 76245 \text{ KG.m} = 762,45 \text{ KN.m}$$

$$\Rightarrow M_f > M = 179,11 \text{ KN.m}$$

$$\Rightarrow \text{Tính theo tiết diện hcn } b_f' \cdot h = 130 \times 60$$

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17911}{1,15 \cdot 130 \cdot 56^2} = 0,038 < \alpha_R$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn.

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

$$\text{Trong đó: } \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,038}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{17911}{28,098 \cdot 56} = 12,69 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{12,69}{30,56} \cdot 100\% = 0,8\% > \mu_{\min}$$

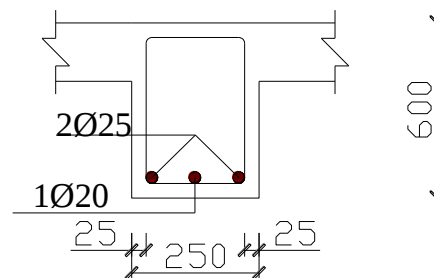
$$\mu_{\max} = \zeta_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,5\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 0,8\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn 1 ϕ 20 có $A_s = 3,142 \text{ cm}^2$.

2 ϕ 25 có $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$.



$$\Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 12,96\text{cm}^2 \Rightarrow$$

$$\Delta A_s = \frac{12,96 - 12,69}{12,96} = -1\% \text{ (t/m)}$$

$$t_o = \frac{300 - 50 - 4.20}{3} = 5,6\text{cm} > 2,5\text{cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 < a_{gt} = 4 \text{ cm (t/m)}$$

b. Tính tiết diện tại mặt cắt III-III

Số liệu: $M = 318,3 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{df} - a = 60 - 7 = 53\text{cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{31830}{1,15 \cdot 30 \cdot 53^2} = 0,328 < \alpha_R$$

$\Rightarrow$ Đặt cột đơn.

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o}$$

$$\text{Trong đó: } \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,328}}{2} = 0,79$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{31830}{28,0 \cdot 79 \cdot 53} = 27,15\text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{27,15}{30 \cdot 53} \cdot 100\% = 1,7\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,5\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 1,7\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn $2\phi 22$ có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$.

$4\phi 25$ có $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$.

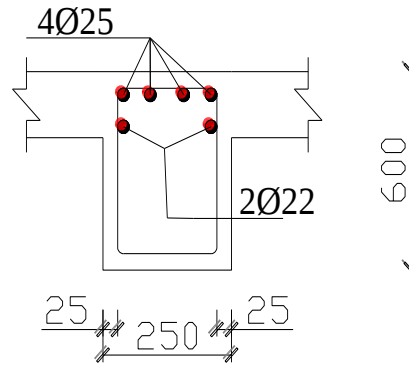
$$\Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 27,23 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{C}{C} = 0,05 \text{ \% (t/m)}$$

$$t_o = \frac{300 - 50 - 4.20}{3} = 5,6 \text{ cm} > 3\text{cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \phi + \frac{3}{2} = 2,5 + 2,5 + \frac{3}{2} = 6,5 < a_{gt} \text{ (t/m)}$$

$\Rightarrow$ Bài toán thiên về an toàn.



1.2. Tính cốt đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{\max} = 169,01 \text{ KN}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o.R_b.b.h_o = 0,35.1,15.30.53 = 639,975 \text{ KN} > Q_{\max} = 169,01 \text{ KN}$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$K_1.R_k.b.h_o = 0,6.0,09.30.53 = 85,86 \text{ KN} < Q_{\max} = 169,01 \text{ KN}$$

⇒ Vây tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n=2$.

Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$U_{tt} = R_{sw}.n.f_d \cdot \frac{8.R_k.b.h_o^2}{Q^2} = 17,5.2.0,503 \cdot \frac{8.0,09.30.53^2}{169,01^2} = 37,4 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai lớn nhất:

$$U_{mã} = \frac{1,5.R_k.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5.0,09.30.53^2}{169,01} = 67,31 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$U_{mã} = 67,31 \text{ cm}$$

$$u \leq \frac{h}{3} = \frac{60}{3} = 20 \text{ cm}$$

$$u_{tt} = 37,4 \text{ cm}$$

Vây chọn thép đai là $\phi 8$ A150.

Kiểm tra điều kiện:

$$q_d = \frac{R_{sw}.n.f_d}{U} = \frac{22,5.2.0,503}{15} = 1,51 \text{ KN/cm}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8.R_k.b.h_o^2.q_d} = \sqrt{8.0,09.30.53^2.1,51} = 302,68 \text{ KN}$$

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Vậy $Q_{db} > Q_{max}$ Nên không phải tính cốt xiên.

⇒ Bố trí $\phi 8S150$

Bảng tính thép dầm còn lại

Tổng hợp thép dầm								
Phần tử dầm	Nội lực	Tiết diện		a (cm)	h ₀ (cm)	As (cm ²)	Thép chọn	
	M (KN.m)	b (cm)	h (cm)					As (cm ²)
D9	364.15	30	60	7	53	32.78	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
	198.94	30	60	4	56	12.93	4 ϕ 20	12.57
	369.6	30	60	7	53	33.45	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
D10	356.7	30	60	7	53	31.75	4 ϕ 25+4 ϕ 20	32.20
	199.22	30	60	4	56	12.95	4 ϕ 20	12.57
	358.92	30	60	7	53	32.01	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
D21	263.31	30	60	7	53	21.21	2 ϕ 25+3 ϕ 22	21.22
	165.47	30	60	4	53	10.27	2 ϕ 25	9.82
	311.16	30	60	7	53	26.23	4 ϕ 22+4 ϕ 25	34.84
D22	381.83	30	60	7	53	35.24	4 ϕ 22+4 ϕ 25	34.84
	213.42	30	60	4	53	13.89	2 ϕ 25+1 ϕ 22	13.82
	390.06	30	60	7	53	35.39	4 ϕ 25+4 ϕ 22	34.84
D23	354.14	30	60	7	53	31.37	4 ϕ 25+4 ϕ 22	34.84
	187.99	30	60	4	53	12.21	2 ϕ 25+1 ϕ 20	12.96
	363.1	30	60	7	53	32.65	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
D34	249.83	30	60	7	53	19.87	4 ϕ 20+2 ϕ 22	20.17
	183.94	30	60	4	53	12.02	4 ϕ 20	12.57
	318.82	30	60	7	53	27.11	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
D35	365.55	30	60	7	53	32.91	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20
	202.95	30	60	4	53	13.19	4 ϕ 20	12.57
	373.39	30	60	7	53	33.99	4 ϕ 22+4 ϕ 25	34.84
D36	353.27	30	60	7	53	31.37	4 ϕ 22+4 ϕ 25	34.84
	203.31	30	60	4	53	13.22	4 ϕ 20	12.57
	366.7	30	60	7	53	33.05	4 ϕ 20+4 ϕ 25	32.20

Lấy thép dầm 21,22,23 bố trí cho thép dầm 8,9,10 và 34,35,36

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

D47	208.5	30	60	7	53	16.0	2 ϕ 20+2 ϕ 25	15.7
	179.15	30	60	4	53	11.6	3 ϕ 22	11.4
	300.28	30	60	7	53	25.0	6 ϕ 25	30.9
D48	344.65	30	60	7	53	30.3	6 ϕ 25	30.9
	213.52	30	60	4	53	13.9	2 ϕ 20+2 ϕ 22	13.9
	332.1	30	60	7	53	28.7	6 ϕ 25	27.8
D49	275.77	30	60	7	53	22.5	6 ϕ 25	27.8
	162.73	30	60	4	53	11.2	3 ϕ 22	11.4
	285.64	30	60	7	53	23.5	4 ϕ 25+1 ϕ 22	24.0
D60	204.83	30	60	4	53	15.7	4 ϕ 22	15.2
	192.92	30	60	4	53	12.5	4 ϕ 20	12.6
	290.84	30	60	4	53	24.0	4 ϕ 20+4 ϕ 22	27.8
D61	318.43	30	60	4	53	27.1	4 ϕ 20+4 ϕ 22	27.8
	202.08	30	60	4	53	13.1	4 ϕ 20	12.6
	308.42	30	60	4	53	25.9	4 ϕ 22+2 ϕ 25	25.0
D62	262.72	30	60	4	53	21.1	4 ϕ 22+2 ϕ 25	25.0
	178.21	30	60	4	53	11.6	2 ϕ 20+2 ϕ 18	11.4
	280.14	30	60	4	53	22.9	6 ϕ 22	22.8
D73	161.38	30	60	4	56	11.2	3 ϕ 22	11.4
	190.89	30	60	4	56	12.4	4 ϕ 20	12.6
	264.41	30	60	4	56	19.6	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1
D74	265.24	30	60	4	56	19.7	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1
	183.02	30	60	4	56	11.9	2 ϕ 20+2 ϕ 18	11.4
	243.34	30	60	4	56	17.8	2 ϕ 22+2 ϕ 25	17.4
D75	224.68	30	60	4	56	16.3	2 ϕ 22+2 ϕ 25	17.4
	169.62	30	60	4	56	11.0	2 ϕ 20+2 ϕ 18	11.4
	268.01	30	60	4	56	20.0	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1

Lấy thép dầm 47,48,49 bố trí cho thép dầm 60-75

D86	109.65	30	60	4	56	7.4	2 ϕ 22	7.6
	220.56	30	60	4	56	14.4	2 ϕ 20+2 ϕ 22	13.9
	265.98	30	60	4	56	19.8	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1
D87	251.15	30	60	4	56	18.5	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1
	173	30	60	4	56	11.2	3 ϕ 22	11.4
	212.02	30	60	4	56	15.2	4 ϕ 22	15.2
D88	211.14	30	60	4	56	15.1	4 ϕ 22	15.2
	188.92	30	60	4	56	12.3	2 ϕ 22+1 ϕ 25	12.5
	256.55	30	60	4	56	19.0	4 ϕ 22+1 ϕ 25	20.1
D99	96.12	30	60	4	56	6.4	2 ϕ 22	7.6
	203.29	30	60	4	56	13.2	2 ϕ 20+2 ϕ 22	13.9
	243.12	30	60	4	56	17.8	2 ϕ 22+2 ϕ 25	17.4
D100	233.8	30	60	4	56	17.0	2 ϕ 22+2 ϕ 25	17.4
	189.59	30	60	4	56	12.3	2 ϕ 22+1 ϕ 25	12.5
	199.05	30	60	4	56	14.1	3 ϕ 25	14.7
D101	185.88	30	60	4	56	13.1	3 ϕ 25	14.7
	174.88	30	60	4	56	11.3	3 ϕ 22	11.4
	233.82	30	60	4	56	17.0	2 ϕ 22+2 ϕ 25	17.4
D112	48.05	30	60	4	56	3.1	2 ϕ 25+2 ϕ 18	14.9
	216.39	30	60	4	56	14.1	2 ϕ 20+2 ϕ 22	13.9
	229.88	30	60	4	56	16.6	3 ϕ 20+2 ϕ 22	17.0
D113	226.89	30	60	4	56	16.5	2 ϕ 22+3 ϕ 20	17.0
	190.68	30	60	4	56	12.4	2 ϕ 22+1 ϕ 25	12.5
	176.12	30	60	4	56	12.4	4 ϕ 20	12.6
D114	166.69	30	60	4	56	11.6	4 ϕ 20	12.6
	178.15	30	60	4	56	11.6	3 ϕ 22	11.4
	215.29	30	60	4	56	15.5	4 ϕ 20+1 ϕ 22	16.4

Lấy thép dầm 86,87,88 bố trí cho thép dầm 99-114

2. Tính cốt thép cột số 1 (50x50).

2.1. Tính cốt thép dọc.

a. Tính với cặp nội lực $|M|_{\max}$ và N_{tr} :

Có: $M = 123.84 \text{ KN.m}$

$N = 2872.13 \text{ KN.}$

Ta có: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{123.84}{2872.13} = 0,043\text{m} = 4,3 \text{ cm}$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{ck} = \frac{1}{600} 4500 = 7,5\text{mm} \end{cases}$$

$$\frac{1}{30} h_{ck} = \frac{1}{30} 600 = 20mm$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 4,3 \text{ cm.}$

Giả thiết $a = a' = 4cm \Rightarrow h_o = 50 - 4 = 46 \text{ cm.}$

$$l_o = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 450 = 315 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{315}{60} = 5,25 < 8$$

$$\Rightarrow \eta = 1$$

$$\Rightarrow e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a$$

$$= 1 \cdot 4,3 + \frac{50}{2} - 4 = 25,3 \text{ cm.}$$

$$\text{Ta có: } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2872,13}{1,15 \cdot 50} = 49,95 \text{ cm}$$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0,623 \cdot 46 = 28,66 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_o$$

$\Rightarrow$ nén lệch tâm bé.

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{2872,13(25,3 + \frac{49,95}{2} - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 10,44 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2R_{sc} \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} = \frac{\left[2872,13 + 2 \cdot 28 \cdot 10,44 \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] \cdot 46}{1,15 \cdot 50 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 10,44}{1 - 0,623}} = 42,08 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x(h_o - \frac{x}{2})}{R_s \cdot (h_o - a)} = \frac{2872,13 \cdot 25,3 - 1,15 \cdot 50 \cdot 42,08(46 - \frac{42,08}{2})}{28 \cdot (46 - 4)} = 10,44 \text{ cm}^2$$

b. Tính với cặp nội lực M_{tr} và $|N|_{max}$:

Có: $M = 120,83 \text{ KN.m}$

$N = 3137,31 \text{ KN.}$

Ta có: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{120,83}{3137,31} = 0,038 \text{ m} = 3,8 \text{ cm}$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{ck} = \frac{1}{600} 4500 = 7,5 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\frac{1}{30} h_{ck} = \frac{1}{30} 600 = 20mm$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 3,8 \text{ cm.}$

Giả thiết $a = a' = 4cm \Rightarrow h_o = 60 - 4 = 56 \text{ cm.}$

$$l_o = \psi \cdot l = 0,7450 = 315 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{315}{60} = 5,25 < 8$$

$$\Rightarrow \eta = 1$$

$$\Rightarrow e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a$$

$$= 1 \cdot 3,8 + \frac{50}{2} - 4 = 24,8 \text{ cm.}$$

$$\text{Ta có: } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3137,31}{1,15 \cdot 50} = 54,56 \text{ cm}$$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0,623 \cdot 56 = 34,888 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_o$$

$\Rightarrow$ nén lệch tâm bé.

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N(e + \frac{x_1}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{3452,1(24,8 + \frac{54,56}{2} - 46)}{28 \cdot (46 - 4)} = 17,85 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{\left[N + 2R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_o}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2R_{sc} \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} = \frac{\left[3137,31 + 2 \cdot 28 \cdot 17,85 \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] \cdot 46}{1,15 \cdot 50 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 17,85}{1 - 0,623}} = 41,59 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x(h_o - \frac{x}{2})}{R_s \cdot (h_o - a)} = \frac{3137,31 \cdot 24,8 - 1,15 \cdot 50 \cdot 41,59(46 - \frac{41,59}{2})}{28 \cdot (46 - 4)} = 14,9 \text{ cm}^2$$

Kết Luận: Lấy $A_s = 14,9 \text{ cm}^2$.

$$\text{Kiểm Tra : } \mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_o} = \frac{2 \cdot 14,9}{50 \cdot 46} = 1,20\%$$

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{l}{0,288 \cdot b} = \frac{315}{0,288 \cdot 50} = 0,069$$

$$\Rightarrow \mu_t = 0,2\%$$

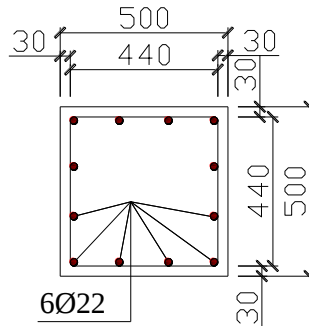
$$\Rightarrow \mu_t > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

$\Rightarrow$ Chọn 4 ϕ 22 có $A_{s,\text{chọn}} = 15,2 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{15,2 - 14,9}{15,2} = 1,9 \text{ \% (t/m)}$$

$$t_0 = \frac{500 - 50 - 4.22}{3} = 12,1 \text{ cm} > 5 \text{ cm (t/m)}$$



Bảng tính thép cột còn lại

Tên p.t	Nội lực		Số Liệu về Cấu Kiện Tính Toán					Lớp 1				Thép chọn		
	M (KNm)	N(KN)	h(cm)	b(cm)	l(cm)	As(mm2)	As (mm2)	n	φ	n	φ	Lớp 1		As(mm2)
c2	272.032	4040.302	65	65	450	383.21	2014.16	4	22	1	25	4φ22	1φ25	2010.9
	11.7857	5581.71	65	65	450	2014.16								
c3	260.931	3951.95	65	65	450	162.02	1805.7	4	22	1	18	4φ22	1φ18	1834.2
	1.2237	5473.3	65	65	450	1805.7								
c4	257.705	3584.37	65	65	450	0	1100.94	3	22	0	0	3φ22	0	1140
	3.724	5106.81	65	65	450	1100.94								
c40	105.502	1975.82	40	40	420	1433.14	1433.14	2	22	2	20	2φ22	2φ20	1388
	88.7728	1571.37	40	40	420	554.6								
c41	148.534	2909.35	50	50	420	1343.62	1465.56	4	22	0	0	4φ22	0	1520
	19.8894	3443.7	50	50	420	1465.56								
c42	155.322	3028.04	50	50	420	1609.91	1688.33	3	20	2	22	3φ20	2φ22	1702
	10.5513	3559.22	50	50	420	1688.33								
c43	134.689	2504.87	50	50	420	529.66	681.43	2	18	1	16	2φ18	1φ16	701
	1.4922	3036.97	50	50	420	681.43								
c79	34.2518	905.01	30	30	420	396.97	878.01	2	20	1	18	2φ20	1φ18	882.5
	58.0834	897.875	30	30	420	878.01								

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

c80	5.8567	1552.37	40	40	420	0	878.01	2	20	1	18	2φ20	1φ18	882.5
	77.7933	1262.82	40	40	420									
c81	2.2925	1695.05	40	40	420	97.97								
	72.5743	1413.91	40	40	420									
c82	1.3398	1504.32	40	40	420	0								
	72.0553	1234.88	40	40	420									

2.2. Tính cốt đai.

Với kết cấu bình thường khoảng cách cốt thép đai trong toàn bộ cột là:

$$a_d \leq \alpha_d \varnothing_{\min} = 15 \times 20 = 300 \text{ mm (trong đó } \alpha_d = 15 \text{ - vì } \mu_t < 0,03)$$

$$a_d \leq 400 \text{ mm}$$

⇒ Chọn $a_d = 300 \text{ mm}$

Tại vị trí vùng nối cột thép ta chọn khoảng cách đai:

$$a_d < 10 \varnothing_{\text{dọcmin}} = 10 \times 20 = 200 \text{ mm}$$

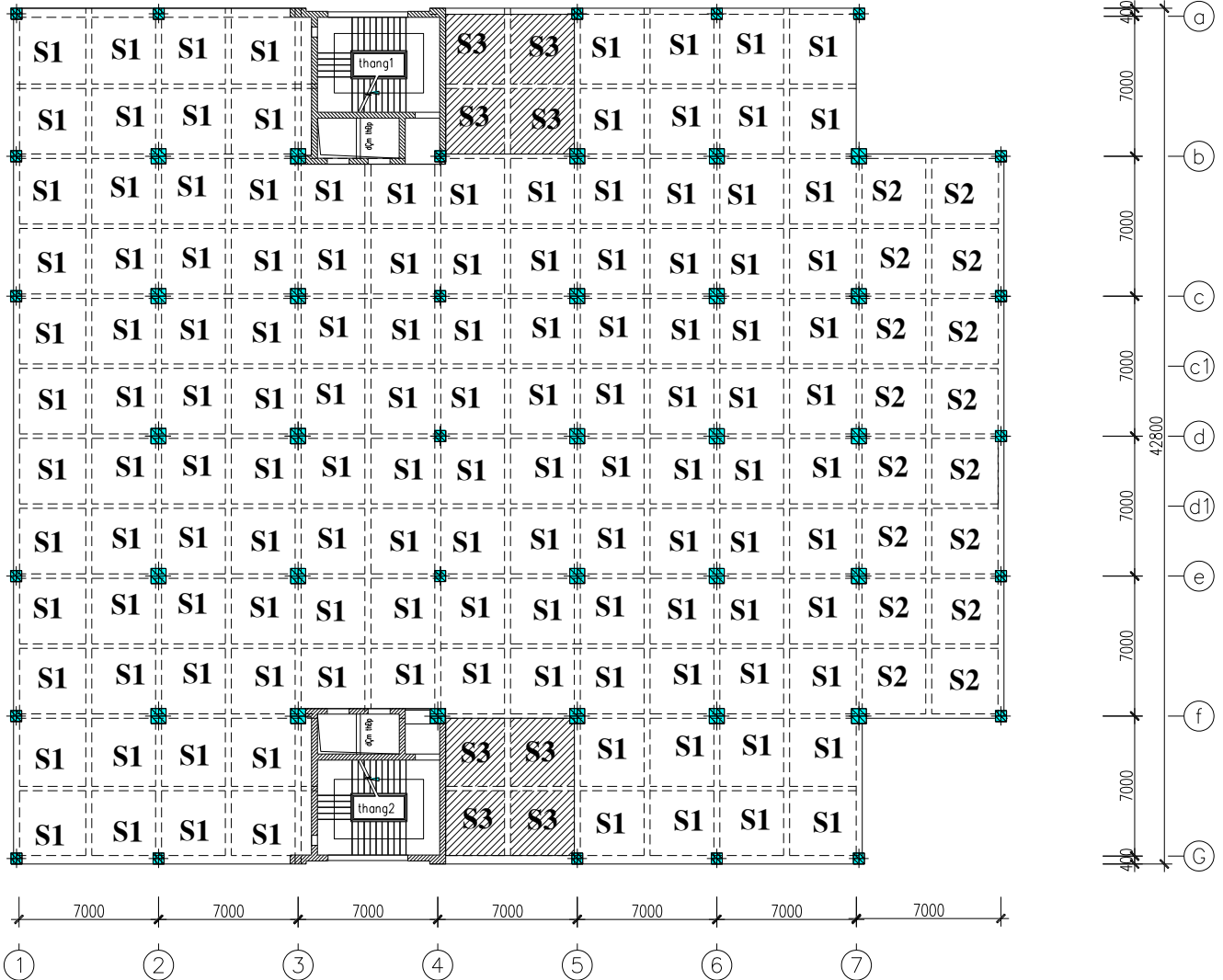
Chọn $a_d = 150 \text{ mm} (> 4 \text{ cốt đai})$

⇒ Chọn $\varnothing 8S150$

CH- ỜNG 2

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4

2.1. Mặt bằng kết cấu tầng 4



2.2. Xác định tải trọng:

Tải trọng tính toán lên bản bao gồm tĩnh tải bản thân của sàn và hoạt tải sử dụng phân bố đều trên sàn.

$$q^t = g^t + p^t.$$

Trong đó: q^t : tải trọng tính toán phân bố đều trên sàn.

g^t : tải trọng tĩnh tải tính toán

p^t : tải trọng hoạt tải tính toán.

2.3. Áp dụng tính toán:

Sàn tầng 4 gồm các ô sàn:

Tên ô sàn	Cạnh dài	Cạnh ngắn	Tỷ số	Loại bản kê
	l_1 (m)	l_2 (m)	l_1/l_2	
O1	3.5	3.5	1	4 cạnh
O2	3.5	3.5	1	4 cạnh
O3	3.5	3.5	1	4 cạnh

2.3.1 Tính toán cốt thép ô sàn S1 :3,5 x 3,5 m.

+ Xác định nội lực:

Nhịp tính toán theo hai ph-ong là:

$$l_2 = l_1 = 3,5 - 0,22 = 3,28 \text{ m}$$

+ Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3.5}{3.5} = 1 \leq 2 \text{ Bản chịu uốn theo 2}$$

ph-ong. Ta tính toán thép bản theo sơ

đồ bản kê 4 cạnh.

+ Tải trọng tác dụng lên sàn:

$$q = 3,81 + 2,4 = 6,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Chọn M_1 làm ẩn số chính:

$$M_2 = \theta M_1 \quad M_{II} = A_2 M_2$$

$$M_I = A_1 M_1 \quad M'_{II} = B_2 M_2$$

$$M'_I = B_1 M_1$$

Cốt thép sàn đ-ợc đặt đều theo hai ph-ong nên ta có ph-ong trình cân bằng để

xác định các mômen dẻo:

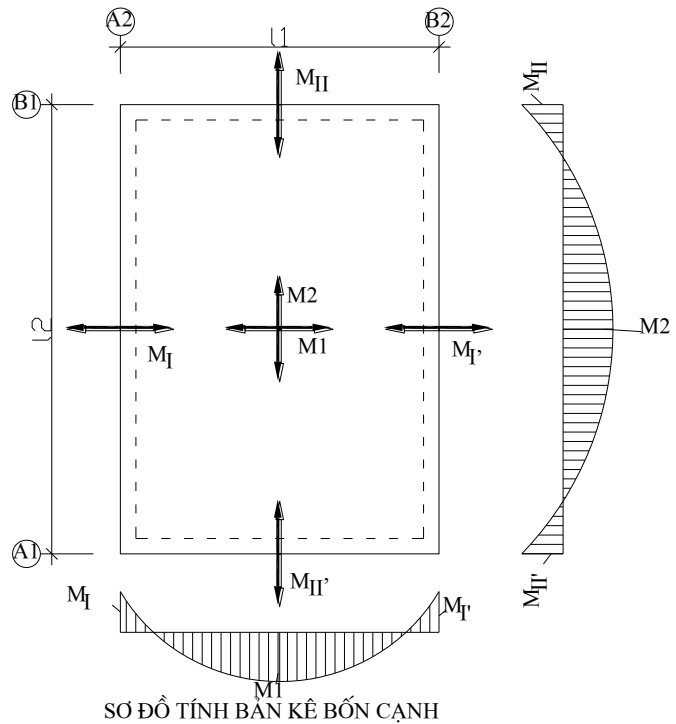
Ph-ong trình cân bằng:

$$\frac{ql_1^2}{12} [l_2 - l_1] = 2M_1 + M_I + M'_I l_2 + 2M_2 + M_{II} + M'_{II} l_1 \quad (1). \text{ Ta có: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3.5}{3.5} = 1 (1 \leq 1 < 1,5)$$

Các tỷ số đ-ợc chọn theo bảng :

$r = \frac{l_2}{l_1}$	θ	A_1 và B_1	A_2 và B_2
1	1	1,4	1,4

Thay vào (1) ta đ-ợc:



$$\frac{ql_1^2}{12} \cdot (3l_2 - l_1) = (2M_1 + 2.1.4M_1)l_2 + (2.1.M_1 + 2.1.4M_1)l_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{ql_1^2}{12} \cdot (3l_2 - l_1) \cdot \frac{1}{4.8.l_2 + 4.8.l_1} = \frac{6.21.3.28^2}{12} \cdot \frac{3.3.28 - 3.28}{4.8.3.28 + 4.8.3.28} = 1.9(KNm)$$

$$M_1 = M_2 = 1.9(KNm)$$

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1.4.1.9 = 2.66(KNm)$$

Tính toán cốt thép chịu lực:

Dùng thép loại AI có $R_s = 225MPa = 22.5KN / cm^2$.

Sàn dày 10 cm; giả thiết $a = 2cm \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8cm$

+Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Cốt thép chịu mômen : $\Rightarrow M_1 = 1.9(KNm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{190}{1.15.100.8^2} = 0.026 < \alpha_{R=0.3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0.026}}{2} = 0.99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{190}{22.5.0.99.8} = 1.07 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.07}{100.8} \cdot 100\% = 0.13\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

Cốt thép đ- ợc chọn **φ8S200** $\Rightarrow A_s = 1.42 cm^2$.

+Tính toán cốt thép chịu mômen âm: $M_I = M_I' = 2.66(KNm)$

Tính toán t- ơng tự cốt thép chịu mômen d- ơng M_1 .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{266}{1.15.100.8^2} = 0.036 < \alpha_{R=0.3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0.036}}{2} = 0.98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{266}{22.5.0.98.8} = 1.51 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.51}{100.8} \cdot 100\% = 0.19\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

Cốt thép đ- ợc chọn **φ8S200** $\Rightarrow A_s = 1.42 cm^2$

2.3.2 Tính toán cốt thép ô sàn S2 :3,5 x 3,5 m.(sàn sảnh)

+ Xác định nội lực:

Nhịp tính toán hai ph-ong là:

$$l_2 = l_1 = 3,5 - 0,22 = 3,28 \text{ m}$$

+ Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{3,5} = 1 \leq 2 \text{ Bản chịu uốn theo 2}$$

ph-ong. Ta tính toán thép bản theo sơ

đồ bản kê 4 cạnh.

+ Tải trọng tác dụng lên sàn:

$$q = 3,81 + 3,6 = 7,41 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Chọn M_1 làm ẩn số chính:

$$M_2 = \theta M_1 \quad M_{II} = A_2 M_2$$

$$M_I = A_1 M_1 \quad M_{II'} = B_2 M_2$$

$$M_I' = B_1 M_1$$

Cốt thép sàn đ-ợc đặt đều theo hai ph-ong

nên ta có ph-ong trình cân bằng để

xác định các mômen dẻo:

Ph-ong trình cân bằng:

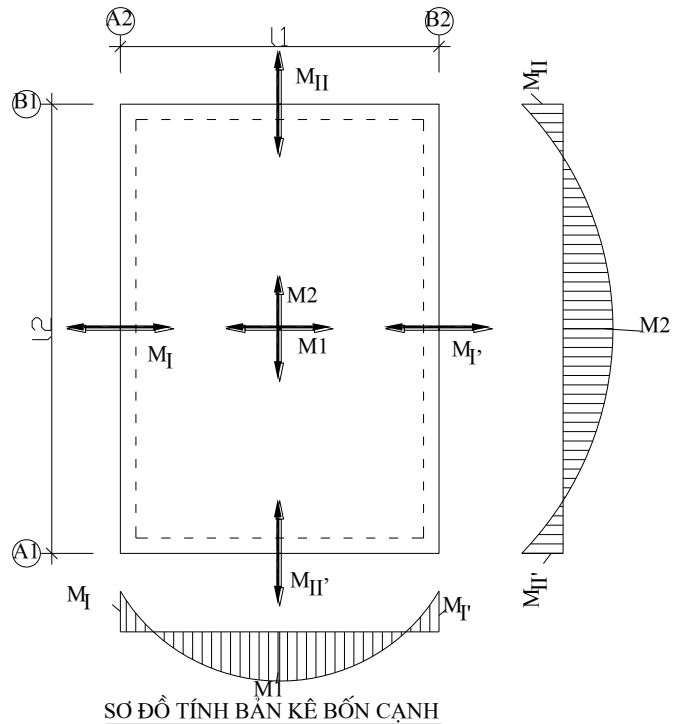
$$\frac{ql_1^2}{12} (3l_2 - l_1) = 2M_1 + M_I + M_I' l_2 + 2M_2 + M_{II} + M_{II'} l_1 \quad (1). \text{ Ta có: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{3,5} = 1 (1 \leq 1 < 1,5)$$

Các tỷ số đ-ợc chọn theo bảng :

$r = \frac{l_2}{l_1}$	θ	A_1 và B_1	A_2 và B_2
1	1	1,4	1,4

Thay vào (1) ta đ-ợc:

$$\begin{aligned} \frac{ql_1^2}{12} (3l_2 - l_1) &= (2M_1 + 2.1,4M_1)l_2 + (2.1M_1 + 2.1,4M_1)l_1 \\ \Rightarrow M_1 &= \frac{ql_1^2}{12} (3l_2 - l_1) \cdot \frac{1}{4,8l_2 + 4,8l_1} = \frac{7,41.3,28^2}{12} \cdot \frac{3.3,28 - 3,28}{4,8.3,28 + 4,8.3,28} = 2,27 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$



$$M_1 = M_2 = 2,27(KNm)$$

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,4.2,27 = 3,178(KNm)$$

Tính toán cốt thép chịu lực:

Dùng thép loại AI có $R_s = 225MPa = 22,5KN / cm^2$.

Sàn dày 10 cm; giả thiết $a = 2cm \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8cm$

+ Tính toán cốt thép chịu mômen dương:

- Cốt thép chịu mômen : $\Rightarrow M_1 = 2,27(KNm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{227}{1,15 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03 < \alpha_{R=0,3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{227}{22,5 \cdot 0,98 \cdot 8} = 1,29 cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,29}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,16\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Cốt thép được chọn **φ8S200** $\Rightarrow A_s = 1,42 cm^2$.

Sàn S4 (3.5x3.5m ; sàn nhà vệ sinh).

Sàn vệ sinh có yêu cầu chống thấm cao nên tính theo sơ đồ đàn hồi

Tĩnh tải tác dụng : $4,053 KN/m^2$

Hoạt tải tác dụng : $2,4 KN/m^2$

Tải trọng toàn phần tính toán : $q = 4,053 + 2,4 = 6,453 KN/m^2$

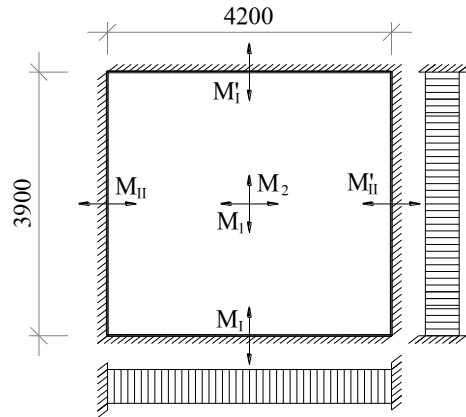
Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$l_2 = l_1 = 3,5 - 0,22 = 3,28 m$$

+ Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{3,5} = 1 \leq 2 \text{ Bản chịu uốn theo 2}$$

phương. Ta tính toán thép bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.



Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng.sơ đồ tính là sơ đồ đàn hồi.

Tra bảng với bản nhàn 4 cạnh ta có :

$$\alpha_1 = 0.0179, \alpha_2 = 0.0179$$

$$\beta_1 = 0.0417; \beta_2 = 0.0417$$

$$M_1 = M_2 = \alpha * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0179 * 6.453 * 3.28 * 3.28 = 1.24 \quad \text{KNm}$$

$$M_1 = M_{1i} = \beta * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0417 * 6.453 * 3.28 * 3.28 = 2.89 \quad 2.890 \text{ KNm}$$

a. Mômen d- ơng : $M_1 = 1.24 \text{ KN.m}$

Gọi a là khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo $a = 1.5 \text{ cm}$

$$h_{01} = h_b - a = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{124}{1.15 \cdot 100 \cdot 8.5^2} = 0.014 < \alpha_{R=0.3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.014}}{2} = 0.99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{124}{22.5 \cdot 0.99 \cdot 8.5} = 0.65 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{0.65}{100 \cdot 8.5} \cdot 100\% = 0.077\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b * f_a / A_s = 100 * 0.503 / 0.65 = 77 \text{ cm}$

➤ Chọn cốt thép $\varnothing 8s200$

Mô men âm: $M_1 = 2.89 \text{ KN.m}$

Gọi a là khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo $a = 1.5 \text{ cm}$

$$h_{02} = h_{01} - \frac{1}{2}(d_1 + d_2) = 8.5 - 0.6 = 7.9 \text{ cm}$$

Ta có

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{289}{1,15 \cdot 100 \cdot 7.9^2} = 0,04 < \alpha_{R=0,3}$$
$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}}{2} = 0,98$$
$$\Rightarrow A_s = \frac{289}{22,5 \cdot 0,98 \cdot 7,9} = 1,65 \text{ cm}^2$$
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,65}{100 \cdot 7,9} \cdot 100\% = 0,02\% > \mu_{\min} = 0,05 :$$

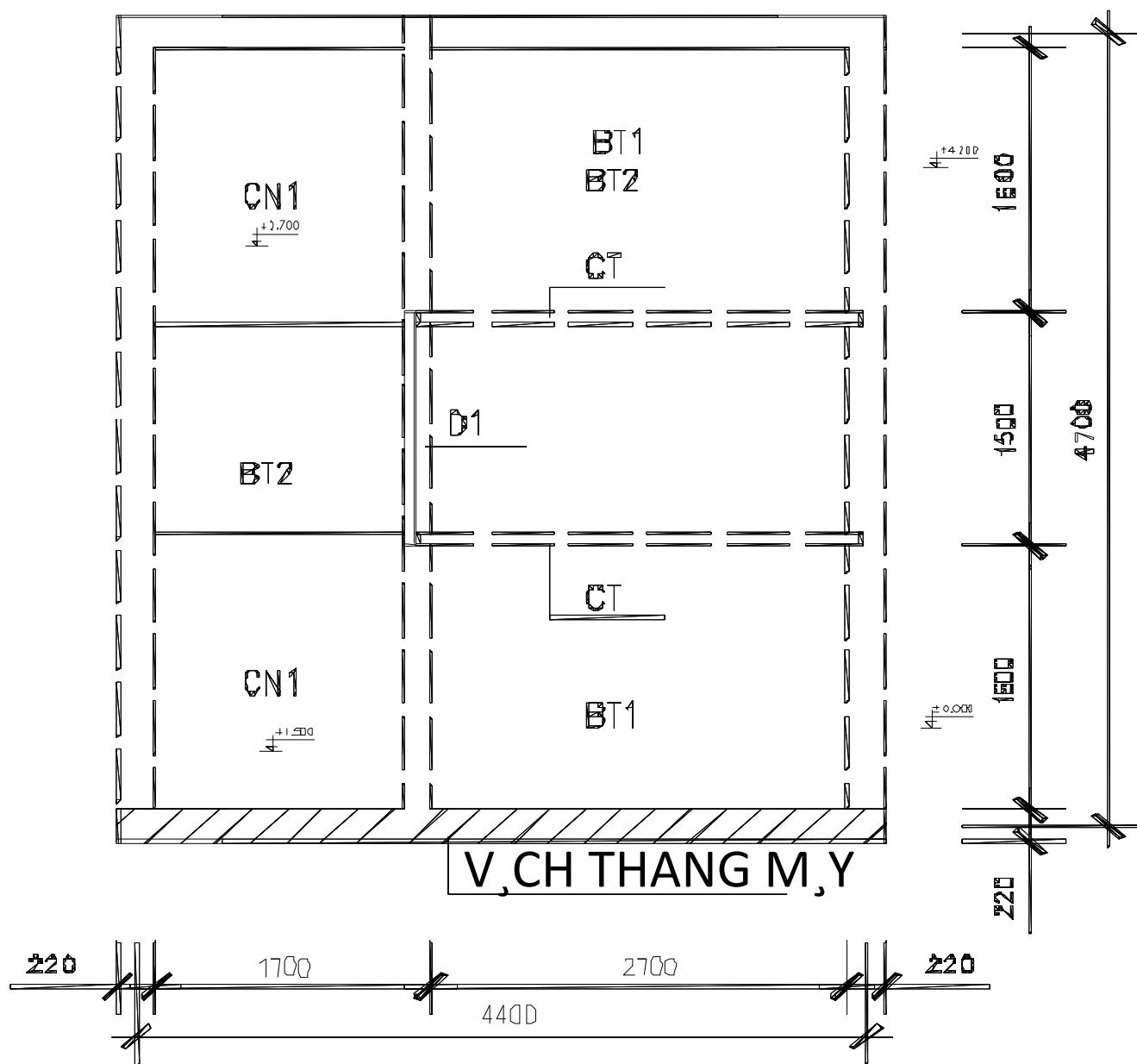
Khoảng cách cốt thép : $a = b \cdot f_a / A_s = 100 \cdot 0.503 / 1,65 = 31 \text{ cm}$

Chọn cốt thép $\varnothing 8s200$

CH- 0NG3

TÍNH TOÁN CẦU THANG

3.1. Số liệu tính toán



Hình 6.1 Mặt bằng kết cấu cầu thang

3.1.1. Chọn vật liệu

- Dùng bê tông mác 200 có $R_n=115\text{KG/cm}^2$.
- Thép đai và thép bản dùng thép A_I có $R_a=R_a'=2100\text{KG/cm}^2$.
- Thép dọc dùng thép A_{II} có $R_a=R_a'=2800\text{KG/cm}^2$.
- Bậc xây bằng gạch có chiều rộng $b=30\text{ cm}$, chiều cao $h=15\text{cm}$.

3.1.2.Chọn kích thước các cấu kiện cầu thang

- Chọn chiều dày bản thang $h_b=100\text{mm}$, bản chiếu nghỉ $h_b=100\text{mm}$.
- Chọn dầm D_1 : $200\times 300\text{mm}$.
- Chọn dầm D_2 : $220\times 300\text{mm}$.
- Chọn cốt thang $80\times 300\text{mm}$.
- Lớp vữa lót dày $1,5\text{cm}$, lớp gạch lát dày 2cm
- Độ nghiêng của bản thang $\text{tg}\alpha = h/b = 15/30 = 0,5 \rightarrow \alpha=26,27^\circ$

3.2 Tính toán bản thang

3.2.1 Tải trọng tác dụng lên bản thang

Quy trọng lượng bản thân bậc về phân bố đều trên diện tích sàn

$$\text{Với độ dày quy - ớc: } \delta_b = \frac{0,5.0,15.0,3}{\sqrt{0,15^2 + 0,3^2}} = 0,067\text{m}$$

Bảng 6.1 Tải trọng tác dụng lên bản thang

Stt	Lớp cấu tạo	$q^{tc} \text{ (KN/m}^2 \text{)}$	n	$q^{tt} \text{ (KN/m}^2 \text{)}$
1	Bậc cầu thang 0,067x1800	12,06	1,1	1,331
2	Bản thang 0,1x2500	2,50	1,1	2,75
3	Vữa trát bậc 0,02x1800	0,36	1,3	0,468
4	Vữa trát d- ới 0,015x1800	0,27	1,3	0,351
5	Granitô 0,02x2000	0,40	1,2	0,48
6	Hoạt tải	3	1,2	3,60
	Tổng	8		8,97 (KN/m²)

3.2.2Tải trọng tác dụng bản chiếu nghỉ

Bảng 6.2 Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ

Stt	Lớp cấu tạo	$q^{tc} \text{ (KN/m}^2\text{)}$	n	$q^{tt} \text{ (KN/m}^2\text{)}$
1	Bản thang $\delta = 10\text{cm}$ 0,1x2500	2,50	1,1	2,75
2	Vữa trát d-ới $\delta = 1,5\text{cm}$ 0,015x1800	0,27	1,3	0,351
3	Granitô $\delta = 2\text{cm}$ 0,02x200	0,40	1,2	0,48
4	Hoạt tải	3	1,2	3,60
	Tổng			7,18KN/m²

3.2.3 Tính bản thang BT₁

Do bản thang nằm hai cạnh vào dầm thang và vách thang máy nên nhịp tính toán của bản là:

$$l_{t2} = 280 - 22 = 258 \text{ cm}$$

$$l_{t1} = 160 - 22 = 138 \text{ cm}$$

$$\text{Xét tỷ số } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{258}{138} = 1,87 < 2 \Rightarrow \text{Sàn làm việc theo 2 ph-ong}$$

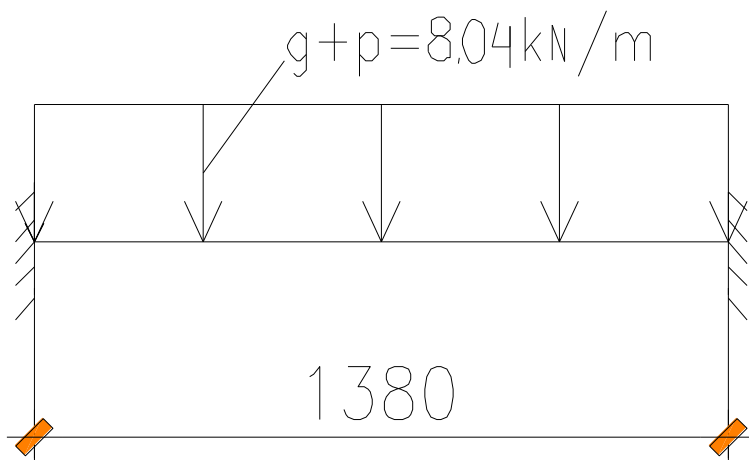
-Tải trọng tính toán

$$g_b^{tt} = g_b^{tt} \cdot \cos \alpha = 8,97 \cdot \cos 26,27^\circ = 8,04 \text{ KN/m}^2$$

-Tính toán cốt thép cho bản thang theo sơ đồ khớp dẻo

Ta tính theo sơ đồ bản loại dầm hai đầu ngàm.

Sơ đồ tính toán:



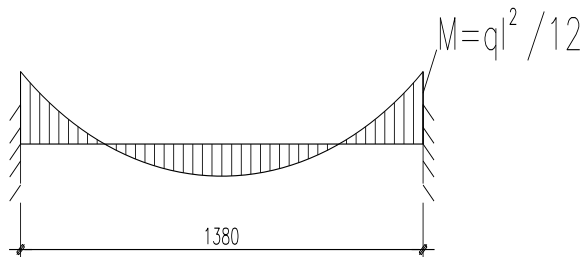
Hình 6.2: Sơ đồ tính toán bản thang

Bản thang 3 vế gần giống nhau do đó chỉ cần tính thép cho 1 vế rồi bố trí thép cho cả 3 vế

$$\text{Chọn } a = 1,5\text{cm} \Rightarrow h_0 = h_b - a = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}.$$

Tính với dải bản rộng 1m ta có:

Tải trọng phân bố $q=8,04 \text{ KN/m}^2$



Hình 6.3: Biểu đồ mô men bản thang

$$M = \frac{ql^2}{12} = \frac{8,04 \cdot 1,38^2}{12} = 1,27 \text{ KNm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{127}{1,15 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,015 < \alpha_{R=0,3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}}{2} = 0,99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{127}{22,5 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,67 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,27}{100,8} \cdot 100\% = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép $\Phi 6$ a200 có $F_a = 1,42 \text{ cm}^2$ đặt theo cả 2 phương và cả hai lớp thép trên và thép d-ới.

3.2.4 Tính bản thang BT₃ và bản chiếu nghỉ CN₁, CN₂

- Bản thang BT₃ và hai bản chiếu nghỉ CN₁ và CN₂ coi nh- một bản liên tục có chiều dài hai cạnh:

- Cạnh dài: $l_1 = 4,7 - 0,22 = 4,48 \text{ m}$

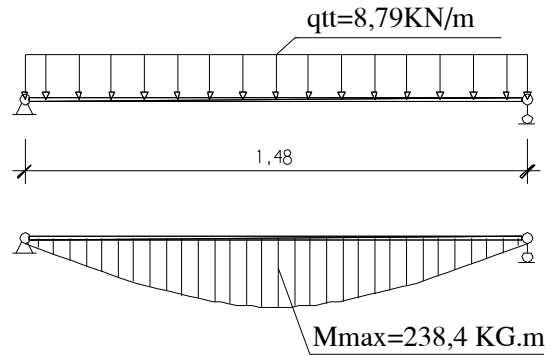
- Cạnh ngắn: $l_2 = 1,7 - 0,22 = 1,48 \text{ m}$

+ Xét tỷ số $l_1/l_2 = 4,48/1,48 = 3,02 > 2$

→ Bản làm việc 1 phương, cắt một dải bản rộng $b=1 \text{ m}$ theo phương cạnh ngắn để tính toán.

Vì tải trọng tính toán trên bản thang BT₃ lớn hơn bản chiếu nghỉ nên cắt dải bản tại vị trí bản thang BT₃

- Sơ đồ tính (hình vẽ)



Hình 6.2 Sơ đồ tính bản thang

- Tải trọng tính toán

$$q_b^{tt} = g_b^{tt} \cdot x_b = 8.97.1 = 8.97 \text{ kN/m}$$

- Nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} l^2}{8} = 8.97 \frac{1.48^2}{8} = 2.45 \text{ kN.m}$$

$$\text{ta có : } A = \frac{M_{\max}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$$

$$h_0 = h - a_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{245}{1.15 \cdot 100 \cdot 8.5^2} = 0.029 < \alpha_{R=0.3}$$

$$\xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.029}}{2} = 0.99$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{245}{22.5 \cdot 0.99 \cdot 8.5} = 1.29 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.29}{100.8} \cdot 100\% = 0.16\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ chọn $\phi 6$ a200 có $F_a = 1.42 \text{ cm}^2$

- Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 6$ a200

3.3. Tính cốt thang

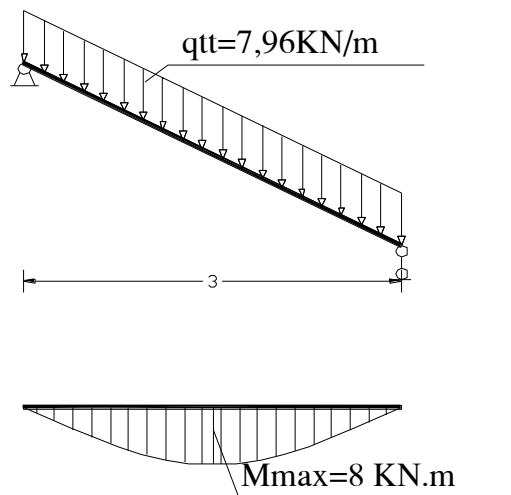
3.3.1 Tải trọng tác dụng lên cốt thang

Bảng 6.3 Tải trọng tác dụng lên cốn thang

Stt	Lớp cấu tạo	q^{tc} (KN/m)	n	q^{tt} (KN/m)
1	Do bản truyền vào $\frac{1}{2} \times 1,6 \times 8,79$			7,032
2	Lan can tay vịn	0,10	1,3	0,13
3	Bản thân cốn thang $0,3 \times 0,08 \times 2500$	0,60	1,1	0,66
4	Vữa trát $0,58 \times 0,01 \times 1800$	0,1044	1,3	0,1357
	Tổng			7,96KN/m

→ Tải trọng tính toán cốn thang: $q^{tt} = 7,96 \cdot \cos 26,27^\circ = 7,14 \text{ KN/m}$

- Sơ đồ tính cốn thang (hình vẽ)



Hình 6.3 Sơ đồ tính cốn thang

- Nội lực:

$$M_{Max} = \frac{q_{tt}^2 \cdot l_x^2}{8}; l_x = \frac{l}{\cos 26^\circ, 27} = \frac{2,7}{\cos 26^\circ, 27} = 3$$

$$M_{Max} = \frac{7,14 \cdot 3^2}{8} = 8 \text{ kn.m}$$

$$Q_{Max} = \frac{q^{tt} \cdot l_x}{2} = \frac{7,14 \cdot 3}{2} = 10,71 \text{ KN}$$

3.3.2 Tính cốt thép:

$$A = \frac{M_{Max}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}; h_0 = h - a_0 = 30 - 5 = 25cm$$

$$\rightarrow A = \frac{800}{1,15 \cdot 8 \cdot 25^2} = 0,139 \rightarrow \gamma = 0,92$$

$$\rightarrow F_a = \frac{800}{28 \cdot 0,92 \cdot 25} = 1,24cm^2$$

→ Đặt cốt thép theo cấu tạo lấy 1φ14 có $F_a = 1,539cm^2$

*) *Tính cốt đai cốn thang.*

$$Q_{max} = 10,71 \text{ KN}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$Q \leq k_0 R_n b h_0$ Cho tiết diện chịu lực cắt lớn nhất

$$k_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 1,15 \cdot 10 \cdot 25 = 100,625 \text{ KN} > Q_{max} = 10,71 \text{ KN}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện tính toán

$$Q \leq 0,6 R_k b h_0$$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 27 = 14,26 \text{ KN} > Q_{max} = 10,71 \text{ KN}$$

→ Không cần phải tính toán cốt đai

Cốt đai đ- ợc chọn theo cấu tạo

Chọn đai φ6a200

3.4. Tính dầm thang

3.4.1. Tính dầm D_1 - Tiết diện: (200x300)

3.4.1.1 Tải trọng tính toán tác dụng lên dầm D_1

+ Do bản thang BT_1, BT_2 truyền vào theo quy luật tam giác.

Bảng 6.3 Tải trọng tác dụng lên dầm

Stt	Lớp cấu tạo	q^{tc} (KN/m)	n	q^{tt} (KN/m)
1	Do bản BT ₁ truyền vào			6,638
2	Do bản chiếu nghỉ truyền vào			5,313
	$7,18 \times \frac{1,48}{2}$			
3	Do bản thân dầm 0,3x0,2x2500	1,50	1,1	1,65
	Vữa trát dầm 0,8x0,02x1800	2,88	1,3	3,744
	Tổng			17,345

→ $q_d^1 = 17,345 \text{ KN/m}$

+Xác định q_d^2 :

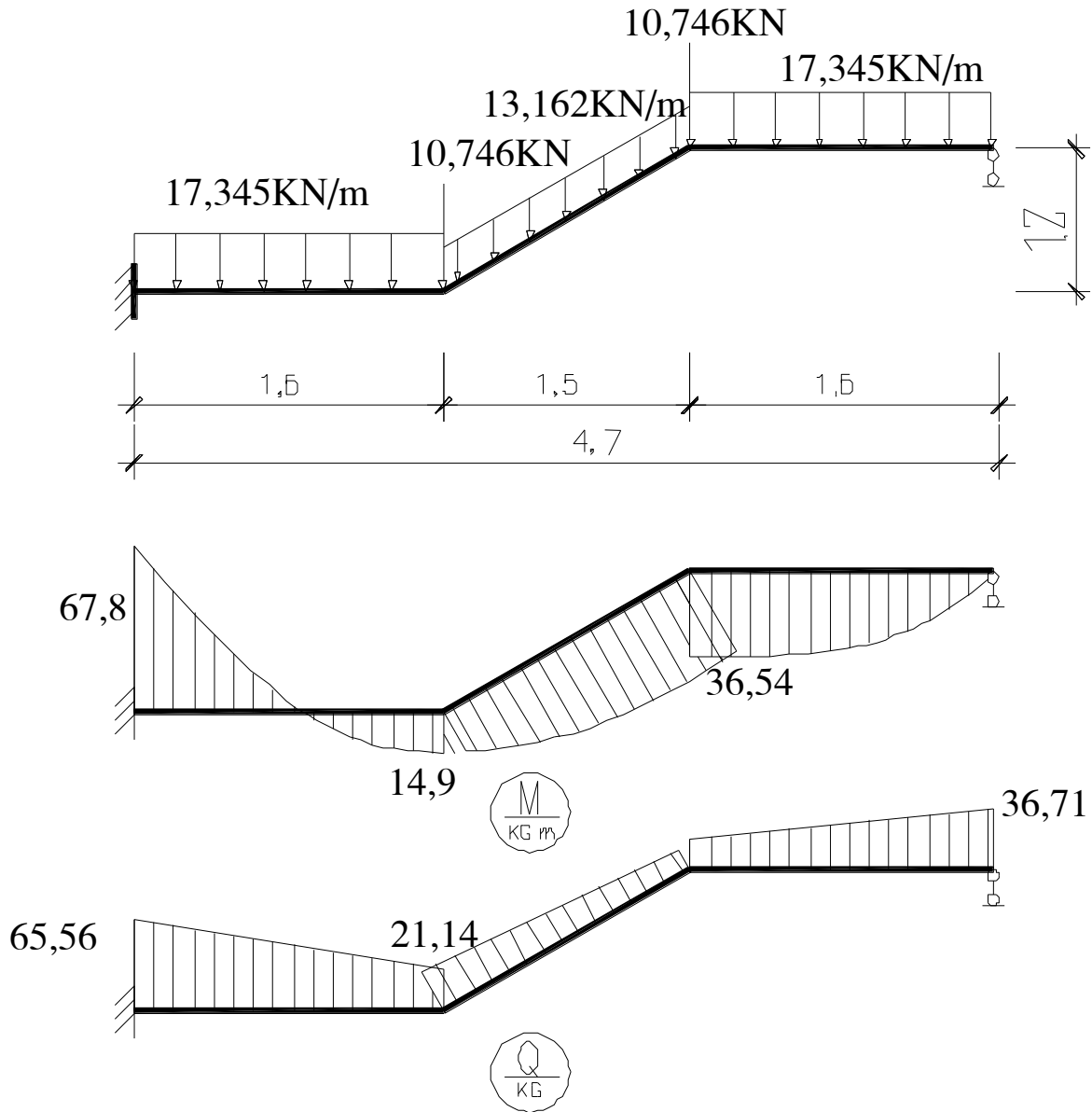
Stt	Lớp cấu tạo	q^{tc} (KN/m)	n	q^{tt} (KN/m)
1	Do bản thang BT ₃ $\frac{1}{2} \times 1,48 \times 8,79$			6,638
2	Do lan can tay vịn	0,1	1,3	1,13
3	Bản thân dầm	1,50	1,1	1,65
4	Vữa trát	2,88	1,3	3,744
	Tổng			13,162

+Xác định P:

Lực tập trung P chính là phản lực gối tựa cốn thang CT₁

$$P = \frac{q_{CT} \cdot l}{2} = \frac{7,96 \cdot 2,7}{2} = 10,746 \text{ KN}$$

Sơ đồ tính đầu ngàm đầu khớp (hình vẽ)



Hình 6.4 Sơ đồ tính dầm D1

3.4.1.2 Tính cốt thép:

1) Thép chịu mô men âm:

$$M = 67,8 \text{ kN.m}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0^2} = \frac{67,8 \cdot 100}{1,15 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,47 \rightarrow \gamma = 0,622$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{67,8 \cdot 100}{28,0 \cdot 0,622 \cdot 25} = 14,57 \text{ cm}^2$$

→ Chọn 3φ25 $F_a = 14,73 \text{ cm}^2$

2) Thép chịu mô men d-ơng

$$M = 36,54 \text{KN.m}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{36,54 \cdot 100}{1,15 \cdot 20 \cdot 25^2} = 0,254 \rightarrow \gamma = 0,851$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{36,54 \cdot 100}{28,0851 \cdot 25} = 6,13 \text{cm}^2$$

→ chọn 2φ20 có $F_a = 6,28 \text{cm}^2$

+ Tính cốt đai: $Q_{Max} = 65,56 \text{KN}$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 1,15 \cdot 20 \cdot 25 = 201,25 \text{KN}$$

$$Q_{Max} = 65,56 \text{KN} < 201,25 \text{KN} \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

+ Kiểm tra đk tính cốt đai

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 20 \cdot 25 = 27,19 \text{KN}$$

$$Q_{Max} > 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \rightarrow \text{phải tính cốt đai}$$

$$U_{Max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 8,8 \cdot 20 \cdot 25^2}{65,56} = 25,16 \text{cm}$$

$$q_d \geq \frac{Q_2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{65,56^2}{8 \cdot 8,8 \cdot 20 \cdot 25^2} = 0,49 \text{KN / cm}$$

Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$U_{tt} \leq \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} \text{ Dường đai } \phi 6, 2 \text{ nhánh } n=2 \text{ } F_a=0,283 \text{cm}_2$$

$$\rightarrow U_{tt} \leq \frac{16 \cdot 2 \cdot 0,283}{0,49} = 18,48 \text{cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo

$$\begin{cases} U_{CT} \leq \frac{1}{2} \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 300 = 150 \text{mm} \\ \leq 150 \text{mm} \end{cases}$$

→ Chọn đai φ6 u=150mm

$$\rightarrow q_d^{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 0,283}{15} = 0,603 \text{KN / m}$$

→ Khả năng chịu cắt của cốt đai và BT

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 0,88 \cdot 20 \cdot 25^2 \cdot 0,603} = 72,85 \text{KN} > Q_{Max} = 65,56 \text{KN}$$

CH- ỜNG 4

THIẾT KẾ MÓNG

4.1 - THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 2

Thiết kế móng của nhà cao tầng là nội dung quan trọng của thiết kế phần ngầm của công trình. Nó rất quan trọng đối với việc sử dụng bình th- ờng và an toàn của công trình. Nên khi thiết kế móng cần đạt đ- ợc 5 yêu cầu sau:

- Áp lực bổ sung của đáy móng không v- ợt quá sức chịu tải của nền hoặc sức chịu tải của cọc
- Tổng độ lún và độ lún lệch của móng không v- ợt quá phạm vi trị số giới hạn cho phép
- Đáp ứng yêu cầu sử dụng và yêu cầu chống thấm của công trình
- Dự kiến khả năng ảnh h- ờng với nhà gần kề trong quá trình thi công móng
- Đánh giá các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tổng hợp

Tuy nhiên trong phạm vi một đồ án tốt nghiệp chỉ xét cần đến hai yếu tố đầu và yếu tố thứ 3 đ- ợc xét đến bằng một số tính toán đơn giản và các biện pháp cấu tạo th- ờng dùng.

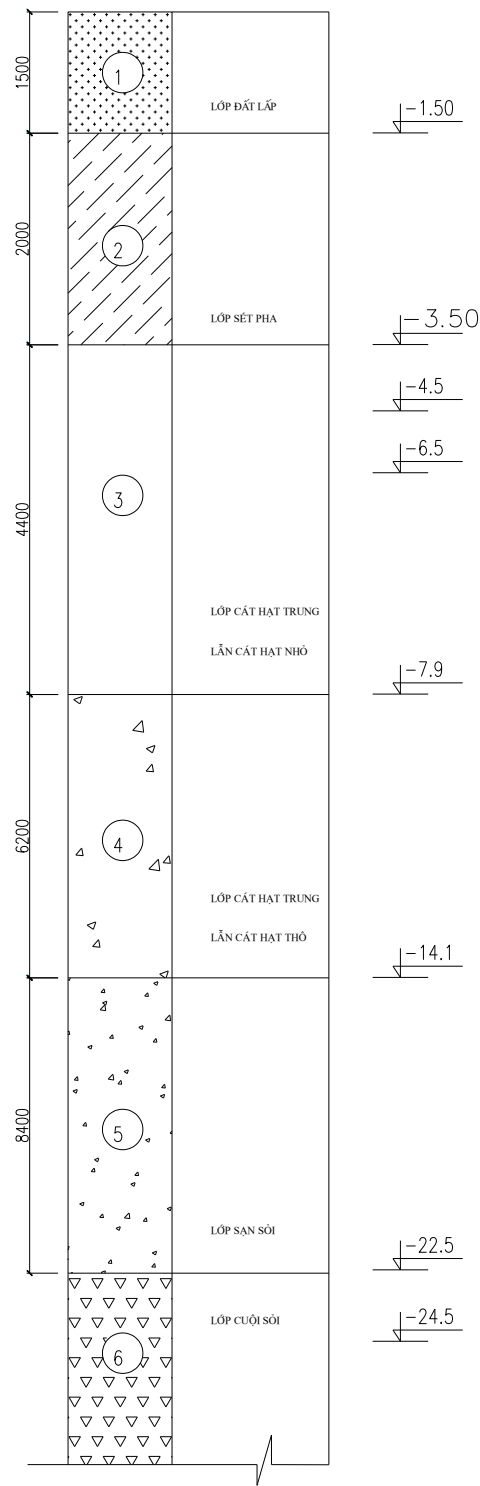
Công trình có mặt bằng hình vuông, lại có thêm 2 tầng hầm chôn sâu xuống đất, do vậy đánh giá điều kiện thi công là rất khó khăn.

4.1.1- ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Số liệu địa chất công trình đ- ợc xây dựng dựa vào kết quả khảo sát các hố khoan theo tài liệu khảo sát địa chất thuỷ văn thực tế của công trình. Kết quả khảo sát cho thấy địa tầng phân thành các lớp rõ rệt. Phần đất yếu ở phía trên dày hơn 20m, lớp sỏi cuội có chiều ch- a kết thúc tại đáy lỗ khoan có thể dùng làm nền cho công trình. Sử dụng ph- ơng pháp khoan tiêu chuẩn SPT để khảo sát nền móng. Dùng 3 hố khoan tiêu biểu

xác định chiều dày các lớp đất. Đây là phương pháp khảo sát địa chất và dựa vào đó để tính toán cọc nhồi đã được ứng dụng ở Việt Nam và cho độ chính xác khá cao.

TRỤ ĐỊA CHẤT



a. Bảng mô tả địa chất:

Số TT	Số hiệu	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu so với cốt tự nhiên <0 (m)	Mô tả địa chất
1	1	Đất lấp	2.5	0-2.5	Đất lấp ch- a liên thổ, phân bố rộng khắp vùng xây dựng, màu xám nâu, xám tro; gồm chủ yếu là sét pha lẫn gạch vụn và nhiều phế thải. Trạng thái nhão, xốp, biến dạng mạnh .
2	2	Lớp sét pha	3.9	2.5-6.4	Lớp sét pha trên, màu xám nâu, xám nhạt, gồm chủ yếu sét pha. Trạng thái dẻo mềm là chủ yếu, biến dạng mạnh
3	3	Lớp cát hạt trung lẫn cát hạt nhỏ	5.4	6.4-11.8	Lớp cát hạt trung lẫn cát hạt nhỏ, xám xanh, xám ghi. Gồm chủ yếu cát hạt trung lẫn cát hạt nhỏ không theo quy luật. Trạng thái chặt vừa.
4	4	Lớp cát hạt trung lẫn cát hạt to	6.2	11.8-18	Lớp cát hạt trung lẫn cát hạt thô, xám vàng, có nơi xám xanh; gồm cát hạt trung lẫn nhiều cát hạt thô và sỏi. Trạng thái chặt đến chặt vừa.
5	5	Lớp sạn sỏi	8.4	18-26.4	Lớp sạn sỏi lẫn cát hạt thô, xám vàng, chủ yếu là sạn sỏi lẫn cát hạt thô. Trạng thái chặt.
6	6	Lớp cuội sỏi	Rất lớn	>26.4	Lớp cuội sỏi, xám hồng, xám tro, trắng đục; thành phần chủ yếu là cát kết, bột kết, sét kết và thạch anh. Trạng thái chặt đến chặt

b. Điều kiện địa chất thủy văn

N-ớc d-ới đất trong khu xây dựng chủ yếu đ-ợc tàng trữ và l-u thông trong các lớp (3), (4), và sạn sỏi cuội (5), (6). Mực n-ớc ngầm thay đổi theo mùa trong năm. Mực n-ớc trung bình hàng năm ở độ sâu -6.3 m so với cốt 0.00 của công trình. Mực n-ớc ngầm cao nhất trong năm ở độ sâu -5m

Ngoài ra còn có trong các lớp: đất lấp (1), bùn hữu cơ (2) nh-ng với l-u l-ợng n-ớc nhỏ chỉ ở dạng thấm rỉ. Nguồn cung cấp chủ yếu do n-ớc m-a, n-ớc mặt và n-ớc thải sinh hoạt hàng ngày thấm xuống.

c. Các chỉ tiêu cơ lý của đất :

BẢNG THỐNG KÊ CHỈ TIÊU CƠ LÝ CÁC LỚP ĐẤT

Lấy theo giá trị trung bình 3 mũi khoan của tài liệu

"Báo cáo địa chất công trình", do Công ty T- vấn xây dựng dân dụng Việt Nam(VNCC) cung cấp:.

Cho các lớp đất cát:

STT	Tên chỉ tiêu	Kí hiệu	Đơn vị	Lớp cát hạt trung lẫn hạt nhỏ (3)	Lớp cát hạt trung lẫn cát hạt thô (4)	Lớp sạn sỏi lẫn cát hạt thô (5)	Lớp cuội sỏi (6)
1	Đ-ờng kính cỡ hạt	> 10.0	%	-	-	33.5	71.5
2	Đ-ờng kính cỡ hạt	10.0 - 5.0 mm	%	-	-	24.9	13
3	Đ-ờng kính cỡ hạt	5.0 - 2.0 mm	%	-	-	12	13.8
4	Đ-ờng kính cỡ hạt	2.0 - 1.0 mm	%	3.5	11.9	10	1.7
5	Đ-ờng kính cỡ hạt	1.0 - 0.5 mm	%	12.8	21.3	11.8	
6	Đ-ờng kính cỡ hạt	0.5 - 0.25	%	39.5	42.3	7.8	

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

		mm					
7	Đ- ông kính cỡ hạt	0.25 - 0.1 mm	%	25.8	14.5	-	
8	Đ- ông kính cỡ hạt	< 0.1 mm	%	18.4	10	-	
9	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.66	2.65	2.65	2.65
10	Góc ma sát trong	φ	Độ	32°00	33°00	36°00	36°00
12	Sức kháng xuyên mũi	q_c	kg/cm ²	68.50	58.90	-	-
13	Sức kháng xuyên ma sát	f_s	kg/cm ²	1.00	0.83	-	-
14	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn tb	N_{-Value}	Búa	22	14	64	> 100
15	Môđun tổng biến dạng	E_o	kg/cm ²	170.00	150.00	800.0	3000.0
16	áp lực tính toán quy - ớc	R_o	kg/cm ²	2.00	1.75	6.00	15.00
	Trạng thái đất			chặt vừa	chặt vừa	chặt	chặt- chặt vừa

d. Đánh giá về điều kiện địa chất

Về cấu tạo địa chất:

- + Đất nền đ- ợc cấu tạo bởi
- + Từ 0.0m → 11.8m là các lớp sét mềm yếu, chứa nhiều hữu cơ
- + Từ độ sâu > 11.8m là các lớp đất rời từ cát hạt nhỏ, hạt trung đến thô, sạn sỏi và cuội
bão hoà n- ớc.

Về c- ờng độ và biến dạng

- + Các lớp đất loại sét: từ (1) đến (2) đều là đất yếu, biến dạng từ mạnh đến rất mạnh.
- + Lớp cát: (3),(4) là đất khá tốt, biến dạng trung bình.
- + Các lớp: sạn sỏi lẫn cát (5) và cuội sỏi (6) là đất tốt, biến dạng nhỏ.

e. Đề xuất nền và móng chịu lực

Căn cứ vào điều kiện địa chất thủy văn và những tính toán, phân tích ở trên, với tải trọng t-ong đối lớn nên chọn lớp đất (6) là lớp chịu lực chính và nên dùng móng cọc khoan nhồi có chiều dài lớn chổng vào lớp đất này.

4.1.2 - LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN MÓNG

Móng là bộ phận hết sức quan trọng đối với nhà cao tầng vì nó liên quan trực tiếp đến công trình về ph- ơng diện chịu lực, khả năng thi công, giá thành công trình và điều kiện sử dụng bình th- ờng của công trình.

Việc lựa chọn ph- ơng án móng xuất phát từ điều kiện địa chất thủy văn, cấu tạo kiến trúc, sự làm việc của công trình, tải trọng từ trên công trình truyền xuống với một số yêu cầu cơ bản sau:

- + Cọc đủ khả năng chịu tải, không bị phá hoại khi làm việc .
- + Độ lún của công trình nhỏ hơn độ lún cho phép, không có hiện t- ượng lún lệch
- + Đài móng đủ khả năng làm việc cùng với cọc
- + Việc thi công không ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh. Với đặc điểm là công trình đ- ợc xây dựng trong thành phố Hà Nội, xây chen với những công trình khác đang sử dụng do đó yêu cầu không gây chấn động, tác động làm ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh cũng là một trong những yêu cầu mang tính bắt buộc.
- + Đảm bảo yếu tố kinh tế
- + Vệ sinh môi tr- ờng và an toàn lao động

Từ những phân tích trên ta không thể sử dụng móng nông hay móng cọc đóng. Do vậy các giải pháp móng có thể sử dụng đ- ợc là:

- Ph- ơng án móng cọc ép.
- Ph- ơng án cọc khoan nhồi.
- Ph- ơng án cọc baret

a. Ph- ơng án móng cọc ép:

Ưu điểm:

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.
- Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, kiểm tra chất lượng cọc dễ dàng
- Giá thành rẻ, phương tiện đơn giản, kỹ thuật không phức tạp

Nhược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn.
- Cọc không xuống được độ sâu lớn, khó thi công khi phải xuyên qua lớp sét cứng hoặc cát chặt dày.
- Đối với công trình có tầng hầm việc ép cọc là rất phức tạp

b. Phương án móng cọc khoan nhồi và tời chèn:

Ưu điểm:

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp đất chịu lực tốt nhất.
- Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng động tốt.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công, không ảnh hưởng đến công trình xung quanh
- Rất thuận lợi cho việc thi công tầng hầm vì có thể dùng đổ bê tông ở bất kỳ cao độ nào.

Nhược điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng, kỹ sư có trình độ và kinh nghiệm, công nhân lành nghề
- Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.

Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.

Công trình bị bẩn do bùn và bentonite chảy ra.

c. Phương án móng cọc barret và tời chèn:

Ưu điểm:

- Cọc barrete cũng là một dạng cọc khoan nhồi nên nó cũng mang những ưu nhược điểm giống cọc khoan nhồi khi so sánh với các phương án cọc khác.

- Nó khác cọc khoan nhồi ở chỗ có thể chế tạo với kích thước lớn do cấu tạo gầu đào nên sức chịu tải của nó cũng lớn hơn cọc khoan nhồi, có thể đạt đến 6000 tấn và rất - u việt khi xây dựng các công trình có nhiều tầng hầm vì nó có thể làm t-ờng barrette chắn đất và t-ờng bao của các tầng hầm.
- T-ờng chắn vừa có tác dụng chịu lực nh- t-ờng tầng hầm vừa có chức năng nh- t-ờng cừ và khả năng chống thấm rất tốt nên có thể sử dụng kết hợp để giảm chi phí, đảm bảo không ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh.

Nh- ọc điểm:

- Tuy nhiên cọc barrete chỉ dùng cho các công trình có tải trọng lớn hoặc xây dựng trên nền đất yếu vì giá thành của nó rất cao. ở Việt Nam hiện nay chỉ có một số ít công ty có thiết bị và khả năng thi công cho loại cọc này.
- Ph- ơng pháp tính toán phức tạp, ch- a thống nhất. Thi công đòi hỏi thiết bị hiện đại, kỹ thuật phức tạp và công nhân tay nghề cao.

➔ *Kết luận và lựa chọn sơ bộ ph- ơng án móng:* Từ những phân tích trên ta thấy rằng sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi cho các phần cột chính của nhà và phần t-ờng vây cho phần t-ờng phía ngoài 2 tầng hầm là phù hợp hơn cả về mặt yêu cầu sức chịu tải cũng nh- khả năng thi công thực tế, phù hợp với môi tr- ờng thi công xây chen trong thành phố và cuối cùng là vấn đề kinh tế cho công trình. Để đảm bảo cho nhà ta nên đ- a mũi cọc xuống d- ới lớp đất cuội sỏi (lớp đất 6), cho cọc làm việc theo kiểu cọc chống.

4.2 - TÍNH TOÁN MÓNG

Ta chỉ tính toán cho các móng thuộc khung trục 2, bao gồm móng 2G d- ới chân các cột 1, và móng 2C d- ới chân các cột 5

4.2.1- Lựa chọn sơ bộ các kích th- ớc cọc

Từ đặc điểm địa chất thủy văn ta thấy nếu sử dụng ph- ơng án cọc khoan nhồi thì chiều sâu cọc phải đ- ợc đặt vào lớp đất tốt vì vậy ta chọn các số liệu của cọc nh- sau:

a. Chiều dài cọc :

Với lớp bùn hữu cơ phía trên không có khả năng chịu lực, lớp đất rời dày, khả năng chịu trạng thái từ chặt đến chặt vừa, lớp đất chịu lực lớn nhất và tốt hơn cả nằm ở độ sâu 26.4m so với cốt tự nhiên, vì vậy hợp lý hơn cả là cho cả cọc khoan nhồi chống vào lớp đất cuối cùng này; cọc ngàm vào lớp cuội sỏi lẫn ít cát sạn là 2.0 (m). Do vậy chiều dài cọc tính từ cốt tự nhiên đến mũi cọc khoảng $(26,4+2=) 28,4\text{m}$

b. Tiết diện cọc:

+ Cọc khoan nhồi:

Cọc khoan nhồi được đặt ở phía trong tầng hầm, được sử dụng để đỡ các chân cột vuông tiết diện $0,65 \times 0,65 \text{ m}$ và các cột biên tiết diện $0,50 \times 0,50 \text{ m}$ tải trọng tầng đối lớn do chịu tải trọng của 9 tầng nhà truyền xuống. Vì vậy căn cứ vào tiết diện cột và biện pháp thi công ta chọn sơ bộ đường kính cọc là 1,4m và 0.8m để tính toán kiểm tra. Nếu không thỏa mãn có thể tăng đường kính của cọc lên.

c. Chọn chiều sâu đáy đài:

Với nhà có tầng hầm, thì chân móng cọc phải ở dạng đài thấp. Với giả thiết tải trọng ngang hoàn toàn do các lớp đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận, vì vậy phải chọn chiều sâu chôn đài h theo điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp là : Chiều cao từ mặt đáy đài đến mặt nền tầng hầm $h > h_{\min}$.

Trong đó:

$$h_{\min} = 0,7 \tan\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma_{tb} \cdot b}}$$

$\varphi = 2.23^\circ$: Góc nội ma sát của lớp đất ở đáy đài

$$\varphi = \frac{\sum_1^n \varphi_i l_i}{\sum_1^n l_i} = \frac{5 \times 1.6 + 2 \times 18.9}{1.6 + 18.9} = 2.23^\circ$$

$\gamma_{tb} = 1.64 \text{ (t/m}^3\text{)}$: Trọng lượng trung bình của đài đất từ đáy đài trở lên.

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_1^n \gamma_i l_i}{\sum_1^n l_i} = \frac{1.9 \times 3 + 1.81 \times 1.6 + 1.59 \times 18.9}{3 + 1.6 + 18.9} = 16,4 \text{ KN/m}^3$$

ΣH : Tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có lực cắt lớn nhất tại chân cột : $Q = \Sigma H = 84,88 \text{ KN}$

b : Cạnh đáy đài theo phương thẳng góc với ΣH , chọn sơ bộ $b=2,5\text{m}$

$$\Rightarrow h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{2.23^\circ}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{84,88}{16,4 \times 2.5}} = 1,04 \text{ (m)}.$$

Bố trí mặt trên đài cùng cao độ với mặt dưới của sàn tầng hầm thì chiều cao đài

$h_d > 1,04 \text{ m}$. Chiều dày sàn tầng dưới cùng của tầng hầm là 300mm, chiều cao đài 2m thì cốt đáy đài ($8,10+0.3+2 =$) -10.4m so với cốt 0,000

Cho cọc ngầm vào đài một đoạn 100mm thì chiều dài cuối cùng của cọc sẽ là

$$L_{\text{cọc thực tế}} = 18,1\text{m}$$

4.2.2 - Xác định sức chịu tải của cọc

Sức chịu tải (SCT) là đại lượng quan trọng nhất cần xác định trong thiết kế nền móng. Do cọc bị phá hoại theo 1 trong 2 nguyên nhân sau là : Bản thân công nghệ vật liệu cọc bị phá hoại hoặc đất nền không đủ sức chịu tải. Vì vậy cần xác định SCT của cọc về cả 2 mặt là theo công nghệ vật liệu chế tạo cọc và công nghệ của đất nền.

Xác định SCT của cọc dựa trên những giả thiết và yêu cầu sau:

- + Sức chịu tải của cọc trong móng được coi như sức chịu tải của một cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.
- + Sức chịu tải của cọc theo vật liệu phải lớn hơn sức chịu tải của cọc theo đất nền và cố gắng cho 2 giá trị này càng gần nhau càng tốt.

Dự kiến sử dụng các loại cọc có kích thước sau:

- * Cọc khoan nhồi: $\phi 800, \phi 1200, \phi 1400$.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định theo các phương pháp sau:

- * Theo vật liệu làm cọc (bê tông mác #200).
- * Theo đất nền.
- * Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT:
 - Theo công thức của Meyerhof.
 - Theo công thức của Nhật bản.
 - Theo tiêu chuẩn Việt Nam .

4.2.2.1. Vật liệu làm cọc :

- Bê tông cọc và đài cọc Mác 200 có $R_n = 1,15 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$; $R_k = 0,09 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$
- Cốt thép (CT) dọc chịu lực loại AII ($R_a=28 \text{ KN/cm}^2$): cốt thép trong cọc định lượng theo tỷ lệ % với diện tích BT tiết diện cọc.
- Cốt đai dùng AI ($R_a = 22,5 \text{ KN/cm}^2$),
- Hàm lượng cốt thép trong cọc khoan nhồi $\mu(\min) = 0.5\%$, $\mu(\text{tb}) = 1-1.2\%$, ta chọn với hàm lượng tính toán sơ bộ $\mu = 1\%$. Đường kính thép dọc không nhỏ hơn 12mm thường $d=16-32\text{mm}$, số cốt thép dọc tối thiểu là 5 thanh, khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép dọc là 10cm, thép dọc được bố trí đều trên chu vi, thép dọc dùng loại thép gai.
- Với hàm lượng cốt thép sơ bộ như vậy ta tính được số lượng thép dùng trong cọc
 - + Cọc $d=1000$: $F_a = 79\text{cm}^2$,chọn $18\phi 25$ có $F_a = 88,40 \text{ cm}^2$
 - + Cọc $d=1200$: $F_a = 113\text{cm}^2$,chọn $18\phi 28$ có $F_a = 110,8\text{cm}^2$.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định theo các phương pháp sau:

- * Theo vật liệu làm cọc (bê tông mác #300).
- * Theo đất nền.
 - Theo công thức của Meyerhof.

– Theo tiêu chuẩn Việt Nam .

4.2.2.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu(Theo TCXD 195: 1997)

$$P_{VL} = m \varphi (R_b F_b + R_a F_a).$$

Trong đó:

m – Hệ số điều kiện làm việc, m=1.

φ - Hệ số uốn dọc, $\varphi = 1$.

R_b – C- ờng độ tính toán của bê tông cọc nhồi, bê tông #200 $R_b = 1,15 \text{KN/cm}^2$

R_a – C- ờng độ chịu nén của cốt thép, thép AII, $R_a = 28 \text{KN/cm}^2$.

F_b – Diện tích tiết diện phần bê tông.

F_a – Diện tích tiết diện phần cốt thép.

Sơ bộ bố trí cốt thép trong các cọc nh- sau:

* Cọc khoan nhồi: $\phi 1000$, $\phi 1200 \text{mm}$, $\phi 1400 \text{mm}$.

Cọc $\phi 800$: 18 $\phi 22$ có $F_a = 68,4 \text{cm}^2$.

Cọc $\phi 1200$: 18 $\phi 28$ có $F_a = 110,8 \text{cm}^2$

Cọc $\phi 1400$: 24 $\phi 28$ có $F_a = 147,7 \text{cm}^2$.

* Cọc barrete :600x2800

– Cọc 600x2800 : 58 $\phi 22$ có $F_a = 220,4 \text{cm}^2$.

Bảng 5-2. Sức chịu tải của các loại cọc theo vật liệu:

Loại cọc	R_b (kN/cm^2)	F_b (cm^2)	R_a (kN/cm^2)	F_a (cm^2)	P_{vl} (KN)
$\phi 800$	1,15	5026,5	28	68,4	7695,67
$\phi 1400$	1,15	15393,8	28	147,7	27226,3

4.2.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn.

1. Công thức của Meyerhof.

Công thức của Meyerhof cho đất rời:

$$P_{gh} = K_1 N_{tb}^p F + ULK_2 N_{tb}^s$$

Trong đó:

K_1 – hệ số lấy bằng 120 cho cọc khoan nhồi.

N_{tb}^p trị số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc, d là đ- ờng kính hay cạnh cọc, $N_{tb}^p = 83,2$.

F – diện tích tiết diện mũi cọc.

U – chu vi tiết diện cọc.

L – chiều dài thân cọc trong lớp đất rời, L=22m

K_2 – hệ số lấy bằng 1,0 đối với cọc khoan nhồi.

N_{tb}^s - trị số SPT trung bình của lớp đất rời theo thân cọc. $N_{tb}^s=42,8$

$$N_{tb}^s = \frac{\sum N_i h_i}{\sum h_i} = \frac{22 \times 5,4 + 14 \times 6,2 + 64 \times 8,4 + 100 \times 2}{5,4 + 6,2 + 8,4 + 2} = 42,8$$

Giá trị tính toán: $P=P_{gh}/F_s$; $F_s=3$.

Bảng Sức chịu tải của cọc theo Meyerhof

Cọc	N	F(m ²)	U(m)	L(m)	N_{tb}	$P_{gh}(KN)$	P(KN)
φ 800	83,2	0.50	2.51	22	42,8	7355	2451,67
φ 1400	83,2	1,54	4,4	22	42,8	19518	6506

Bảng so sánh sức chịu tải cọc theo các công thức khác nhau

Cọc	Vật liệu	Meyerhof
φ 800	7695,67	2451,67
φ 1400	27226.3	6506

Mặt bằng kết cấu móng đ-ợc lập trên cơ sở đảm bảo điều kiện thuận lợi cho ph-ơng pháp thi công TOP-DOWN, nghĩa là mỗi đài d-ới chân cột sẽ đ-ợc bố trí một cọc khoan nhồi có thép hình chữ I để làm cột chống tạm khi thi công tại vị trí đúng tâm cột từ trên truyền xuống. Đài cọc đ-ợc chọn vừa thỏa mãn yêu cầu về phân phối tải trọng từ cột truyền xuống vừa thỏa mãn các yêu cầu về cấu tạo nh- khoảng cách giữa các cọc, khoảng cách từ mép cọc đến mép đài. Hệ giằng đ-ợc bố trí theo hai ph-ơng đảm bảo truyền lực ngang giữa các đài cọc, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, tăng c-ờng tính làm việc đồng thời giữa các đài cọc.

4.4.1. Tải trọng tính toán:

Trong nội lực nguy hiểm của các chân cột trên thấy rằng các cặp nội lực sau là nguy hiểm nhất : M_x, Q_y, N

Cột 2-G :

$$M_x=259,313 \text{ KN.m} \quad Q_y= 84,88 \text{ KN} \quad N=5472,56 \text{ KN}$$

4.4.2. Chọn đ-ờng kính cọc, chiều dài cọc và kích th-ớc đài cọc:

Tải trọng chân cột tầng hầm không lớn lắm, $N_{\max}= 5472,56 \text{ KN}$ nên dự kiến sẽ dùng 1 cọc có đ-ờng kính φ1400, sức chịu tải $P=6510 \text{ KN}$

Lựa chọn vật liệu: Bê tông cọc mác #200 có $R_n=115 \text{ kG/m}^2$.

Thép dọc 24 ϕ 28 đều quanh chu vi, lớp bảo vệ 7cm.

Tận dụng khả năng chịu lực của lớp cuối sỏi, ta hạ cọc khoan nhồi đến chiều sâu 28,4m so với cốt 0,00, chiều dài cọc là 18,1m, phần ăn sâu vào tầng cuối sỏi là 2m.

– Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 1,4 = 0,98\text{m}$ lấy bằng 1,1m.

– Khoảng cách các tim cọc cạnh nhau $\geq 3d = 3 \cdot 1,4 = 4,2\text{m}$.

Chọn đài cọc hình vuông kích thước 2,2m x 2,2m.

Mặt trên của đài cọc là sàn tầng hầm thứ 2, chiều dày đài cọc được chọn theo điều kiện tính toán với sơ đồ móng cọc đài thấp, giả thiết tải trọng ngang do toàn bộ đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận:

$$H_d \geq h_{\min} = 0,7 * \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) * \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma * B_d}}$$

Trong đó:

γ - dung trọng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên, $\gamma_2 = 1,92\text{t/m}^3$.

φ - góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên, $\varphi = 18^\circ 20'$.

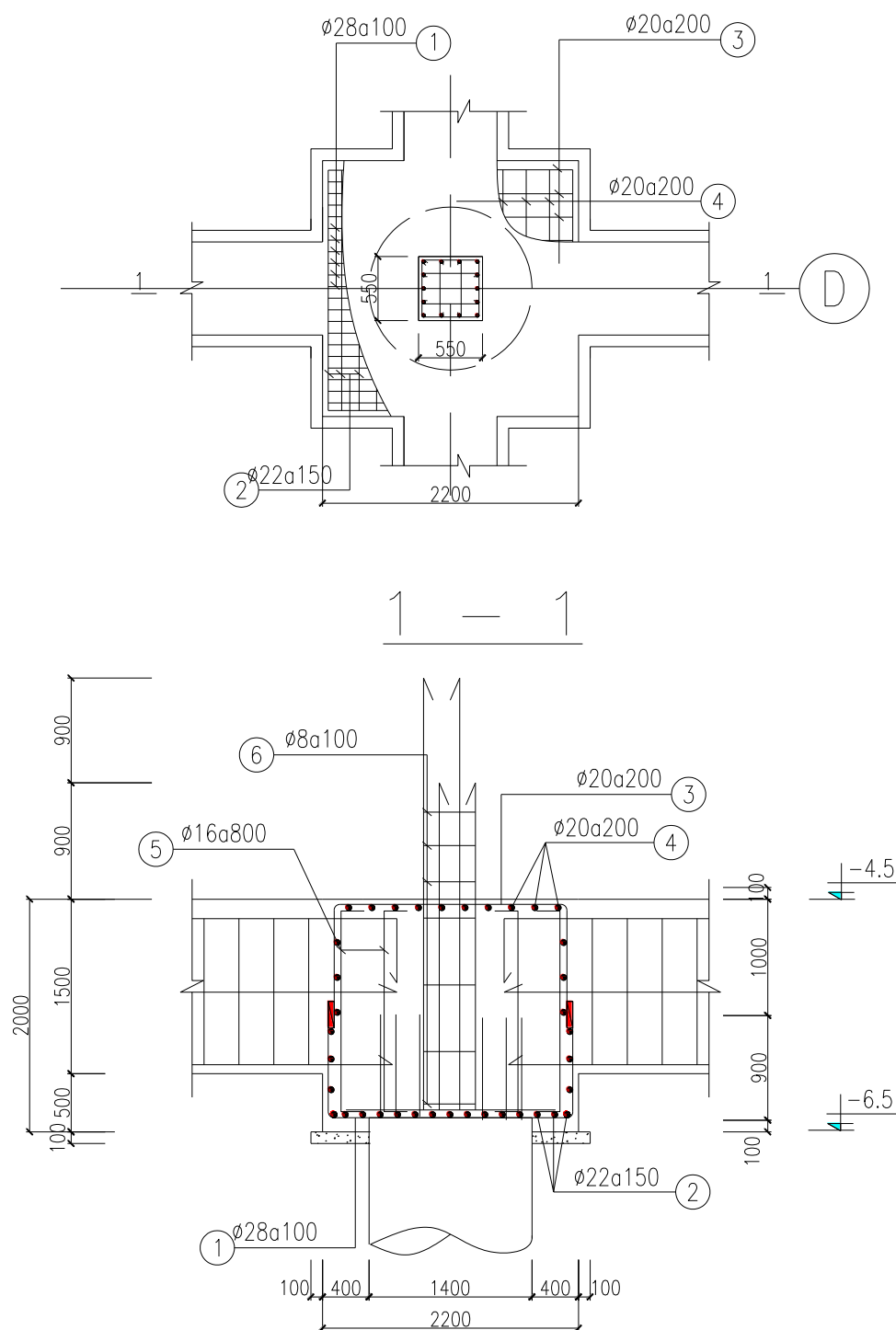
$\sum H$ – tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài. $\sum H = Q = 84,88\text{ t}$.

B_d – cạnh đài vuông góc với $\sum H$.

Chọn chiều cao đài cọc 2 m.

4.4.3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

ĐÀI CỌC Đ1



Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max,\min} = \frac{N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{M^{\text{tt}} x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

N^{tt} – tải trọng tính toán tại chân cọc.

*Cặp 1-A:

$$N = 5472,56 \text{ KN}$$

$$M = 259,313 \text{ KN.m}$$

Tải trọng đài cọc :

$$\text{Gđài} = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 2,2 \cdot 2,5 = 276 \text{ KN}$$

$$N^{\text{tt}} = 5472,56 + 276 = 5748,56 \text{ KN}$$

$$\text{Thay vào công thức: } P_{\max,\min} = \frac{5748,56}{1} \pm \frac{259,31 \cdot 0}{0}$$

Tính đ- ọc:

$$P_{\max} = P_{\min} = 5748,56 \text{ KN}$$

Tại mũi cọc phải cộng thêm trọng l- ợng bản thân:

$$G_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot \gamma_{\text{LF}} = 1,1 \times 2,5 \times 18,1 \times (3,14 \times 1,4^2 \times 0,25)$$

$$G_{\text{cọc}} = 755,8 \text{ KN}$$

Tải trọng tác dụng lên đầu cọc:

$$P_1 = P_{\max} + G_{\text{cọc}} = 5748,56 + 755,8 = 6504,36 \text{ KN}$$

$$P_1 = 6504,36 \text{ KN} < [P] = 6510 \text{ KN}$$

Nh- vậy chọn loại cọc $d = 1,4\text{m}$ là hợp lý và phù hợp với công trình.

4.4.4. Kiểm tra c- ờng độ nền đất:

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất, ta coi cọc, đài cọc và phần đất xung quanh cọc làm việc nh- một khối móng quy - ớc. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đài cọc đến mặt phẳng đi qua mũi cọc. Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức:

$$F_d = (A_1 + 2L \tan \alpha)(B_1 + 2L \tan \alpha)$$

Trong đó:

A_1, B_1 - khoảng cách từ mép hai hàng cọc ngoài cùng đối diện nhau theo hai phía.

$$A_1 = 1,4\text{m}, B_1 = 1,4\text{m}.$$

L – chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc, $L = 18\text{m}$.

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài hàng cọc ngoài cùng.

Lấy $\alpha = \varphi_{tb}/4$.

$$\varphi_{tb} = \Sigma(\varphi_i h_i) / \Sigma h_i = \frac{2 \times (25 - 8.4) + 8 \times 3.7 + 33 \times 2 + 32 \times 10.2 + 36 \times 5 + 36 \times 4.1 + 36 \times 1.5}{(25 - 8.4) + 3.7 + 2 + 10.2 + 5 + 4.1 + 1.5}$$

$$\varphi_{tb} = 19,42^\circ$$

$$\text{Vậy } \alpha = 19,42/4 = 4,855^\circ$$

Tính đ- ợc:

$$F_d = (1,4 + 2 \times 18 \times \tan(4,855^\circ)) (1,4 + 2 \times 18 \times \tan(4,855^\circ)) = 4,458 \times 4,458 = 19,87 \text{ m}^2.$$

Việc kiểm tra tiến hành nh- với móng nông trên nền thiên nhiên.

Điều kiện kiểm tra khối móng quy - ớc:

$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2R \\ \sigma_{\min} \geq 0 \end{cases}$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N^{qu}}{F} \pm \frac{M^{qu}}{W_{qu}}$$

N^{qu} – tải trọng đứng tại đáy móng khối bao gồm tải trọng tính toán chân cột, trọng l- ợng đài, cọc, phần đất giữa các cọc.

$$N^{qu} = N + G^{qu}$$

$$G^{qu} = G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} + G_{\text{cọc}}$$

$$= 1,1 \times 2,2 \times 2,2 \times 2,5 + 1,1 \times 1,88 \times (19,87 \times 18 - 3,14 \times 1,4^2 \times 18 \times 0,25) + 75,58$$

$$= 7756 \text{ KN}$$

$$N^{qu} = 5472,56 + 7756 = 13228,56 \text{ KN}$$

M^{qu} – giá trị mô men quy - ớc tại đáy móng khối

$$M = 25,93 + 1,87 \times 18 = 59,59 \text{ tm.} = 595,9 \text{ KN.m}$$

W_{qu} – mô men kháng uốn của móng khối quy - ớc.

$$W_{qu} = \frac{L_M B_M^2}{6} = \frac{4,458 \times 4,458^2}{6} = 14,76 \text{ m}^3$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{13228,56}{19,87} \pm \frac{595,9}{14,76}$$

$$\sigma_{\max,} = 706,12 \text{KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min,} = 625,38 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 665,75 \text{KN/m}^2$$

R – c-ờng độ của nền đất xác định theo công thức của Terzaghi:

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5N_\gamma * \gamma * b + N_q * \gamma_{tb} * h + 1,3N_c * c}{3}$$

Với $\varphi = 36^\circ$ tra bảng ta đ- ợc: $N_\gamma = 56,6$; $N_q = 37,8$; $N_c = 50,6$; $c = 0$.

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 * 56,6 * 1,98 * 4,458 + 37,8 * 1,88 * 18}{3} = 509,65 \text{t/m}^2 = 5096,5 \text{KN / m}^2$$

Giá trị sức chịu tải của nền đất (lớp cuội sỏi) lớn hơn rất nhiều so với ứng suất tại đáy móng khối quy - ớc, điều kiện về c- ờng độ của nền đất đ- ợc thoả mãn.

4.4.5. Kiểm tra độ lún của của móng:

Nền đất d- ới đáy móng khối quy - ớc (lớp 6) là cuội sỏi ở trạng thái chặt, đồng nhất nên có thể dùng công thức tính lún theo lý thuyết đàn hồi:

$$S = \omega \frac{(1 - \mu^2)}{E} b \cdot \sigma_{gl}$$

Trong đó:

σ_{gl} – ứng suất gây lún.

b - bề rộng móng khối quy - ớc, $b = 4,5 \text{m}$.

E – modul biến dạng, $E = 27000 \text{ KN/m}^2$.

ω - hệ số phụ thuộc loại móng, tra bảng $\omega = 0,88$.

μ - hệ số Poisson của đất, đất cát $\mu = 0,2$.

Tính toán giá trị ứng suất gây lún:

$$\sigma_{gl} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} - \gamma_{tb} * h = \frac{1322,856}{19,87} - 1,88 * 28,4 = 13,18 \text{t/m}^2 = 131,8 \text{KN/m}^2$$

$$S = 0,88 \cdot \frac{(1 - 0,2^2)}{27000} \cdot 4,458 \cdot 131,8 = 0,02 \text{ m} = 2 \text{cm} < S_{gh}$$

4.4.6. Tính toán đài cọc.

Bê tông đài cọc mác # 200 có $R_n = 1,15 \text{ kN/cm}^2$, $R_k = 0,09 \text{ kN/cm}^2$.

Thép AII có $R_a = 28 \text{ kN/cm}^2$.

1. Kiểm tra điều kiện chọc thủng:

Do đài chỉ có 1 cọc, đồng thời tháp chọc thủng 450 xuất phát từ mép cột trùn ra ngoài cọc nên bỏ qua điều kiện chọc thủng.

2. Tính toán đài chịu uốn.

Do đài chỉ có 1 cọc nên thép đ-ợc tính theo công thức sau:

$$F_a \geq \frac{P(C - a)}{8h_0R_a}$$

Trong đó : P là tải trọng chân cột.

C là kích thước ngang t-ơng đ-ợng của cọc.

$$C = \sqrt{\frac{\pi \cdot D^2}{4}}$$

D là đ-ờng kính của cọc.

a là bề rộng tiết diện cột.

h_0 là chiều cao hữu ích của đài.

R_a là c-ờng độ của thép.

Kết quả $F_a = 1,14\text{cm}^2$

Vậy đặt thép theo cấu tạo đều cả 2 ph-ơng $\phi 20a200$

4.5.1. Tải trọng tính toán:

Trong nội lực nguy hiểm của các chân cột trên thấy rằng các cặp nội lực sau là nguy hiểm nhất : M_x, Q_y, N

Cột 2-C :

$$M_x = 123,84\text{KN.m} \quad Q_y = 51,7\text{KN} \quad N = 3137,31\text{KN}$$

4.5.2. Chọn đ-ờng kính cọc, chiều dài cọc và kích thước đài cọc:

Tải trọng chân cột tầng hầm không lớn lắm, $N_{\max} = 3137,31\text{KN}$ nên dự kiến sẽ dùng 5 cọc có đ-ờng kính $\phi 800$, sức chịu tải 1 cọc $P = 246\text{t}$.

Lựa chọn vật liệu: Bê tông cọc mác #200 có $R_n = 1,15\text{ kN/m}^2$.

Thép dọc $24\phi 28$ đều quanh chu vi, lớp bảo vệ 7cm.

Tận dụng khả năng chịu lực của lớp cuội sỏi, ta hạ cọc khoan nhồi đến chiều sâu 28,4m so với cốt 0,00, chiều dài cọc là 18,1m, phần ăn sâu vào tầng cuội sỏi là 2m.

– Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 0,8 = 0,56\text{m}$

lấy bằng 0,3m.

– Khoảng cách các tim cọc cạnh nhau $\geq 3d = 3 \cdot 0,8 = 2,4\text{m}$.

Chọn đài cọc hình vuông kích thước 2,2m x 2,2m.

Mặt trên của đài cọc là sàn tầng hầm thứ 2, chiều dày đài cọc đ-ợc chọn theo điều kiện tính toán với sơ đồ móng cọc đài thấp, giả thiết tải trọng ngang do toàn bộ đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận:

$$H_d \geq h_{\min} = 0,7 * \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) * \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma * B_d}}$$

Trong đó:

γ - dung trọng tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên, $\gamma_2 = 1,92 \text{ t/m}^3$.

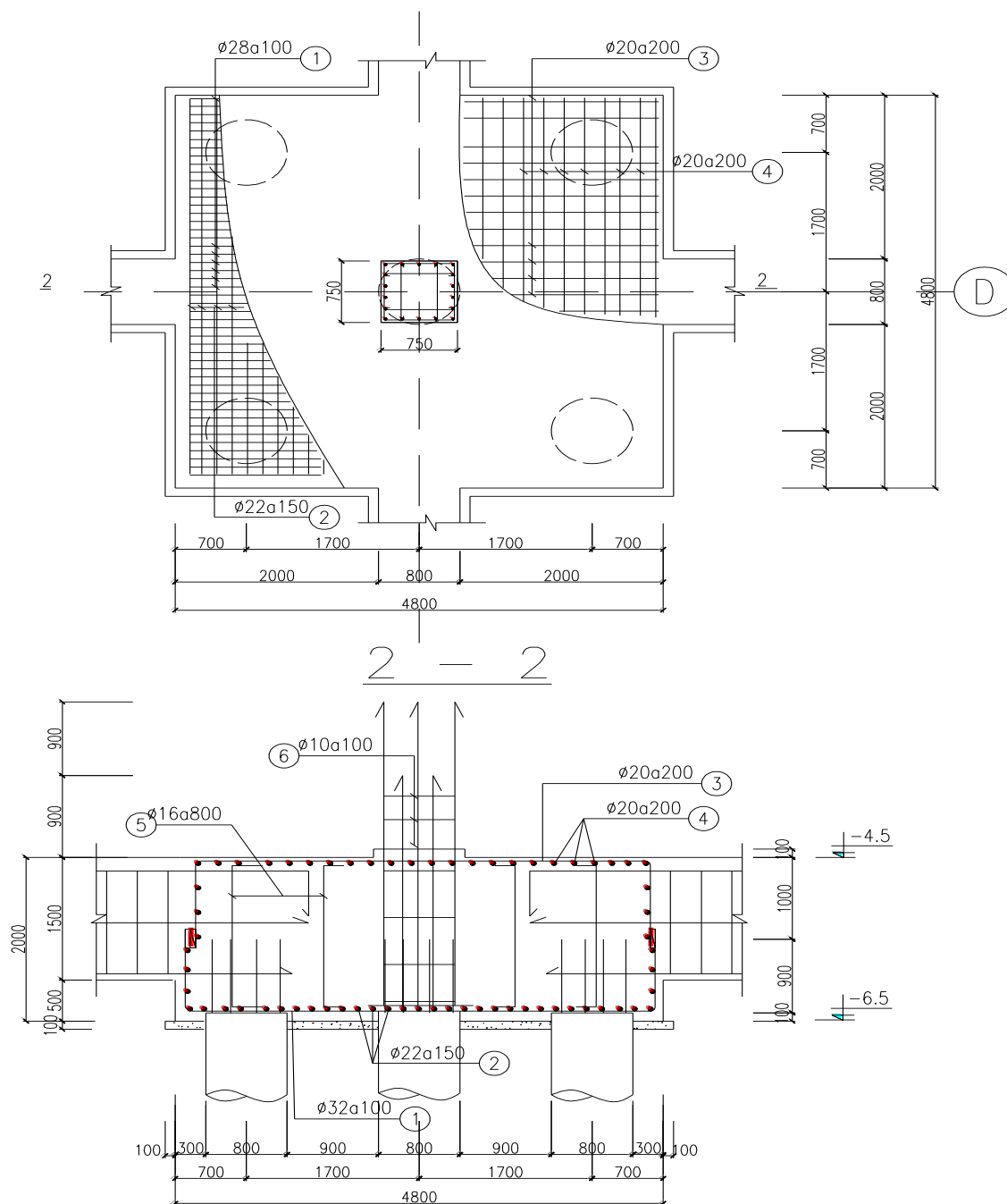
φ - góc ma sát trong của đất từ đáy đài trở lên, $\varphi = 18^\circ 20'$.

ΣH – tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài. $\Sigma H = Q = 51,7 \text{ KN}$.

B_d – cạnh đài vuông góc với ΣH .

Chọn chiều cao đài cọc 2 m.

4.5.3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:



Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{\max,\min} = \frac{N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{M^{\text{tt}} x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

N^{tt} – tải trọng tính toán tại chân cọc.

$$N = 313,73 \text{ t} = 3137,3 \text{ KN}$$

$$M = 12,384 \text{ tm} = 123,84 \text{ KNm}$$

Tải trọng đài cọc :

$$G_{\text{đài}} = 1,1 \cdot 4,8 \cdot 4,8 \cdot 2 \cdot 2,5 = 126,72 \text{ t} = 1267,2 \text{ KN}$$

$$N^{\text{tt}} = 3137,3 + 1267,2 = 4404,5 \text{ KN}$$

Thay vào công thức:

$$P_{\max,\min} = \frac{4404,5}{5} \pm \frac{123,84 \cdot 1,7}{11,56}$$

Tính đ- ợc:

$$P_{\max} = 899,1 \text{ KN}$$

$$P_{\min} = 826,69 \text{ KN}.$$

Tại mũi cọc phải cộng thêm trọng l- ợng bản thân:

$$G_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot \gamma_{\text{LF}} = 1,1 \times 2,5 \times 18,1 \times (3,14 \times 0,8^2 \times 0,25)$$

$$G_{\text{cọc}} = 25 \text{ (t)} = 250 \text{ KN}.$$

Tải trọng tác dụng lên đầu cọc:

$$P_1 = P_{\max} + G_{\text{cọc}} = 899,1 + 250 = 1149,1 \text{ KN} = 114,9 \text{ t}$$

$$P_1 = 114,9 \text{ t} < [P] = 246 \text{ t}$$

Nh- vậy chọn loại cọc $d = 0,8 \text{ m}$ là hợp lý và phù hợp với công trình.

4.5.4. Kiểm tra c- ờng độ nền đất:

Để kiểm tra c- ờng độ của nền đất, ta coi cọc, đài cọc và phần đất xung quanh cọc làm việc nh- một khối móng quy - ớc. Móng khối này có chiều sâu đáy móng bằng khoảng cách từ mặt đài cọc đến mặt phẳng đi qua mũi cọc. Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức:

$$F_d = (A_1 + 2L \tan \alpha)(B_1 + 2L \tan \alpha)$$

Trong đó:

A_1, B_1 - khoảng cách từ mép hai hàng cọc ngoài cùng đối diện nhau theo hai phía.

$$A_1 = 4,2\text{m}, B_1 = 4,2\text{m}.$$

L – chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc, L=18.m.

α - góc mở rộng so với trục thẳng đứng kể từ mép ngoài hàng cọc ngoài cùng.

$$\text{Lấy } \alpha = \varphi_{tb}/4.$$

$$\varphi_{tb} = \Sigma(\varphi_i h_i) / \Sigma h_i = \frac{2 \times (25 - 8.4) + 8 \times 3.7 + 33 \times 2 + 32 \times 10.2 + 36 \times 5 + 36 \times 4.1 + 36 \times 1.5}{(25 - 8.4) + 3.7 + 2 + 10.2 + 5 + 4.1 + 1.5}$$

$$\varphi_{tb} = 19,42^\circ$$

$$\text{Vậy } \alpha = 19,42/4 = 4,855^\circ$$

Tính đ- ọc:

$$F_d = (4,2 + 2 \times 18 \times \text{tg}(4,855^\circ)) (4,2 + 2 \times 18 \times \text{tg}(4,855^\circ)) = 7,26 \times 7,26 = 52,68 \text{ m}^2.$$

Việc kiểm tra tiến hành nh- với móng nông trên nền thiên nhiên.

Điều kiện kiểm tra khối móng quy - ớc:

$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2R \\ \sigma_{\min} \geq 0 \end{cases}$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N^{qu}}{F} \pm \frac{M^{qu}}{W_{qu}}$$

N^{qu} – tải trọng đứng tại đáy móng khối bao gồm tải trọng tính toán chân cột, trọng l- ọng đài, cọc, phân đất giữa các cọc.

$$N^{qu} = N + G^{qu}$$

$$G^{qu} = G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}} + G_{\text{cọc}}$$

$$= 1,1 \times 4,8 \times 4,8 \times 2 \times 2,5 + 1,1 \times 1,88 \times (52,68 \times 18 - 5 \times 3,14 \times 0,8^2 \times 18 \times 0,25) + 5 \times 25$$

$$= 2069 \text{ t.} = 20690 \text{ KN}$$

$$N^{qu} = 3137,3 + 20690 = 23827,3 \text{ KN} = 2382,73 \text{ t}$$

M^{qu} – giá trị mô men quy - ớc tại đáy móng khối

$$M = 12,384 + 12,384 \times 18 = 235,296 \text{ tm.} = 2352,96 \text{ KNm}$$

W_{qu} – mô men kháng uốn của móng khối quy - ớc.

$$W_{qu} = \frac{L_M B_M^2}{6} = \frac{7,26 * 7,26^2}{6} = 63,78 m^3$$

$$\sigma_{max,min} = \frac{23827,3}{52,68} \pm \frac{2359,6}{63,78}$$

$$\sigma_{max,} = 489,3 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{min,} = 415,3 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 452,3 \text{ KN/m}^2$$

R – c- ờng độ của nền đất xác định theo công thức của Terzaghi:

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5N_\gamma * \gamma * b + N_q * \gamma_{tb} * h + 1,3N_c * c}{3}$$

Với $\varphi = 36^\circ$ tra bảng ta đ- ợc: $N_\gamma = 56,6$; $N_q = 37,8$; $N_c = 50,6$; $c = 0$.

$$R = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 * 56,6 * 1,98 * 4,458 + 37,8 * 1,88 * 18}{3} = 509,65 t/m^2 = 5096,5 \text{ KN/m}^2$$

Giá trị sức chịu tải của nền đất (lớp cuội sỏi) lớn hơn rất nhiều so với ứng suất tại đáy móng khối quy - ớc, điều kiện về c- ờng độ của nền đất đ- ợc thoả mãn.

4.5.5. Kiểm tra độ lún của của móng:

Nền đất d- ới đáy móng khối quy - ớc (lớp 6) là cuội sỏi ở trạng thái chặt, đồng nhất nên có thể dùng công thức tính lún theo lý thuyết đàn hồi:

$$S = \omega \frac{(1 - \mu^2)}{E} b \cdot \sigma_{gl}$$

Trong đó:

σ_{gl} – ứng suất gây lún.

b - bề rộng móng khối quy - ớc, $b = 4,5 m$.

E – modul biến dạng, $E = 27 \text{ KN/m}^2$.

ω - hệ số phụ thuộc loại móng, tra bảng $\omega = 0,88$.

μ - hệ số Poisson của đất, đất cát $\mu = 0,2$.

Tính toán giá trị ứng suất gây lún:

$$\sigma_{gl} = \frac{N_{qu}^{tc}}{F_{qu}} - \gamma_{tb} * h = \frac{2382,73}{19,87} - 1,88 * 28,4 = 66,5 \text{ t/m}^2$$

$$S = 0,88 \cdot \frac{(1 - 0,2^2)}{2700} \cdot 4,458 \cdot 66,5 = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm} < S_{gh}$$

4.5.6. Tính toán đài cọc.

Bê tông đài cọc mác # 200 có $R_n=1,15 \text{ kN/cm}^2$, $R_k=0,09 \text{ kN/cm}^2$.

Thép AII có $R_a= 28 \text{ kN/cm}^2$.

a.Kiểm tra điều kiện chọc thủng.

Việc kiểm tra điều kiện chọc thủng của cột đối với đài cọc tiến hành theo công thức:

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

$$P_{cdt} = \alpha_1 \left[b_c + c_2 \right] + \alpha_2 \left[h_c + c_1 \right] h_o R_k$$

Trong đó:

P_{dt} – lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng, có 2 cọc $P=376,62 \times 2=753,24 \text{ t}$.

P_{cdt} - lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = \alpha_1 \left[b_c + c_2 \right] + \alpha_2 \left[h_c + c_1 \right] h_o R_k$$

b_c, h_c – kích thước tiết diện cột: $0,5 \times 0,5 \text{ m}$.

h_o – chiều cao hữu ích của đài, $h_o=2-0,1=1,9 \text{ m}$.

c_1, c_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$c_1=0,6 \text{ m}, c_2=0$$

α_1, α_2 – các hệ số được xác định như sau :

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,9}{0,6} \right)^2} = 4,98$$

$$\alpha_2 = 1,5$$

$$P \leq [4,98 \cdot 0,5 + 1,5 \cdot (0,5 + 0,6)] 1,9 \cdot 0,09 = 1066800 \text{ kG} = 1066,8 \text{ t}.$$

Điều kiện chống chọc thủng được thỏa mãn.

b.Tính toán đài chịu uốn.

Coi đài cọc được ngàm ở chân cột, ta tính toán giá trị mô men tại mặt cắt tại mép chân cột để bố trí thép .

Giá trị mô men tại mặt cắt I-I:

$$M = P \cdot a = 376,62 \cdot 1,1 = 414,3 \text{ tm}.$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_a = \frac{M}{0,9 h_o R_a} = \frac{414,3 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 1,9 \cdot 2800} = 102,2 \text{ cm}^2.$$

Bố trí theo ph- ơng cạnh dài 15φ30a100 có $F_a=106,02 \text{ cm}^2$.

$$\text{Hàm l- ợng } \mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{106,02 \times 100\%}{150 \times 140} = 0.416\%$$

Bố trí thép cấu tạo theo ph- ơng cạnh ngắn φ20a200

PHẦN 3

THI CÔNG

(45%)

THUYẾT MINH

1. PH- ỜNG ÁN THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI+ T- ỜNG VÂY
2. TRẮC ĐẠC, ĐỊNH VỊ, CHUẨN BỊ CÔNG TR- ỜNG.
3. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.
4. THI CÔNG T- ỜNG VÂY.
5. THI CÔNG TẦNG HẦM
6. THI CÔNG PHẦN THÂN
7. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG
8. TỔNG MẶT BAWNGD THI CÔNG

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TS. LƯƠNG ANH TUẤN
BỘ MÔN: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

CH- ỜNG 1

PH- ỜNG ÁN THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI, T- ỜNG VÂY

1.1- ĐẶC ĐIỂM VỊ TRÍ, KẾT CẤU VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ LIÊN QUAN

1.1.1 . Vị trí :

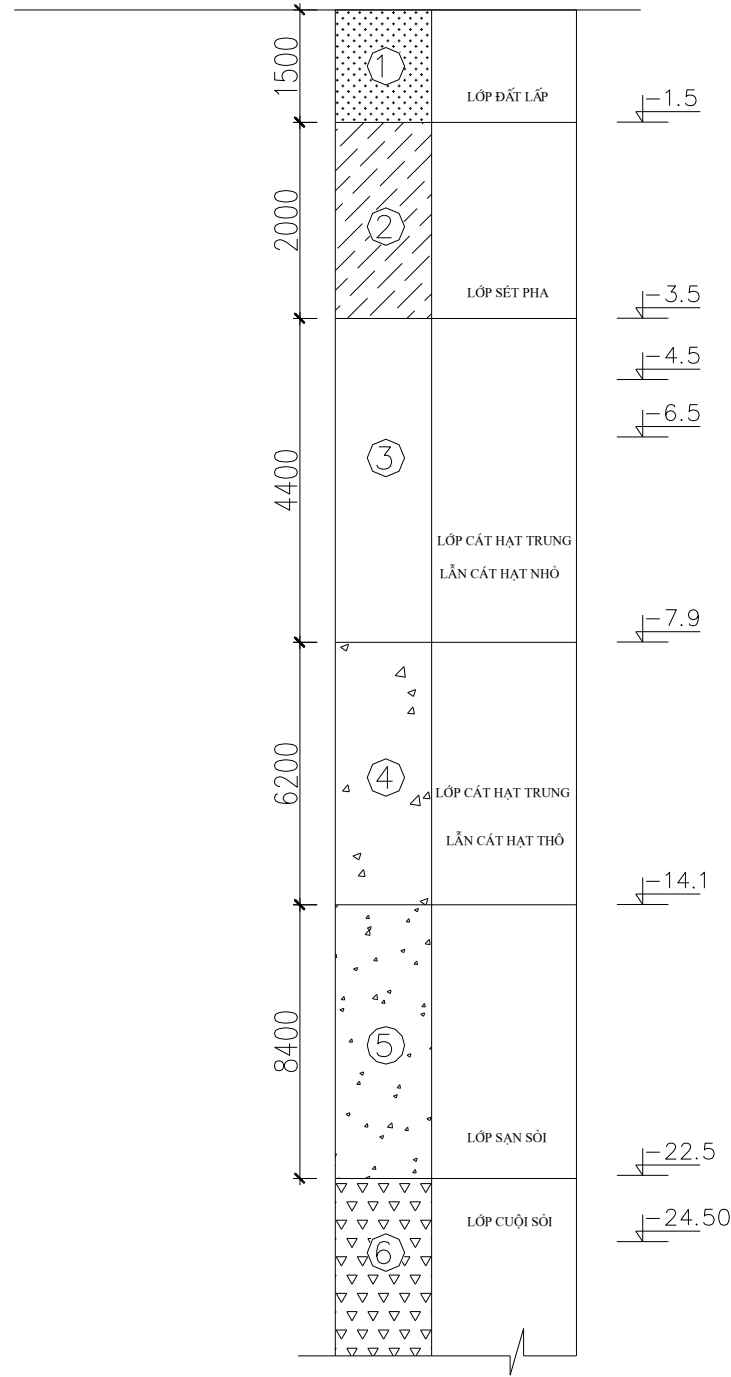
Công trình trụ sở kho bạc nhà n- ớc nằm tại vị trí tuyệt đẹp tại số 32 phố Cát Linh, thoáng mát khang trang của thủ đô Hà Nội gần khu quy hoạch Ba Đình của Chính phủ, công trình đ- ợc bố trí một khoảng lùi 35m so với chỉ giới đỏ quy hoạch đ- ờng Cát Linh.

1.1.2. Kết cấu :

Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng kết hợp lõi chịu lực, hệ sàn phẳng b- ớc cột điển hình 7mx7m. Dự kiến sử dụng ph- ơng pháp TOP- DOWN trong thi công tầng hầm

Móng sử dụng kết hợp cọc khoan nhồi, Cọc dài 28.4m, so với cốt 0.0, t- ờng vây dài 28.4m

1.1.3. Điều kiện địa chất thuỷ văn :



Mực n-ớc ngầm ở độ sâu -5m so với cốt $\pm 0,00$, do đó khi thi công phần móng cần kết hợp các biện pháp hạ mực n-ớc ngầm

1.1.4. Hệ thống giao thông diện n-ớc :

Giao thông: Cơ bản là thuận lợi do công trình nằm ngay tại mặt đường của các tuyến phố chính thành phố, rất thuận lợi cho việc di chuyển máy móc, tập kết vật liệu...

trong quá trình thi công. Tuy nhiên do công trình nằm trong khu vực nội thành nên sự vận chuyển xe, máy phải tuân theo các yêu cầu của thành phố, nh- các khoảng thời gian cho sự vận chuyển bê tông, cần trục, máy móc, thiết bị. Các nguồn cung cấp vật liệu nh- bê tông, cốt thép, ván khuôn, các ph- ơng tiện vận chuyển gần và dễ huy động.

Điện n- ớc: Sử dụng mạng l- ới cung cấp của thành phố do cơ sở hạ tầng có sẵn. Ngoài ra, để đảm bảo cho việc thi công liên tục và độc lập có thể bổ sung thêm 1 giếng khoan, một trạm phát điện di động nếu nh- tính toán thấy cần thiết.

1.1.5. Máy móc, thiết bị, vật t- :

Giả thiết ở đây là có thể trang bị đầy đủ máy móc, thiết bị, kỹ thuật tốt nhất theo yêu cầu của công tác thi công nh- : máy khoan cọc nhồi, máy đào đất, chuyển đất, cần trục, máy đổ bê tông. Các loại máy móc ở đây lựa chọn chủ yếu dựa trên những yêu cầu về kỹ thuật mà không hoặc ít chú ý đến vấn đề kinh tế và điều kiện khả năng cung cấp máy móc thiết bị của một công tr- ờng hay doanh nghiệp trong điều kiện thực tế.

Các vật t- , vật liệu chuyên dụng nh- bentonite, sản phẩm chống thấm, bê tông tr- ờng nở... đ- ợc sử dụng với giả thiết có thể đ- ợc cung cấp một cách đầy đủ.

1.1.6. Các điều kiện khác :

Do công trình nằm ở khu vực trung tâm thành phố, sát với khu dân c- và các trục đ- ờng giao thông nên chú ý trong quá trình sử dụng các ph- ơng tiện thi công giảm thiểu các ô nhiễm về môi tr- ờng. Mặt khác cần có biện pháp che chắn, cách ly các máy móc gây ô nhiễm và kết hợp với an ninh, trật tự, vệ sinh của khu vực và thành phố. Việc thi công phần ngầm th- ờng có khả năng gây ra các tai nạn cho ng- ời thi công vì vậy cần đặc biệt chú ý tới các biện pháp an toàn lao động.

1.2- LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG PHẦN NGẦM

Căn cứ vào các thông tin của công trình ta có thể lựa chọn quy trình thi công tổng thể cho phần ngầm nh- sau:

Giai đoạn 1: Trắc đạc, định vị công trình. Chuẩn bị công tr- ờng

Giai đoạn 2: Thi công cọc khoan nhồi, t- ờng vây

Giai đoạn 3: Thi công tầng hầm

CH- ỜNG 2

TRẮC ĐẠC, ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH, CHUẨN BỊ CÔNG TR- ỜNG

2.1. TRẮC ĐẠC, ĐỊNH VỊ CÔNG TRÌNH

Đây là công việc đ- ọc tiến hành đầu tiên và rất quan trọng, đòi hỏi phải làm cẩn thận và thật chính xác. Sau khi tiếp nhận các thủ tục bàn giao công trình và vệ sinh mặt bằng công tr- ờng ta phải:

Căn cứ vào bản vẽ thiết kế, các tài liệu, hồ sơ và kết hợp với chủ đầu t- , t- vấn giám sát, thiết kế để chuyển hệ thống trục, tim, cốt lên mặt bằng thực tế, các mốc giới chuẩn (cốt 0.00, điểm mốc chuẩn) đều do bên A chỉ định và bàn giao.

Lập hồ sơ, thực hiện việc l- u giữ lâu dài mốc chuẩn, các điểm mốc này đ- ọc gửi lên các công trình có sẵn cố định xung quanh nh- : hè đ- ờng phố, cột điện, t- ờng nhà... Trong một số tr- ờng hợp khác có thể đ- ọc chôn bằng cọc bê tông kích th- ớc 150 x 150 x 1500mm cách công trình từ 10 đến 30 m nơi không có ph- ơng tiện vận chuyển đi qua tránh gây biến dạng, xô dịch mốc. Cụ thể các mốc chuẩn có thể đ- ọc l- u giữ tại khách sạn Hà Nội Horison, và cột điện trên vỉa hè phố Cát Linh .

2.2 . CHUẨN BỊ CÔNG TR- ỜNG

Công tác chuẩn bị cần đ- ọc tính toán và tiến hành làm một cách nhanh chóng, hợp lý nhằm tạo điều kiện tốt nhất cho quá trình thi công diễn ra thuận lợi, nhanh chóng, an toàn và hiệu quả.

2.2.1- Công tác mặt bằng :

Cần tiến hành ngay khi tiếp nhận mặt bằng.

+ Các tài liệu pháp lý gồm có: Hồ sơ thiết kế, ranh giới công trình, nguồn sử dụng điện n- ớc thi công, hệ thống tim cốt chuẩn từ chủ đầu t- .

+ Định vị công trình trên cơ sở hệ thống tim cốt chuẩn đã có.

+ Thực hiện lắp dựng hàng rào, phòng bảo vệ, văn phòng tạm, bảo vệ công trình theo chế độ 3 ca (24h/24h).

+ Lắp đặt điện, n-ớc. Ngoài nguồn điện n-ớc thành phố, có thể dự phòng thêm máy phát điện, bể n-ớc và giếng khoan phục vụ thi công tùy mức độ yêu cầu và tính toán.

+ Tập kết ph- ơng tiện, thiết bị vật t- ban đầu để phục vụ cho thi công cọc thử

+ Để xử lý việc thoát n-ớc bề mặt và n-ớc ngầm bắt gặp trong quá trình thi công, có thể sử dụng hệ thống bơm và đ- ờng dẫn cao su mềm vào rãnh thoát n-ớc thành phố kết hợp với các rãnh khơi quanh công trình. Dùng 2 máy bơm SHE-50 (động cơ xăng), công suất 600l/phút và Kama10 (động cơ điện).

2.2.2-Thi công cọc thử :

Số l- ợng cọc thử là 3 cọc với thông số:

+ 2 cọc khoan nhồi : đ- ờng kính cọc: 800mm

+ 1 cọc khoan nhồi : đ- ờng kính cọc: 1400mm

Chiều dài cọc : 28.4 m,

Cọc thử nghiệm đ- ọc thử bằng nén tĩnh với tải trọng 200% so với thiết kế theo quy trình của tiêu chuẩn xây dựng (chi tiết tại phần thi công và kiểm tra chất l- ợng cọc)

- Các số liệu kiểm tra đ- ọc phân tích, tính toán đánh giá kết luận cho 2 yêu cầu:

+ Giá trị thiết kế của cọc.

+ Chất l- ợng thi công.

+ Việc thi công cọc đại trà chỉ đ- ợc phép khi có kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu.

2.2.3-Thi công móng và lắp đặt cần trục tháp:

Trong thời gian đầu chờ kết quả thí nghiệm cọc, cần triển khai thi công móng cần trục gồm: ép cọc, làm móng theo h- ớng dẫn catalogue hoặc của thợ máy, lắp dựng cần trục, vận hành thử. Mục đích sử dụng phục vụ cho thi công phần ngầm công trình.

CH- ƠNG 3

THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

3.1 . LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC NHỒI

Hiện tại có nhiều công nghệ thi công cọc khoan nhồi nh- ng mỗi một ph- ơng pháp lại phù hợp với những điều kiện nhất định trong đó bao gồm:

+ Dạng cọc: cọc có thể có dạng hình trụ đơn giản, hoặc mở rộng đáy hoặc mở rộng nhiều đợt ở thân cọc. Cọc khoan nhồi theo thiết kế là loại hình trụ đơn giản, có nhiều loại kích th- ớc

+ Chiều sâu chôn cọc: ở đây cọc phải chôn ở độ sâu thiết kế là khá nhỏ, đáy cọc tại cốt – 24.5m

+ Điều kiện địa chất thuỷ văn: có thể khái quát điều kiện địa chất ở đây là gồm nhiều lớp đất xen kẽ lẫn nhau, bao gồm cả đất dính và đất rời. Một nửa phần đất phía trên (từ cốt –7.9 trở lên) là đất sét, bùn hữu cơ và đất lấp, còn lại ở d- ới là lớp đất rời chủ yếu là dạng cát hạt trung. Đáy cọc cắm sâu vào trong lớp đất cuối cùng 2.0m. Mực n- ớc ngầm cao nhất tại cốt –9.0m.

+ Điều kiện, khả năng thi công thực tế của các công ty tại Việt Nam: hiện tại có rất nhiều công nghệ thi công cọc khoan nhồi trên thế giới và Việt Nam cũng đã tiếp cận đ- ợc t- ơng đối với các công nghệ này. Chúng ta đã đủ năng lực thi công những cọc có chiều dài > 50m, đ- ờng kính lên đến 1,5 – 2m. Máy móc thiết bị và đội ngũ kỹ s- ơ công nhân t- ơng đối lành nghề do đ- ợc rèn luyện trong những năm vừa qua.

Hiện tại có 2 ph- ơng pháp thi công cọc khoan nhồi tại Việt Nam đang đ- ợc sử dụng phổ biến mà khái quát là :

- **Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách**

Loại này th- ờng dùng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn hoặc do những điều kiện địa chất đặc biệt không thuận lợi. Ưu điểm của nó là rất thuận lợi cho thi công vì không phải lo việc sập thành hố khoan, công trình ít bị bẩn vì không phải sử dụng dung dịch betonite, chất l- ợng cọc rất cao. Nh- ợc điểm của nó là máy thi công lớn, công kênh, khi máy làm việc thì gây rung, tiếng ồn lớn và mặt khác rất khó thi công với những cọc dài trên 30 m. Giá thành cọc t- ơng đối cao và đòi hỏi nhiều thiết bị chuyên dụng. Ph- ơng pháp này thích hợp với nền địa chất dạng bùn nhão, cát chảy và không gặp những trở ngại trong quá trình khoan trong lòng đất nh- đá tảng, đá mô côi.

- **Cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách**

Đây là công nghệ rất phổ biến tại Việt Nam hiện nay, - u điểm là thi công nhanh, bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng, ít ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh, thiết bị, nhân lực lành nghề cho công nghệ này là đông đảo và có chất l- ợng cao.

Ph- ơng pháp này thích hợp với loại đất sét mềm, nửa cứng, nửa mềm, đất cát mịn, cát thô hoặc lẫn sỏi cỡ hạt từ 20-100mm.

Có hai ph- ơng pháp khoan nhồi không sử dụng ống vách:

+ *Ph- ơng pháp khoan thổi rửa hay phản tuần hoàn*

Ph- ơng pháp này xuất hiện từ lâu và hiện nay vẫn còn sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc. Máy đào sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch bentonite đ- ọc bơm xuống hố để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch đ- ọc máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên đ- a vào bể lắng để lọc tách dung dịch bentonite để tái sử dụng. Công việc đặt cốt thép và bê tông tiến hành bình th- ờng. Ưu điểm của nó là giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ. Nh- ợc điểm là tốc độ khoan chậm, chất l- ợng và độ tin cậy ch- a cao.

+ *Ph- ơng pháp khoan gầu*

Nội dung của ph- ơng pháp này có thể tóm l- ợc nh- sau: Gầu khoan ở dạng thùng xoay, cắt đất và đ- a ra ngoài. Thành hố khoan đ- ọc giữ ổn định bằng dung dịch bentonite. Quy trình tạo lỗ đ- ọc thực hiện trong dung dịch bentonite, dung dịch bentonite đ- ọc thu hồi, lọc và tái sử dụng; trong quá trình khoan có thể thay thế gầu đào để thích hợp với từng loại nền đất. Ph- ơng pháp này có thể sử dụng ngay cả khi trong quá trình khoan gặp đá bởi nó đã có các đầu phá chuyên dụng.

Ưu điểm của ph- ơng pháp này là thi công nhanh, việc kiểm tra chất l- ợng cọc thuận tiện rõ ràng, đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng, ít ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh.

Nh- ợc điểm của nó là đòi hỏi thiết bị thi công hiện đại, giá thành cọc cao, quy trình công nghệ chặt chẽ, kỹ s- phải có nhiều kinh nghiệm, công nhân phải lành nghề, có tác phong công nghiệp và kỷ luật cao.

➔ **Lựa chọn ph- ơng pháp thi công:** từ các điều kiện phân tích nh- trên có thể thấy rằng ph- ơng pháp thi công khả thi cho công trình này là: không ống vách sử dụng khoan gầu

3.2 - LỰA CHỌN MÁY THI CÔNG

3.2.1 . Máy khoan cọc nhồi :

3.2.1.1 – Lựa chọn gầu khoan :

Tuỳ điều kiện địa chất, đường kính cọc mà ta lựa chọn các gầu khoan cho phù hợp . Hiện tại có các loại gầu khoan sau:

- Gầu khoan 3 cánh hoặc 4 cánh hợp kim cứng có răng bằng: thích hợp với các loại đất phổ thông nh- đất bùn, sét, cát, cát cuội có trị số thực nghiệm $N < 50$
- Gầu khoan mà l-ới khoan có gắn s-òn, hoặc đầu khoan cánh và đầu khoan đục đá kiểu bánh xe, đầu khoan RRC
- Gầu khoan ghép giữa đầu khoan cánh và đầu khoan quay, có thể tạo lỗ trong phạm vi nhàm thạch mềm.

Ngoài ra có thể căn cứ vào sức kháng xuyên ma sát của đất q_u để lựa chọn đầu khoan nh- trong biểu 1.7, T56 tài liệu [16]. Sức kháng xuyên ma sát lớn nhất ở đây là của lớp sỏi cuội d-ới đáy móng có $q_u = 1 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kPa}$ nên ta chọn loại kiểu đầu khoan là dạng kiểu 3 lá.

→ Chọn đầu khoan 3 lá có các đường kính 0.8m, 1.2 và 1.4m, thay đổi đầu khoan cho phù hợp trong quá trình thi công, trọng l-ợng đầu khoan lớn nhất là 310 kg, chiều cao đầu khoan lớn nhất là 1.83m.

Do phía trên đầu có vùng đất lấp t-ơng đối yếu nên ta bố trí sử dụng thêm ống vách tạm để chống sập thành phía trên và dẫn h-ớng cho gầu khoan. Chọn ống vách có đường kính lớn hơn đường kính gầu khoan 100 -150 mm, dài 8 m, dày $> 10\text{mm}$

3.2.1.2 – Lựa chọn máy cơ sở:

Khi lựa chọn ta căn cứ vào các yếu tố kỹ thuật và kinh tế sau đây để lựa chọn thiết bị:

- Kinh nghiệm áp dụng công nghệ cọc khoan nhồi trên thế giới và Việt Nam .
- Tình trạng trang thiết bị hiện có trong n-ớc
- Thị tr-ờng và khả năng thu hồi vốn đầu t- : hiện nay n-ớc ta chủ yếu là sử dụng các thiết bị của các hãng Trung Quốc, Nhật, Italia, Đức nh- các hãng Hitachi, Sanwa, Soilmec, Bauer.
- Tính thích hợp và khả năng thi công của công nghệ thiết bị định sử dụng
- Điều kiện đất nền và yêu cầu bảo vệ môi tr-ờng ở những vùng xây dựng nền móng

Trong đó nhóm yếu tố liên quan đến “kinh nghiệm – công nghệ - điều kiện đất nền” giữ vai trò rất quan trọng.

→ Dựa vào bảng ta có thể lựa chọn máy thi công cọc trên cơ sở các phân tích trên là: KH - 100 Hitachi.

Các thông số kỹ thuật của máy nh- sau:

- Chiều dài cần khoan : 19m.
- Đường kính lỗ khoan : 600-1500 mm
- Chiều sâu khoan max : 43m
- Tốc độ quay của máy : 12-24 vòng/phút.
- Mômen quay : 40-51 KN.m
- Trọng lượng máy : 36.8 T
- áp lực lên đất : 0.077 MPa

3.2.2 - Máy trộn Bentonite :

3.2.2.1. Lựa chọn dung dịch giữ thành :

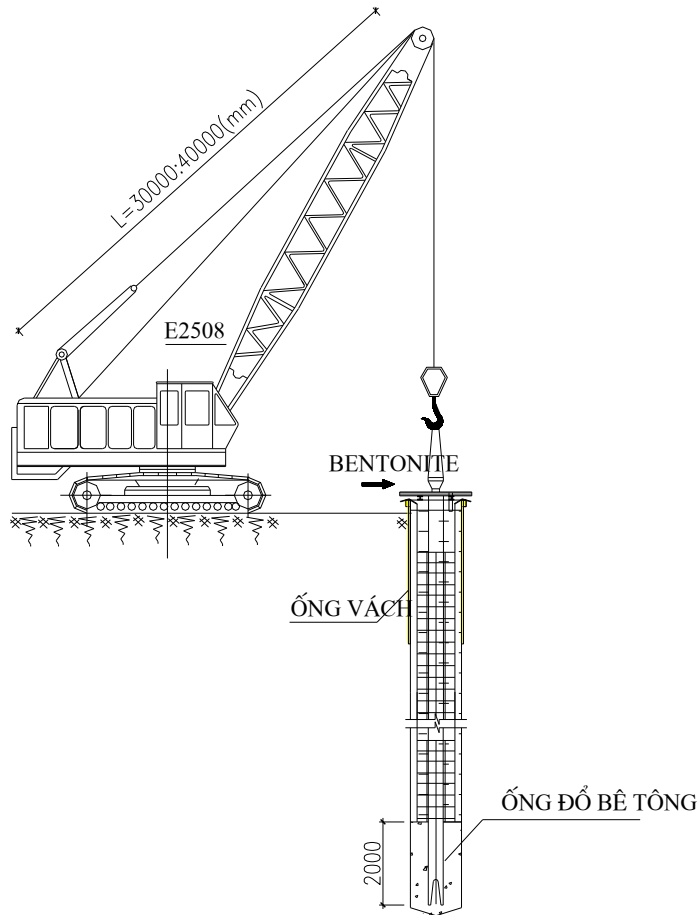
- Mục đích sử dụng dung dịch giữ thành trong thi công cọc khoan nhồi
- + Hình thành một lớp vỏ mỏng bằng dung dịch trên bề mặt thành lỗ đào để có thể chịu được áp lực nước tĩnh, đề phòng bị lở thành.
- + Làm chậm lại việc lắng xuống của các hạt cát . ở trạng thái hạt nhỏ huyền phù nhằm để xử lý cặn lắng bằng phương pháp thổi rửa.
- Phân loại theo vật liệu chủ yếu có dung dịch : bentonite, CMC, dung dịch tổng hợp, dung dịch nước muối. Thông thường ở Việt Nam hiện nay chủ yếu sử dụng dung dịch bentonite để giữ thành

➔ **Lựa chọn dung dịch giữ thành:** dung dịch bentonite

3.2.2.2. Lựa chọn máy trộn bentonite :

- Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực nước do bơm ly tâm:

Loại máy	BE-30A
Dung tích thùng trộn(m ³)	3
Năng suất(m ³ /h)	30-35
Lưu lượng(l/phút)	2500
Áp suất dòng chảy(kN/m ²)	2.0



3.2.3 . Cần cẩu :

Cần cẩu phục vụ công tác lắp cốt thép, lắp ống đổ bê tông,...

- Khối lượng cần phải cẩu lớn nhất là lồng thép của cọc nhồi :

+ Với cọc barrette, khối lượng lồng thép (chỉ tính thép chủ $\phi 22$) sơ bộ là: $18 \times 2.98 \times 20 = 1080 \text{ kg} \approx 1.1\text{T}$.

hệ số v-ợt tải $n = 1.2$ khi ch- a xét đến cốt đai, cốt gia cố, bộ phận cẩu lắp ... $\rightarrow Q_{\max} = 1.32\text{T}$

+ Chiều cao lắp: $HCL = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 0.6\text{m}$ (Chiều cao ống casing trên mặt đất)

$h_2 = 0.5\text{m}$ (Khoảng cách an toàn)

$h_3 = 1.5\text{m}$ (Chiều cao dây treo buộc)

$h_4 = 10\text{m}$ (Chiều cao lồng thép)

$$HCL = 0,6 + 0,5 + 1,5 + 11,7 = 14,3m$$

+ Bán kính cầu lắp: $R = 8m$.

➔ Chọn cần cầu bánh xích E-2508 có các đặc tr- ng kỹ thuật:

+ Chiều dài tay cần: 30m

+ Chiều cao nâng móc: $H_{max} = 29m$; $H_{min} = 19,2m$

+ Sức nâng: $Q_{max} = 25T$

+ Tầm với: $R_{max} = 23m$; $R_{min} = 9m$

3.2.4 . Máy đào đất :

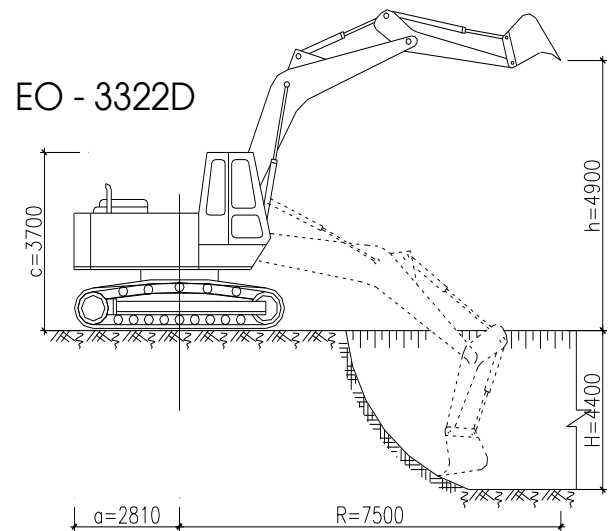
Máy đào đất đ- ợc phục vụ cho công tác xúc dọn bùn bẩn trong quá trình thi công cọc khoan nhồi và phục vụ công tác đào đất thi công tầng hầm sau này

- Loại cấp đất cần đào là đất cấp 1. Mực n- ớc ngầm thấp ở cốt -5m so với cốt 0.0, d- ới khu vực đất cần đào bằng máy.
- Hố đào có kích th- ớc dạng chữ nhật hoặc hình thang
- Khối l- ợng đào đất không lớn so với các công trình thi công tầng ngầm ở dạng Bottom – Up mà dùng máy đào xuống tận đáy hố móng.
- Điều kiện chuyên chở thuận lợi, không có ch- ớng ngại vật.

Chiều sâu lớn nhất có thể đào là khi thi công có chiều dày từ 1.5-3m

➔ **Lựa chọn:** máy đào gầu nghịch dạng bánh xích, dẫn động thuỷ lực để thuận tiện cho việc di chuyển và tăng năng suất đào đất, chọn loại EO - 3322D với các thông số kỹ thuật sau:

- Thể tích gầu: $q = 0.63-0.8\text{m}^3$
- Bán kính hoạt động: $R = 7.5\text{m}$
- Chiều cao nâng gầu: $h = 4.9\text{m}$
- Chiều sâu đào đất: $H = 4.4\text{m}$
- Trọng lượng máy: $m = 14\text{T}$
- Thời gian một chu kỳ: $t_{ck} = 17\text{s}$
- Một nửa chiều dài máy: $a = 2.81\text{m}$
- Chiều rộng máy: $b = 2.7\text{m}$
- Chiều cao máy: $c = 3.7\text{m}$



3.2.5 . Ô tô vận chuyển đất :

Ô tô vận chuyển được sử dụng để vận chuyển đất trong các công tác thi công khoan đất.

- Khối lượng đất vận chuyển tùy thuộc vào công việc đào đất
- Ô tô chạy trong khu vực nội thành là chính, và di chuyển trong khoảng cách lớn

→ **Lựa chọn:** Dùng dạng ô tô tự đổ, bánh lốp.

Chọn loại Kamaz, có các thông số kỹ thuật như sau:

- Thể tích hình đổ: $V = 6\text{ m}^3$
- Vận tốc trung bình chạy trong thành phố: $v_{tp} = 30\text{km/h}$
- Vận tốc trung bình chạy ngoài thành phố: $v_{ntp} = 40\text{km/h}$

3.2.6 . Các thiết bị khác :

- Máy bơm thu hồi dung dịch 2 chiếc: $40\text{m}^3/\text{h}$; 18KW và $30\text{m}^3/\text{h}$; 14KW .
- Máy cắt thép 2 chiếc : $4,5\text{KW}$.
- Máy cắt thép cầm tay 4 chiếc $U = 220\text{V}$ - $0,5\text{KW}/1\text{chiếc}$.
- Đèn ống kính ống dẫn $\phi 50$.
- Đèn pha 3KW : chiếu sáng.
- Máy toàn đạc điện tử TOPKON.
- Tấm thép làm đường đi chuyển tạm kích thước $8000 \times 1500 \times 20$: 10 tấm.
- Thiết bị ống đổ bê tông $D = 300\text{mm}$.

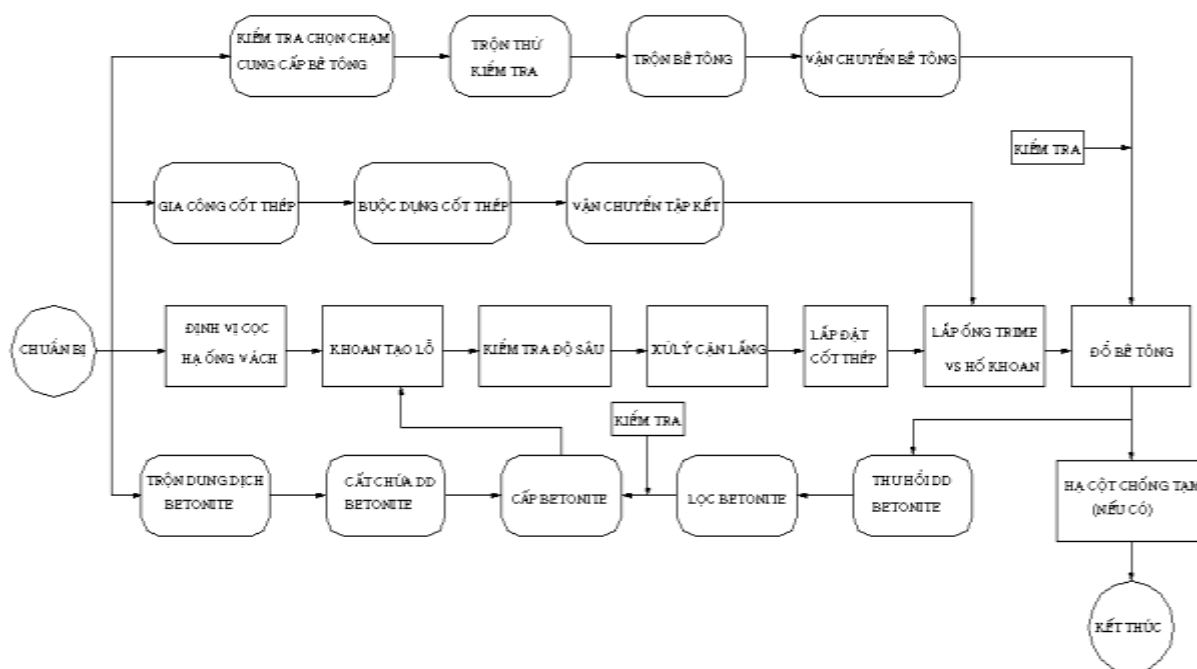
- Bơm áp lực thổi rửa lỗ khoan và đổ bê tông Yokota-UPS80-1520N và ống hút $d=300\text{mm}$.
- Hệ thống cấp nước: dùng ống $\phi 65$ có lưu lượng $0,30\text{m}^3/\text{h}$, một bể nước dự trữ, nguồn nước lấy từ mạng nước cấp thành phố.

3.3. QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.

a. Quy trình thi công tổng quát cọc khoan nhồi

Bao gồm các bước sau:

1. Chuẩn bị
2. Định vị tâm cọc, hạ vách tạm và bơm dung dịch Bentonite
3. Khoan tạo lỗ, kết hợp cung cấp, xử lý tuần hoàn dung dịch Bentonite cho hố đào
4. Kiểm tra độ sâu, vệ sinh hố khoan (xử lý cặn lắng)
5. Chế tạo và hạ lồng cốt thép
6. Hạ ống đổ bê tông, thổi rửa bùn cặn
7. Đổ bê tông cọc theo phương pháp vữa dâng.
8. Hạ cột chống tạm, nếu có. Rút ống vách
9. Kiểm tra chất lượng bê tông của cọc.



CH- ỜNG 4

THI CÔNG T- ỜNG VÂY

** Lựa chọn ph- ơng án thi công*

Hiện tại, theo biện pháp thi công, có 2 loại t- ờng trong đất là t- ờng đổ tại chỗ và t- ờng lắp ghép. T- ờng vây dạng lắp ghép th- ờng đ- ợc sử dụng cho những công trình có khối l- ượng t- ờng trong đất lớn, có những đoạn t- ờng dài với kết cấu điển hình, th- ờng sử dụng khi đã có nhà máy bê tông cốt thép đúc sẵn gần đó để tiết kiệm chi phí đầu t- . T- ờng lắp ghép th- ờng đòi hỏi phải sử lý chỗ chống thấm trận trọng hơn. Với công trình nhỏ nh- khách sạn Hoàn Kiếm thì việc làm t- ờng vây lắp ghép là không hợp lý bởi ở n- ớc ta, cụ thể là Hà Nội và xung quanh Hà Nội ch- a có nhà máy làm sản xuất những tấm t- ờng vây lắp ghép, (nhà máy bê tông Xuân Mai cũng ch- a sản xuất loại kết cấu này) mặt khác việc vận chuyển, thi công những khối panen t- ờng lớn trong điều kiện thành phố chật hẹp nh- Hà Nội là không khả thi.

Về dạng t- ờng vây đổ tại chỗ. So với dạng lắp ghép - u điểm của dạng t- ờng này là thi công dễ dàng trong điều kiện thành phố chật hẹp, hệ thống máy thi công không phức tạp và tốn kém nh- ở dạng lắp ghép, khả năng chống thấm cho t- ờng đ- ợc giải quyết khá triệt để. Tuy nhiên thời gian thi công chậm, th- ờng gây ô nhiễm môi tr- ờng lớn trong quá trình thi công (lắp cầu cốt thép, đổ bê tông, thải rửa betonite) đòi hỏi phải có những biện pháp khắc phục.

➔ **Lựa chọn:** Trên cơ sở phân tích nh- trên ph- ơng án dùng t- ờng bê tông đổ tại chỗ.

4.1 .BIỆN PHÁP THI CÔNG MỐI NỐI CỦA T- ỜNG TRONG ĐẤT ĐỔ TẠI CHỖ

Biện pháp thi công t- ờng trong đất đổ tại chỗ hiện nay chỉ phân biệt nhau chủ yếu ở công việc sử lý chống thấm cho t- ờng vây ở vị trí liên kết các tấm panen t- ờng. Trên cơ sở này có thể phân ra các dạng thi công mối nối cho t- ờng vây gồm có:

4.1.1 Mỗi nối dạng ống nối đầu hay hộp nối đầu

Đây là công nghệ đ- ọc sử dụng khá phổ biến. Nội dung của nó có thể tóm tắt nh- sau:

Ng- ời ta hạ lồng cốt thép và ống nối đầu bằng thép rỗng xuống cùng một lúc, d- ồng kính ống nối đầu th- ờng nhỏ hơn độ dày t- ờng 50mm. Độ dày thành ống 19-20mm, độ dài mỗi đoạn th- ờng 5-10m. Để thuận tiện sau này nhổ ống lên, thành ngoài ống bắt buộc phải trơn nhẵn, có thể bôi mỡ bò lên thành ống sau đó hem cần cầu đặt ống vào trong hào. hem bắt đầu đổ bê tông đ- ọc 2 giờ thì quay đi $1/2$ vòng tròn hoặc nhấc lên khoảng 10cm. Th- ờng sau khi đổ bê tông 3-5 giờ thì bắt đầu nhổ ống lên, thời gian nhổ phải căn cứ mác bê tông, thời tiết quyết định đến thời gian sơ ninh của bê tông. Khi nhổ lên hem cần cầu 30T, lúc bắt đầu cứ cách 20-30 phút thì nhổ lên 1 lần, mỗi lần nhổ 30-100cm. Công trình khá lớn nên cần chuẩn bị sẵn giá kích 100-200T phòng khi phải ứng cứu.

hem nhổ ống lên, hình bán nguyệt bê tông mới đổ xong có bám một lớp keo kết n- ớc xi măng và hỗn hợp dịch sét ổn định nên bắt buộc phải làm sạch lớp này để tăng khả năng chống hem. Sau đó hem hỗn hợp bê tông mác 200 và 300 độ sụt 5-6cm đổ vào ống rồi rút dần ống lên, hem biện pháp rung để làm chặt bê tông, ta đ- ọc mỗi nối chắc có dạng nh- cọc nhồi.

Mỗi nối bằng hộp nối đầu:

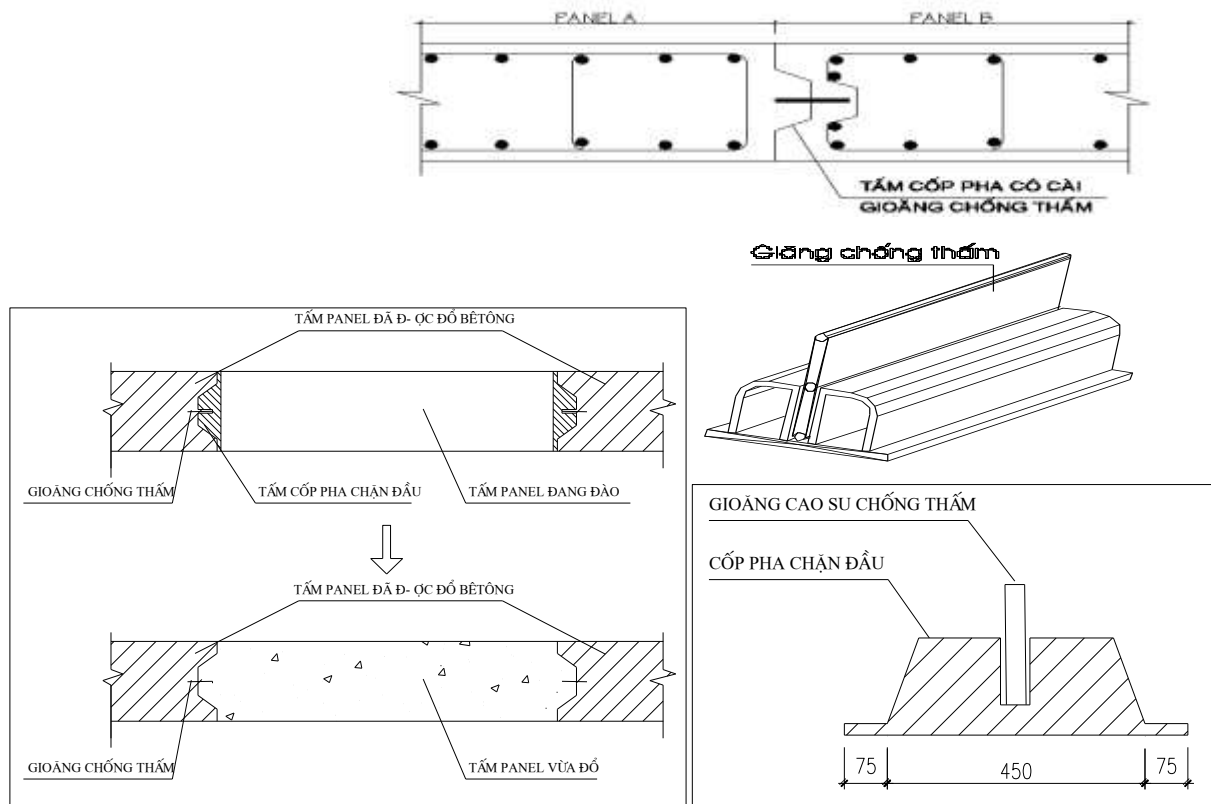
Thi công mỗi nối bằng hộp nối đầu giống thi công mỗi nối ống nối đầu. Chỉ khác là hình dạng hộp nối đầu phức tạp hơn và khi thi công cốt thép ngang trong hai lồng thép kế tiếp nối chồng với nhau tạo thành mỗi nối hoàn chỉnh.

b. Mỗi nối dạng hem gioăng chống hem CWS

ý t- ờng của biện pháp này là tạo ra một màng ngăn n- ớc đ- ọc đặt vào giữa hai panen t- ờng. Màng ngăn có thể đ- ọc làm bằng nhiều vật liệu khác nhau nh- thép, cao su, chất dẻo trong đó thông dụng và hiệu quả nhất tại n- ớc ta hiện nay là biện pháp hem gioăng chống hem CWS và bộ gá lắp của hãng Bachy Soletanche cung cấp.

Lắp hem và tháo dỡ khớp nối CWS: Trước khi luân chuyển dung dịch bentonite, các khớp nối CWS được lắp hem tại đầu các đoạn t-ờng đã đào xong. Các đoạn t-ờng khởi đầu có khớp nối ở 2 đầu, các đoạn t-ờng tiếp chỉ có khớp nối tại một đầu và các đoạn t-ờng đóng không có khớp nối. Khớp nối CWS gồm các tấm rời được liên kết với nhau bằng bulông trong quá trình hạ xuống hố đào. Khớp nối được hạ xuống quá cốt đáy tầng hầm vài mét hoặc vào tầng ít hem. Một hoặc hai thanh chắn nước bằng cao su đặc gắn vào khớp nối (hình vẽ). Người ta có thể hem chính các máy đào để lắp dựng và tháo dỡ khớp nối CWS. Khi đào hố đào mới bên cạnh khớp CWS cũng được sử dụng để dẫn hướng cho gầu đào một cách hữu hiệu. Hem tháo khớp nối, một nửa phần gioăng chống hem nằm lại trong phần t-ờng đã đổ bê tông, nửa còn lại sẽ được thi công nằm trong bê tông của panel t-ờng hem kế.

Cầu tạo khái quát của biện pháp này được trình bày như hình vẽ



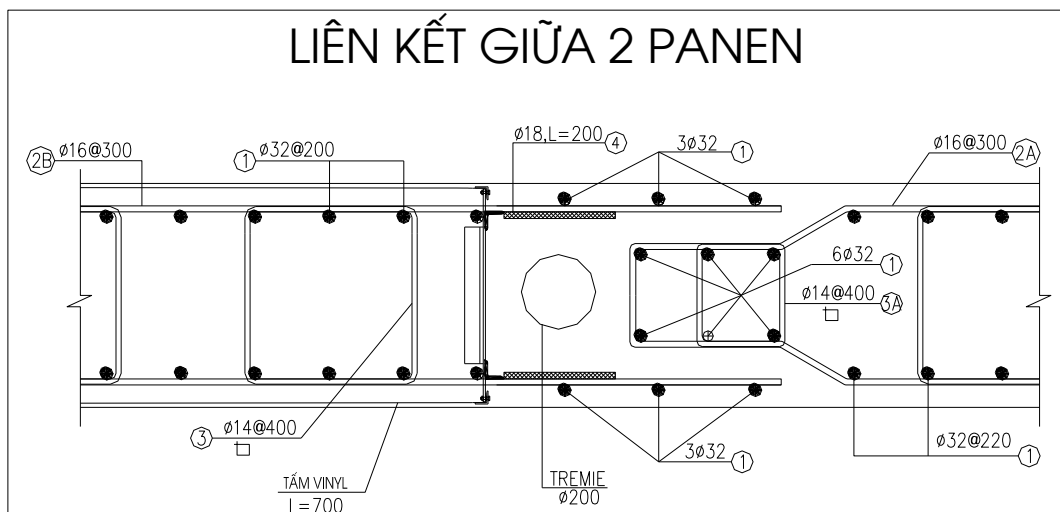
Ưu điểm của khớp nối CWS:

- + Tháo dỡ tấm chắn dễ dàng không phụ thuộc vào công tác đổ bê tông, giảm bớt căng thẳng vào cuối giờ đổ bê tông, dễ dàng tổ chức sản xuất.
- + Tạo đường dẫn hướng rất tốt cho gầu đào khi đào đoạn tường bên cạnh.
- + Cho phép lắp gioăng ngăn nước cao su dễ dàng. Có thể tăng hiệu quả chắn nước bằng tăng số lượng gioăng cao su lên.
- + Phân đoạn panel đào và đổ bê tông trùng nhau nên thuận lợi cho chế tạo lồng thép và thi công tường

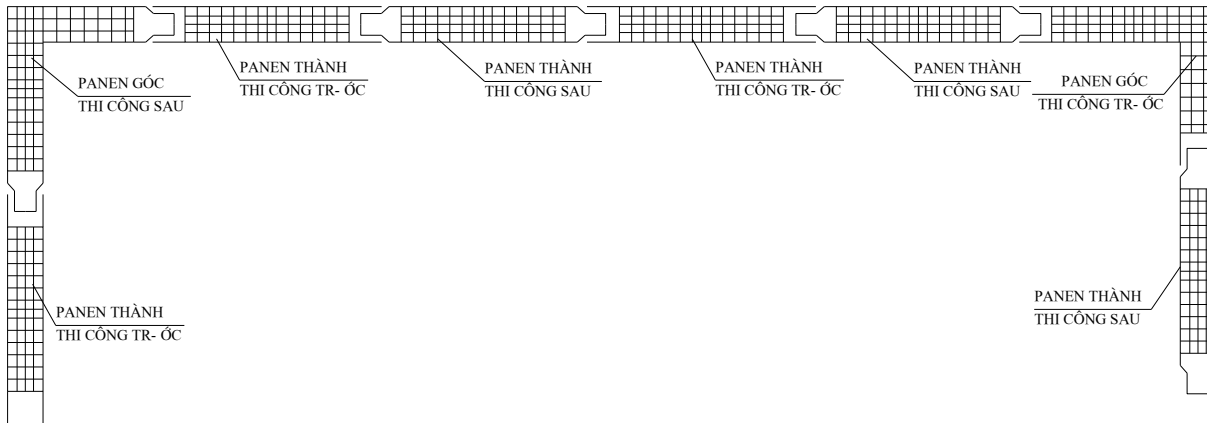
c. Mỗi nối dạng đan lồng cốt thép và sử dụng bản thép để chống thấm.

Ít tường của biện pháp này là đan được 2 lồng thép của 2 panel cạnh nhau để tạo cho tường độ đồng nhất về mặt chịu lực trên toàn bộ tường (ở hai biện pháp trên có thể coi như các panel làm việc độc lập với nhau) do đó tăng cường khả năng chịu lực toàn khối của tường.

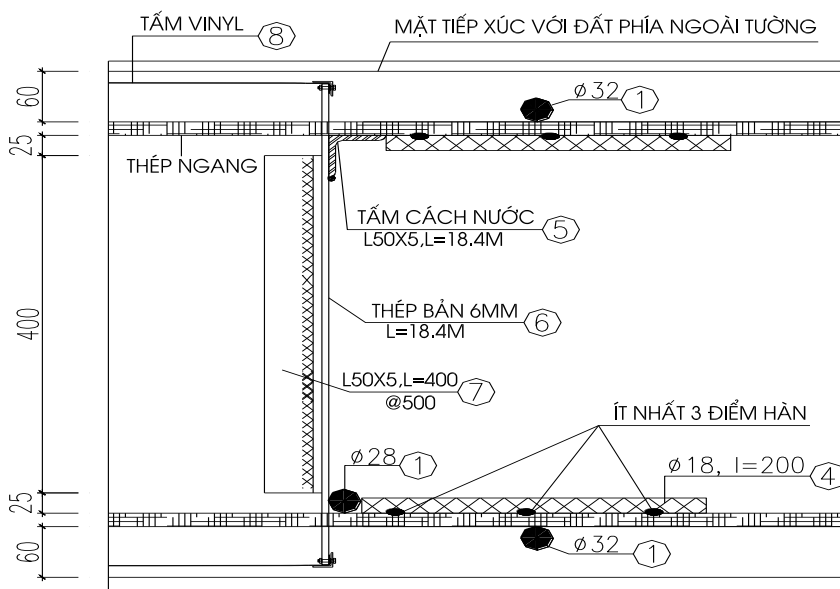
Sử dụng các thanh thép hình và các thép bản đặt vào lồng thép, các thanh thép này vừa có thể làm cốt pha khi đổ bê tông, vừa có thể làm gioăng chống thấm cho tường.



Nội dung khái quát của nó có thể mô tả như sau:



Tr-ớc khi thi công, ng-ời ta phải chia t-ờng v-ay thành các panen thật chi tiết cụ thể. Các panen này gồm các tấm có cấu tạo lồng thép khác nhau tùy thuộc vào thứ tự thi công của chúng so với panen bên cạnh. Panen thi công tr-ớc lồng thép có đầu liên kết (panen cái) đ-ợc cấu tạo sao cho đầu lồng thép của panen thi công sau (panen đực) có thể chui vào trong phần đầu này. Sau đó vị trí liên kết này sẽ đ-ợc đổ bê tông cùng với panen hạ sau để tạo thành một khối hèm mạch gần nh- không liên tục về mặt chịu lực. Nhiệm vụ chống hèm giữa 2 panen do một tấm cách n-ớc bằng thép hình chữ I hàn tr-ớc vào panen cái (hình vẽ)



Nhận xét:

* Biện pháp ống nổi đầu: thi công t-ơng đối đơn giản, chống thấm khá tốt (nhất là dùng hộp nổi đầu có cấu tạo cải tiến), tuy nhiên thiết bị thi công nhiều hơn (máy nhỏ ống nổi ống nổi đầu), quá trình thi công lâu hơn (hai lần đổ bê tông), và hiện tại ở Việt Nam cũng ít các công ty xây dựng sử dụng biện pháp này.

* Biện pháp bơm gia cố chống thấm: có - u điểm thi công đơn giản hơn, chống thấm tốt nh- ng khả năng chịu lực tại vị trí mối nối lại thấp, nhất là khi có động đất, có sự chuyển dịch ngang của nền đất thì tại vị trí mối nối không có khả năng chịu lực cắt.

* Biện pháp đan lồng cốt thép : nh- ợc điểm là chế tạo và thi công phức tạp hơn nh- ng khả năng chống thấm rất tốt, hơn nữa về ph- ơng diện chịu lực tốt hơn hẳn biện pháp 1, t- ờng gần nh- có thể coi nh- liên tục, không bị yếu đi tại vị trí các mối nối.

➔ **Lựa chọn:** có thể lựa chọn một trong các biện pháp thi công t- ờng vây này cho công trình, tuy nhiên em chọn biện pháp thi công dạng bơm gia cố chống thấm đây là biện pháp đơn giản dễ thi công.

4.2 . LỰA CHỌN MÁY THI CÔNG

4.2.1 . Máy đào hào, gầu đào, máy cơ sở :

Để đào hào ng- ời ta sử dụng các loại máy móc chuyên dụng. Thiết bị đào hào là thiết bị chủ yếu để thi công t- ờng liên tục trong đất, do điều kiện địa chất biến đổi rất lớn nên hiện nay vẫn ch- a có loại máy nào có thể thích nghi với mọi điều kiện địa chất. Do đó căn cứ vào từng loại địa chất và hiện tr- ờng khác nhau để lựa chọn các loại thiết bị thi công đào hào thích hợp.

Máy đào hào hiện nay có thể chia làm 3 loại là: kiểu gầu ngoạm, kiểu quay tròn và kiểu xung kích.

Phân loại	Ph- ơng thức thao tác			Loại máy có tính đại diện
	Bộ phận đào	Thao tác đào đất	Ph- ơng thức lên xuống	
Kiểu gầu ngoạm	Gầu ngoạm kiểu con sò	Kiểu cơ giới Kiểu áp lực đầu	Dây cáp Dây cáp thanh dẫn	Gầu ngoạm cơ Gầu ngoạm thủy lực MASAGO

<i>Kiểu quay tròn</i>	Đầu khoan nhiều trục đứng Đầu khoan nhiều trục ngang	Kiểu phản tuần hoàn	Dây cáp	Khoan nhiều đầu Khoan bánh răng
<i>Kiểu xung kích</i>	Đục bằng búa tạ	Tuần hoàn thuận Tuần hoàn nghịch	Dây cáp Thanh dẫn	Búa đơn giản

* *Máy đào kiểu gầu ngoạm:*

Máy đào kiểu gầu ngoạm làm theo quy trình sau: cắt vào khối đất bằng răng gầu → gom đất vào trong thân gầu → đóng miệng gầu kéo lên → mở gầu để nhả đất → quay lại vị trí đào đất → lặp lại quá trình trên

Nguyên tắc đào đất là dựa trên trọng l- ọng bản thân của gầu đào, đất đá sẽ bị sẽ bị vỡ d- ới sức nặng của gầu (gầu đ- ợc thả tự do từ trên xuống, l- ỡi gầu khi cắm ngáp vào trong đất, dùng cáp hoặc thủy lực để đóng miệng gầu cắt đất và chuyển đất lên bằng dây cáp.

Căn cứ trên việc điều khiển việc mở và đóng miệng gầu khi cắt và vận chuyển đất ng- ời ta chia ra làm hai loại gầu đào: gầu ngoạm dây cáp (sử dụng lực căng của cáp để mở và đóng gầu) và gầu ngoạm thủy lực (sử dụng áp lực dầu để mở-đóng miệng gầu). Gầu ngoạm áp lực dầu nâng cao lực ngoạm đất của gầu, do đó hiệu quả đào đất cao hơn do với gầu ngoạm thủy lực.

Loại gầu này thích hợp với loại đất rời và dính, có độ đặc chắc vừa phải. Không đào đ- ợc loại đất cuội sỏi hay nhiều vật cản, đá mỗi côi.

* *Máy đào kiểu quay tròn*

Đào đất bằng đầu khoan quay trên cắt vào khối đất, đất đào đi lên theo dịch sét tuần hoàn chạy lên trên mặt đất. Quan hệ so với mặt đào có hai loại đào thẳng và đào ngang. Chia theo số l- ọng đầu khoan có loại một đầu khoan, loại nhiều đầu khoan, khoan một đầu chủ yếu để khoan lỗ dẫn, khoan nhiều gầu dùng để đào hào.

Khi đào không cần nhắc gầu đào lên khỏi mặt đất nên hạn chế sự mất vệ sinh do việc đào đất, độ chính xác cao. Loại gầu đào này có thể đào trên tất cả các loại đất, năng suất đào rất cao.

* *Máy đào kiểu xung kích:*

Máy đào hào kiểu xung kích có nhiều hình dạng đầu khoan, xung kích phá vỡ nền đất bằng vận động lên xuống hoặc vận động đổi hướng sau đó nhờ dịch sét tuần hoàn đẩy đất ra ngoài. Loại máy khoan này rất thích hợp với các nền cuội sỏi.

→ Lựa chọn máy đào: với nền đất chủ yếu là đất rời và dính, lớp đất chịu lực ở mũi cộc dạng dăm sỏi cuội với độ sâu ngàm khoảng 1m, yêu cầu thi công về chất lượng và độ sạch sẽ vừa phải, đồng thời phụ thuộc vào vấn đề kinh tế và năng lực thiết bị thi công ở Việt Nam hiện nay thì loại gầu ngoạm là thích hợp nhất. Chọn ***Gầu ngoạm kiểu con sò, dùng thủy lực***

a. Gầu ngoạm:

Các thông số về gầu ngoạm kiểu con sò của hãng Bachy-Soletanche tại Việt Nam như sau:

Bề dày gầu (mm)	Kiểu gầu và trọng lượng gầu				
	KL	KE	KF	KJ	BAG
400	6.5T				
500	6.8T	6.5	6.4T		
600	7T	6.8T	6.6T		
800	7.5T	7.2T			
1000	9T	8.5T		12T	16T
1200	11T	10T		12T	16.5T
1500				12T	17T
Chiều dài gầu (m)	2.5	2.2 và 2.4	1.8	2.8	3.6

Hãng MASAGO (Nhật Bản) cung cấp gầu đào thủy lực với các thông số kích thước gầu là : 600-1745; 700-1795; 800-1825 và 1000-1875.

→ ***Lựa chọn gầu đào:*** Do kích thước bề rộng tổng là 600, chiều dài là 2500 nên ta dùng 1 loại gầu đào thủy lực của hãng Bachy-Soletanche như sau:

Tên gầu	Chiều rộng	Chiều cao gầu khi đóng	Chiều cao gầu khi mở	Chiều dài	Trọng l- ọng
KL-600	600	6950	7200	2500	7T

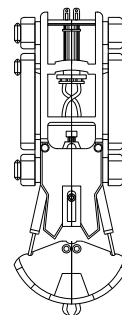
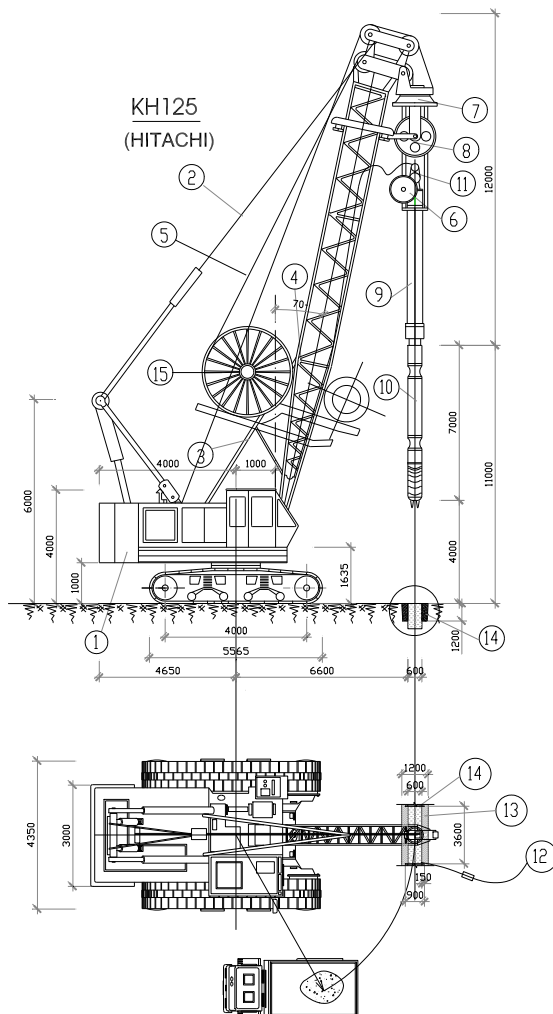
b. Máy cơ sở:

Chọn máy BH-8 của hãng SOILMEC (rẻ và thông dụng hơn máy đào cơ sở của Bachy-Soletanche). Các thông số kỹ thuật của máy nh- sau:

- Chiều dài giá : 19m.
- Chiều sâu đào : 50m.
- Lực nâng max : 30T.
- Tốc độ nâng gầu : 3.5m/phút.
- Tốc độ di chuyển máy: 1.8km/h.
- Mômen xoắn nhất : 40 đến 51Tm.
- Trọng l- ọng máy : 44.5T.
- áp lực lên đất : 0.066MPa. Các thông số hình học máy đào cơ sở nh- hình vẽ:

GHI CHÚ MÁY:

- 1 -MÁY KHOAN
- 2 -CÁP NÂNG GIÁ KHOAN
- 3 -THANH GIÀNG CHO CẦN
- 4 -BỆ TAY CẦN
- 5 -CÁP CỦA CẦN CẦU
- 6
- 7 -KHỚP NỐI GIÁ QUAY
- 8 -GIÁ TRỤC
- 9 -TRỤC ĐỊNH HƯỚNG
- 10 -GẦU ĐÀO THUỶ LỰC
- 11 -ĐỘNG CƠ NÂNG GẦU
- 12 -MÁY BƠM, ỐNG DẪN
DD BENTONITE
- 13 -TƯỜNG DẪN
- 14 -BẢN THÉP 1100*1000*20
- 15 -TRỐNG QUẤN CÁP



Gầu đào KL-600
Bachy
Soletanche

4.2.2 . Các loại máy khác :

Giống nh- phần trên

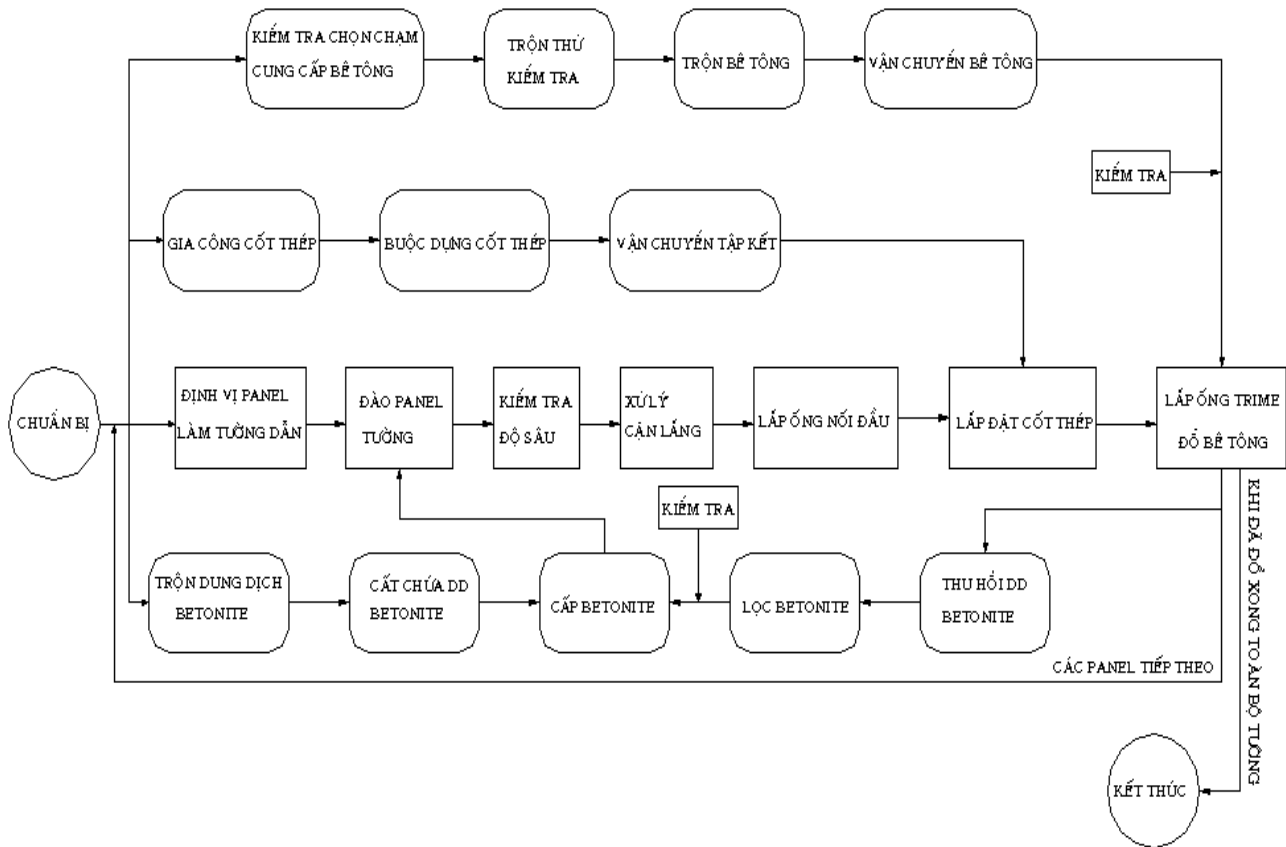
4.3. . QUY TRÌNH THI CÔNG T- ỜNG VÂY

** Quy trình thi công t- ờng vây*

a. Thi công t- ờng vây gồm các b- ớc sau:

1. Chuẩn bị
2. Định vị và thi công t- ờng dẫn cho t- ờng vây
3. Đào tạo lỗ cho panel thứ 1, kết hợp cung cấp, xử lý tuần hoàn dung dịch Bentonite cho hố đào
4. Kiểm tra độ sâu, nạo vét hố đào
5. Chế tạo và hạ lồng cốt thép
6. Hạ ống đổ bê tông (ống Trime) và thổi rửa bùn cặn
7. Đổ bê tông cho các tấm panen t- ờng vây và đầu nối với panen tr- ớc theo ph- ơng pháp vữa dâng. Đổ dầm sỏi cho phần đầu nối với panen ch- a đào.
8. Tiếp tục quá trình trên cho panel thứ 2 và các panel tiếp theo cho đến khi kết thúc t- ờng vây. Phá bỏ t- ờng dẫn.
9. Kiểm tra chất l- ượng bê tông của t- ờng.

b. Sơ đồ khối quy trình thi công t-ờng vây tổng quát

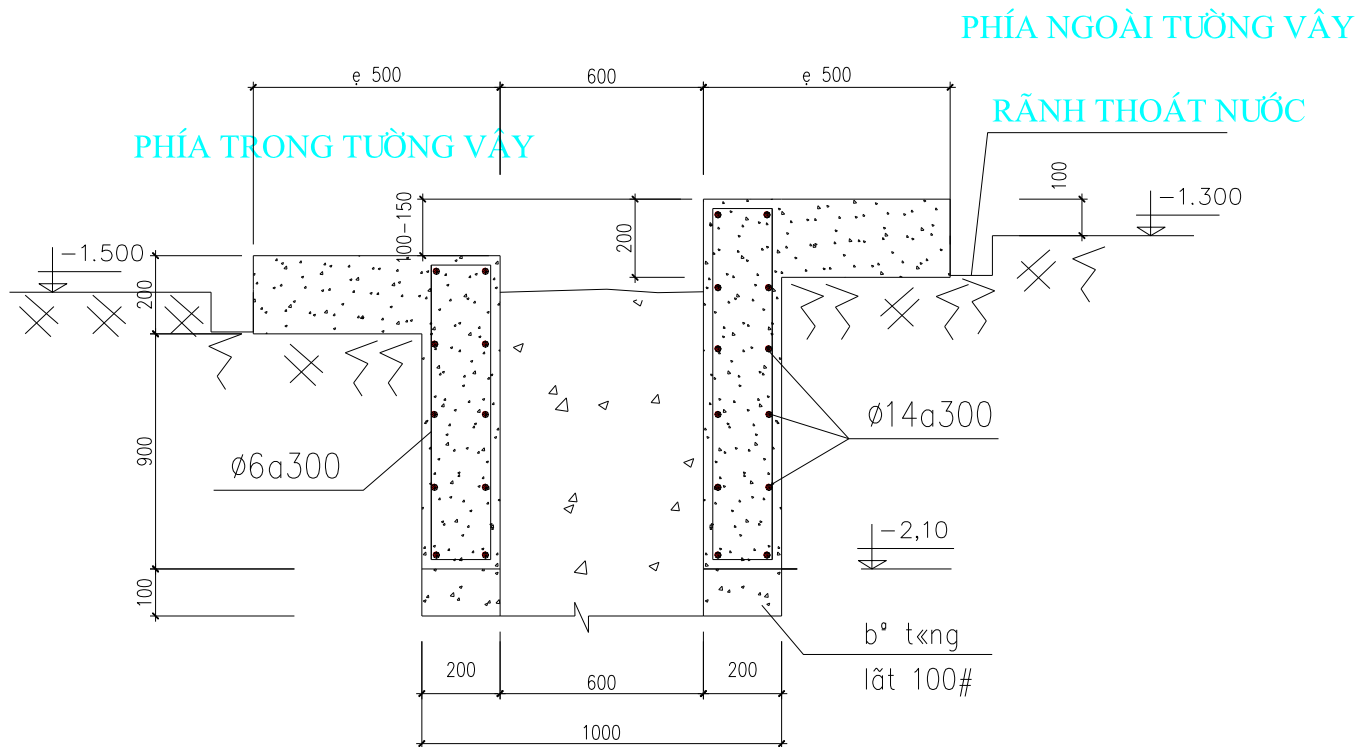


4.4.TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG THI CÔNG T- ỜNG VÂY VÀ CỌC KHOAN NHỒI

4.4.1.Tính toán khối l- ợng thi công t- ờng dẫn:

Chọn ph- ơng án sử dụng t- ờng dẫn thi công toàn khối. Cấu tạo của t- ờng nh- ã thể hiện trên hình vẽ.

T-ỜNG DẪN



a. Khối l- ợng đào đất:

Đào đất thủ công thẳng đứng từ trên xuống, đáy rộng 1m, chiều sâu 1.2m .

Diện tích đào: $S = 1 \times 1,2 = 1,2 \text{ m}^2$

→ Thể tích đất đào: $V = 215,6 \times 1,2 \approx 258,72 \text{ m}^3$.

Thể tích đào bằng máy : $0,9V = 233 \text{ m}^3$

Thể tích đào bằng thủ công: $0,1V = 25,72 \text{ m}^3$

b. Bê tông cho t- ờng dẫn:

Bê tông lót mác 100, dày 100, rộng mỗi bên 200; khối l- ợng bê tông lót = $215,6 \times 2 \times (0,3 \times 0,1) = 12,93 \text{ m}^3$

Bê tông t- ờng dẫn mác 200, dùng máy bơm hoặc thủ công để đổ. chiều cao t- ờng dẫn lấy trung bình 1,3m, dày 0,2m

+ Diện tích tiết diện t- ờng dẫn cho 1 nhánh: $(1,3 \times 0,2) = 0,26 \text{ m}^2$

+ Khối l- ợng bê tông t- ờng dẫn: $V = 215,6 \times 2 \times 0,26 = 112,11 \text{ m}^3$.

→ Tổng cộng: $12,93 + 112,11 = 125,04\text{m}^3$

c. Lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn

Với chiều sâu 0.9m, loại đất đắp thì có thể không cần đào mái dốc, do vậy tận dụng 1 bên thành lấy đất làm ván khuôn, đáy có lớp bê tông lót làm ván khuôn, thành bên phía trong sử dụng ván khuôn gỗ, khối lượng:

+ Diện tích ván khuôn = $1,2 \times 215,6 = 258,72 \text{ m}^2$

+ Khối lượng nẹp tính bằng 10% tổng diện tích ván khuôn: $S_{\text{nẹp}} = 0,1 \times 258,72 = 25,8 \text{ m}^2$

Bảo dưỡng và tháo ván khuôn:

Ván khuôn không chịu lực nên sau khi đổ bê tông 1 ngày ta có thể tiến hành tháo ván khuôn ngay và cho máy tới đào móng vây.

d. Cốt thép cho móng dẫn

- Sử dụng 10φ14 cho 1 bên móng, cốt đai φ6a300
- Khối lượng cốt thép dọc: $(10 \times 2) \times 215,6 \times 1,54 = 6640 \text{ kg}$
 Khối lượng cốt thép đai : $2 \times [(215,6/0,3 + 1) \times (1,2 + 0,2) \times 2 \times 0,283] = 1140\text{kg}$

→ Tổng khối lượng cốt thép: $6640 + 1140 = 7780 \text{ kg}$

e. Tính toán thời gian thi công và nhân lực

4.4.2 - Tính toán khối lượng thi công móng vây và cọc nhồi :

a. Thể tích đất đào trong một ngày

Cấu kiện	Số lượng	Kích thước		Chiều sâu mũi cọc (m)	Thể tích đào đất V (m ³)	Thể tích đổ bê tông (m ³)
		Diện tích tiết diện	Chiều dài (m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Cọc d800	105	0.50	18.1	24.5	12.25	9.10
Cọc d1200	24	1.13	18.1	24.5	27.69	20.47
Cọc d1400	20	1.54	18.1	24.5	37.73	27.86
Barette 6500x600	16	3.9	24.5	24.5	95.55	95.55

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Barette 4500x600	15	2.7	24.5	24.5	66.15	66.15
Barette 5800x600	2	3.48	24.5	24.5	85.26	85.26
Barette 7530x600	1	4.518	24.5	24.5	110.691	110.691
Barette 4300x600	1	2.58	24.5	24.5	63.21	63.21
Barette 5000x600	1	3	24.5	24.5	73.5	73.5
Barette 8000x600	1	4.8	24.5	24.5	117.6	117.6

Chiều dài hố đào của t-ờng vây là 24.5m và cọc khoan nhồi là 24.5m, kể từ mặt đất tự nhiên

- Khối l-ợng đất đào hình học lớn nhất

+ Của 1 panen t-ờng vây là (tính cho panen có chiều rộng lớn nhất là 8m): $V_{tb} = S \cdot h = (8 \cdot 0,6) \cdot 24.5 = 117.6 \text{ m}^3 \approx 120 \text{ m}^3$

Trong đó:

+ S : diện tích tiết diện hố đào, m^2

+ h : chiều sâu hố đào, m

+ Của 1 cọc khoan nhồi (lớn nhất) $d = 1,4 \text{ m}$: $V_{kn} = (3,1416 \cdot 1,4^2 / 4) \cdot 24.5 = 37.71 \text{ m}^3$

- *Tính toán số l-ợng xe cần sử dụng để vận chuyển đất:*

Sử dụng xe Kamaz có ben tự đổ $V_{xe} = 5 \text{ m}^3$. Tính toán số xe cho công việc nhiều nhất là thi công t-ờng vây và cọc khoan nhồi..

Tính cho phần thi công các panen t-ờng vây (Giá trị trung bình của các tr-ờng hợp và chiếm khối l-ợng lớn nhất)

Dự kiến một ngày đào 1 panel, số l-ợng đất cần chuyển là :

$V = n \cdot V_{max} = 1.1 \cdot 117.6 = 129.36 \text{ m}^3$. ($n = 1.1$ là hệ số tăng khối l-ợng đất)

Giả thiết quãng đ-ờng vận chuyển là 10km, vận tốc trung bình là 35km/h cho cả trong và ngoài thành phố, ta có thời gian vận chuyển cho một chuyến xe là

Thời gian vận chuyển: $T = T_{bốc} + T_{đi} + T_{đổ} + T_{về} = 10 + 17.5 + 10 + 17.5 = 55 \text{ (phút)}$.

Số chuyến xe chạy đ-ợc trong 1 ca: $Sc = \frac{Tca \cdot 0,85}{T} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 0,85}{55} = 7,4 \text{ chuyến}$.

Trong đó:

+ 0.85: hiệu suất thời gian chạy của xe.

+ Tca : thời gian một ca, 8h

$$\text{Số xe cần dùng là } n = \frac{V}{V_{xe} * S_c} = \frac{129,36}{5 * 7,4} = 4 \text{ xe}$$

T- ong tự số xe cần thi công 2 cọc khoan nhồi là 2-3 xe

b. Tính toán cho dung dịch bentonite:

Quy trình cung cấp bentonite yêu cầu có các bộ phận sau:

- + Kho chứa bentonite
- + Máy trộn hoặc phễu trộn bentonite
- + Bể chứa dung dịch bentonite mới
- + Trạm xử lý bùn khoan

1. Tính thể tích bể chứa dung dịch bentonite

- Thể tích dung dịch bentonite phải đảm bảo cung cấp đầy đủ cho quá trình đào và quá trình thổi rửa hố đào. Có thể tính thể tích này theo công thức sau: $V_{tt} = n * V_1$

Trong đó:

- + V_{tt} : thể tích dung dịch bentonite cần cung cấp, m³
- + n : hệ số tăng thể tích dung dịch bentonite , $n = 1.3$
- + V_1 : thể tích hình học của tất cả các panen hoặc cọc cần đào trong một chu kì (1

ngày), m³. Lấy cho thể tích lớn nhất của mỗi loại

Dự tính một ngày đào 1 panen và 2 cọc khoan nhồi thì

$$V_{lv} = 120 \text{ m}^3$$

$$V_{lcn} = 37.71 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_{tt} = 1.3 * 224 = 291 \text{ m}^3$$

Để cung cấp và dự trữ bentonite cho quá trình đào ta sử dụng các bể chứa bằng thép dạng công-ten-nơ có kích th- ớc: dài x rộng = 6*2m, cao 2m $\rightarrow$ thể tích một bể chứa là $6*2*2 = 24 \text{ m}^3 \rightarrow$ cần sử dụng số bể chứa là : $291/24 = 12$ bể

2. Tính thể tích trạm xử lý dung dịch bentonite sau khi sử dụng

L- ượng betonite tái sử dụng sau một lần thi công cọc, t- ờng vây th- ờng nằm trong khoảng 60-70% l- ượng cần sử dụng ban đầu. Vậy thể tích cần thiết của trạm xử lý là : $0,6 \cdot 291 = 174 \text{m}^3$. Bố trí $174/24 = 7$ bể

c. Thể tích bê tông:

- Chiều dài phần đổ bê tông của tất cả các cọc là : $24,5 - 6,5 + 0,1 = 18,1 \text{m}$
- Thể tích hình học đổ bê tông của tấm panel lớn nhất dài 8m là (xem bản vẽ TC-01):
 $V_{\text{max}} = 0,6 \cdot 8 \cdot 24,5 = 117,6 \text{m}^3$
- Thể tích hình học bê tông cọc khoan nhồi : $V_{\text{nh}} = \pi \cdot 1,4^2 / 4 \cdot 18,1 = 27,86 \text{m}^3$.

Chọn số xe đổ bê tông

Dự kiến thi công 1 panen t- ờng và 2 cọc khoan nhồi/ngày.

Chọn thùng trộn bê tông loại SB-92B có dung tích thùng xe 6m^3 , ô tô cơ sở Kamaz – 5511. Số l- ượng xe bê tông cần cung cấp đối với từng loại:

- Panen max : $1,2 \cdot 117,6 / 6 = 24$ xe
- Cọc khoan nhồi : $1,2 \cdot 27,86 / 6 = 12$ xe

d. Thời gian thi công:

- Với t- ờng vây:
Dự kiến trung bình một ngày chỉ đào đ- ợc 1 panel, sử dụng 1 máy đào để thi công nh- vậy thời gian lý thuyết thi công t- ờng = Số panel = 24 ngày

Thời gian thi công thực tế khi xét đến các yếu tố thực tế nh- thời tiết không thi công đ- ợc, không nhận đ- ợc nguyên liệu, gặp sự cố khi đào, bên đối tác không cung cấp kịp nguyên vật liệu, do tắc nghẽn giao thông, tai nạn lao động, có thể lấy tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể. ở đây ta có thể lấy thêm là 7 ngày

➔ Thời gian thi công thực bằng khoảng: $24 + 7 = 31$ ngày

- Với cọc nhồi
Dự định ngày thi công 2 cọc ➔ thời gian lý thuyết = số cọc = $144/2 = 72$ ngày

➔ Thời gian thi công thực bằng khoảng: $72 + 7 = 79$ ngày

Tổng thời gian thi công phân cọc và t- ờng: $31 + 79 + 10 = 120$ ngày

e. Số l- ượng nhân công trên công tr- ờng:

Xác định nhân công trong 1 ca:

1.	Điều khiển máy khoan:	2 công nhân.
2.	Điều khiển máy xúc:	1 công nhân.
3.	Phục vụ công tác đào:	4 công nhân.
4.	Phục vụ công tác cốt thép:	12 công nhân.
5.	Phục vụ công tác bê tông:	6 công nhân.
6.	Phục vụ công tác bentonite:	4 công nhân.
7.	Thợ điện:	1 công nhân.
8.	Cân chỉnh máy kinh vĩ:	2 công nhân.

Tổng số công nhân phục vụ trên công tr-ờng 32 ng-ời/ca.

Ngoài các máy móc phục vụ trực tiếp trên công tr-ờng còn có một số máy móc khác nh-
xe đổ bê tông, xe tải vận chuyển đất khi đào lỗ.

CH- ỜNG 5

THI CÔNG TẦNG HẦM

Thi công tầng hầm có những đòi hỏi khác biệt với quá trình thi công phần thân. Những thiết bị thi công phần thân như: dàn giáo, ván khuôn, đầm ... vẫn được sử dụng, ngoài ra còn một số thiết bị chuyên dụng khác. Vì vậy phần này sẽ đ- ợc trình bày theo thứ tự sau: Quy trình thi công chi tiết phần ngầm tính từ cốt 0.000 trở xuống bao gồm: hệ cột đầm, sàn của hai tầng hầm và hệ đài giằng móng; kỹ thuật thi công của các công việc này, lựa chọn máy móc thi công và tính toán khối l- ợng.

5.1. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG VÀ LỰA CHỌN MÁY MÓC THI CÔNG

5.1.1 . Tính toán các thông số cần thiết cho tính toán khối l- ợng :

1. Mặt bằng toàn công trình (không tính t- ờng vây):

Chu vi mặt bằng công trình: $C_{mbct} = (53,2 + 51,3 + 53,2 + 18,2 + 2,8 \times 2 + 32,5) = 214 \text{ m}$

Diện tích mặt bằng công trình: $S_{mbct} = 56,6 \times 51,3 - 1 \times 32,2 - 2,8 \times 22,7 = 2807,82 \text{ m}^2$

2. Đầm

- Tiết diện đầm:

+ Đầm biên: $0,3 \times 0,6 \text{ m}$

- Chiều dài đầm = chu vi mặt bằng = 214 m

3. Diện tích sàn tầng trệt đ- ợc dải ghép ván khuôn:

$S_{sàn} = \text{Diện tích mặt bằng tầng 1} = 2807,82 \text{ m}^2$

4. Diện tích sàn tầng hầm đ- ợc dải ghép ván khuôn:

$S_{sàn} = \text{Diện tích mặt bằng công trình} = 2807,82 \text{ m}^2$

$S_{vkt} = \text{Diện tích mặt bằng công trình} - \text{Diện tích mặt bằng của các đài móng, giằng móng}$
 $= 2807,82 - 288,8 - 444,36 - 210,56 = 1864,1 \text{ m}^2$

5. Diện tích và thể tích các đài móng, giằng móng.

- Tính toán đài móng (bảng)

- Tính toán giằng móng

+ Tiết diện giằng : $0,8 \times 1,5 \text{ m}$

+ Giằng móng Đ2-Đ2(Đ3):

Chiều dài : $l_1 = 2,4 \text{ m}$.

Số l- ợng : 28 giăng.

Tổng chiều dài : $2,4 \times 28 = 67,2$ m.

+ Giăng móng Đ2(Đ3)-Đ1:

Chiều dài : $l_2 = 2,8$ m.

Số l- ợng : 16 giăng.

Tổng chiều dài : $2,8 \times 16 = 44,8$ m.

+ Giăng móng Đ3-Đ3:

Chiều dài : $l_3 = 16,4$ m.

Số l- ợng : 2 giăng.

Tổng chiều dài : $16,4 \times 2 = 32,8$ m.

+ Giăng móng Đ4-Đ4:

Chiều dài : $l_4 = 17,2$ m.

Số l- ợng : 2 giăng.

Tổng chiều dài : $17,2 \times 2 = 34,4$ m.

+ Giăng móng Đ-T:

Chiều dài lấy sơ bộ : $l_5 = 3$ m.

Số l- ợng : 28 giăng.

Tổng chiều dài : $3 \times 28 = 84$ m.

6. Cột

- Tiết diện cột:

+ Cột giữa CG: $0,65 \times 0,65$ m

+ Cột biên CB: $0,5 \times 0,5$ m

- Chiều cao cột: tính từ mặt trên sàn d- ới đến mặt d- ới sàn trên lấy : 4.2 m

7. Vách

- Tiết diện vách: Vách thang máy: dày 30cm, - Chiều cao vách : tính từ mặt trên sàn d- ới đến mặt trên sàn trên trung bình lấy bằng 4,2m

- Tổng chiều dài của vách trên mặt bằng

$$S = (1.05 + 0.25 \times 2 + 2.3 + 4.1 + 2 + 1.9 + 6.9 + 4.72 + 0.835 + 7.35 + 8.35) + 0.465(0.93 + 1.085 + 0.93) = 46.06 \text{ m}$$

Bảng tổng hợp

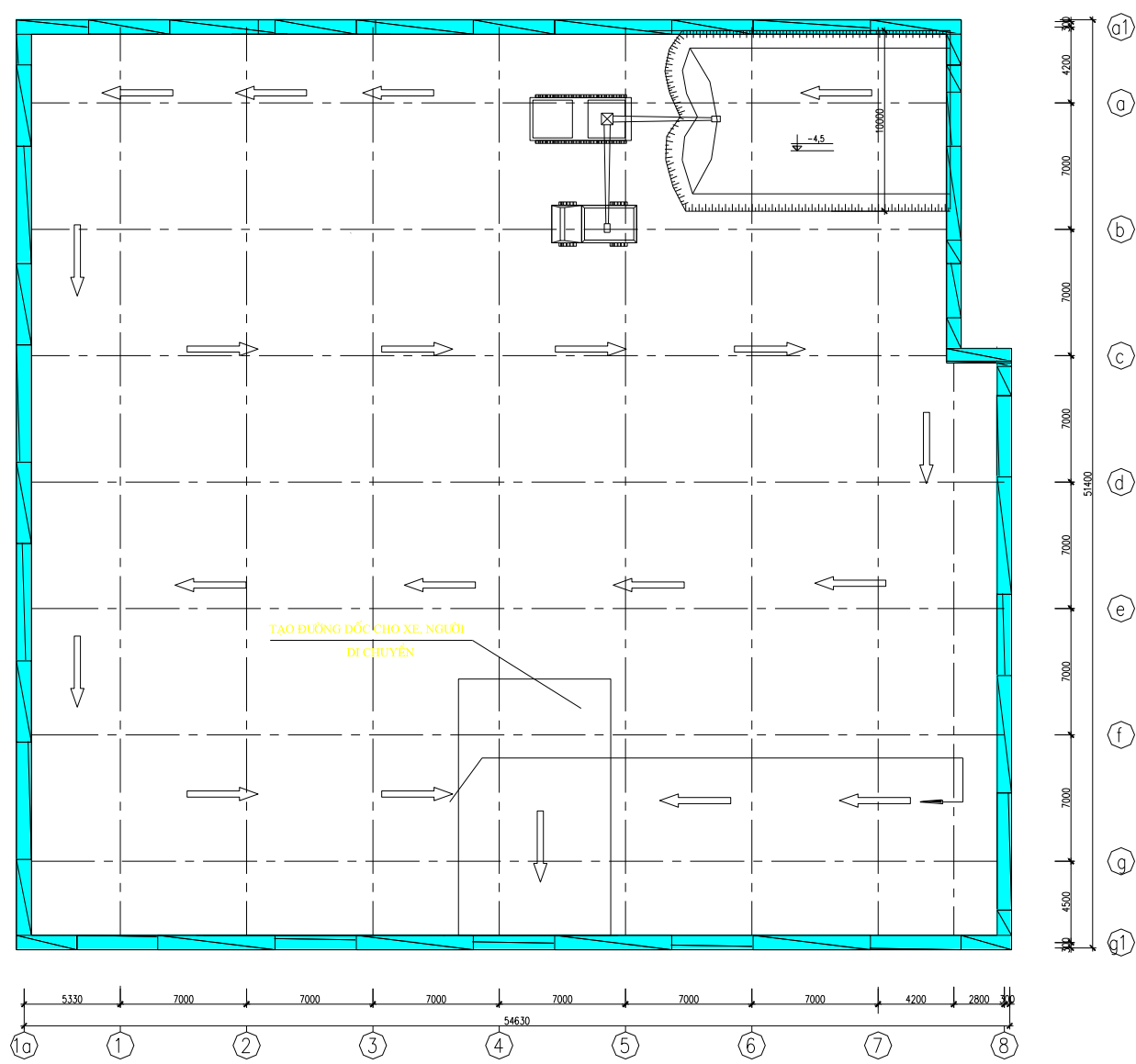
STT	Tên cấu kiện	Kí hiệu	Đơn vị	Khối l- ợng
1	Diện tích mặt bằng công trình	S_{mbct}	m2	2807.82
2	Diện tích phần sàn lắp ván khuôn tầng trệt	S_{tt}	m2	2587.11
3	Diện tích phần sàn lắp ván khuôn tầng hầm	S_{sth1}	m2	2587.11

5.1.2 . Tính toán công tác đất, tính toán lựa chọn máy thi công :

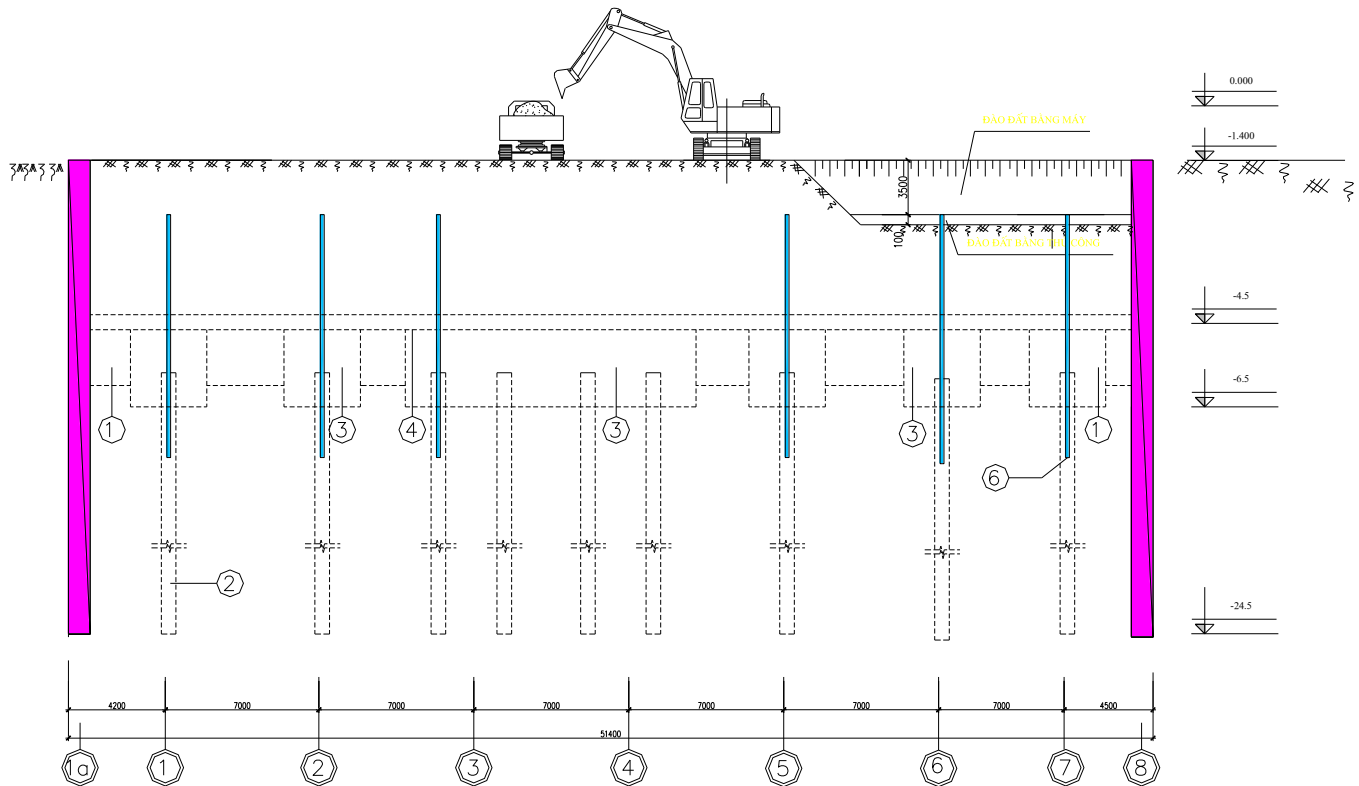
a. Tầng hầm. Khối l- ợng đất đào

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

MẶT BẰNG THI CÔNG ĐÀO DẤT TẦNG HẦM



GIẢI ĐOẠN 1: THI CÔNG ĐÀO ĐẤT TẦNG HẦM



Đào đất bằng máy đào gầu nghịch gần đến cốt đáy sàn tầng hầm một $-4,5$ m. Phần đất lồi lõm sau khi đào bằng máy thì đào bằng thủ công. Chiều sâu hố đào tính từ cốt tự nhiên $-1,4$ m là $3,1$ m

Phần đất đào hình chữ nhật có thể tích đ-ợc tính nh- sau:

- Thể tích đất đào: $V_{\text{đào 1}} = S_{\text{mbct}} * h_{\text{đào}} = 2807.82 * 3.1 = 8892.63 \text{ m}^3$

Thể tích đất đào bằng máy chiếm 97%: $V_{\text{dm}} = 0.97 * 8892.63 = 8625.59 \text{ m}^3$

Thể tích đất đào, san phẳng bằng thủ công chiếm 3%: $V_{\text{đtc}} = 8892.63 - 8625.59 \approx 267 \text{ m}^3$

2. Tính máy đào đất

Máy đào gầu nghịch EO-3322D

- Tính năng suất máy đào P cho một ca máy: $P = \frac{8 \cdot 3600}{T_{ck}} \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2$ (m³/ca máy)

$$P = \frac{8 \cdot 3600}{22,44} \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,7 \approx 610 \text{ m}^3/\text{ca máy} \rightarrow 100\text{m}^3 \text{ mất } 100/610 = 0.164 \text{ ca}$$

máy

Trong đó:

q: Dung tích gầu, q=0,8m³.

K₁ : Hệ số lợi dụng gầu (đầy gầu) (đất cát 0.8-0.9, đất sét 0.85-0.95),
đất lấp $\rightarrow K_1 = 0.85$

K₂ : Hệ số lợi dụng thời gian làm việc trực tiếp đổ lên ô tô tự đổ là 0.7, đổ ngay
bên cạnh là 0.9. K₂ = 0.7

T_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ: Thời gian liên tục tuần hoàn từ khi bắt đầu đào đến khi
xong việc đổ đất, giây

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} \cdot K_t = 17 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 1.2 = 22,44\text{s}$$

t_{ck}: thời gian của một chu kỳ khi góc quay $\varphi_{quay} = 90^\circ$, tra bảng t_{ck} = 17s

K_{vt}: Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất, k_{vt}=1,1 khi đổ lên thùng xe.

K_{quay}: Hệ số tra bảng Trang 33, sổ tay chọn máy thi công K_{quay} = 1,0.

K_t; Hệ số toi của đất K_t = 1.1-1.4 chọn K_t = 1.2

- Số l-ợng máy đào :

$$\text{Tính theo công thức sau: } N = \frac{Q}{P} \cdot \frac{1}{T.C.K}$$

Trong đó;

N : Số l-ợng máy đào, ta chọn tr-ớc là 2 máy

Q : Khối l-ợng đất (m³), Q = 8625.59 m³

P : Năng suất máy đào (m³/ca máy), P = 610 m³/ca máy

C : Số ca máy làm việc mỗi ngày (ca), C = 2

K : Hệ số lợi dụng thời gian, 0.8-0.95 $\rightarrow$ lấy K = 0.9

$$T : \text{Thời hạn thi công (ngày)} T = \frac{Q}{P \cdot N \cdot C \cdot K} = \frac{8625,59}{610 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 3,91 \approx 4$$

ngày.

-Tính số l-ợng nhân công cho công tác đào máy

$$\text{Định mức } 0,81 \text{ ngày công}/100\text{m}^3 = 0.0081 \text{ công}/\text{đơn vị m}^3$$

Tầng hầm	V đào máy (m ³)	Định mức (công/100m ³)	Số ng-ời	Số ngày
	8626	0,81	24	3

3. Tính đào đất thủ công

Các số liệu tính toán sẽ đ- a vào bảng biểu tính toán trong Excel, trong đó áp dụng các công thức cơ bản:

Nhu cầu công nhân = Định mức thi công (công/ đơn vị) * Khối l- ợng công tác

Số ngày thi công = Nhu cầu công nhân / Tổng số công nhân làm việc

Mỗi ngày làm việc 1 ca. Định mức lao động cho công tác đào đất thủ công là $4m^3/\text{công}$. Từ đó tính đ- ợc số công cần thiết là: $267/4 = 67$ công.

Thành lập 1 tổ đội đào đất 22 ng- ời, thời gian thi công đào đất thủ công là: 3 ngày

Tầng hầm	V thủ công (m^3)	Định mức ($m^3/\text{công}$)	Số công	Số ng- ời	Số ngày
	267	4	67	22	3

4. Tính vận chuyển đất

Đất đào lên đ- ợc máy xúc Đất đào đ- ợc vận chuyển bằng xe ô tô chuyên dụng chở ra xa công trình 10km.

Chọn ô tô vận chuyển đất mã hiệu KAMAZ-503B có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tải trọng: $Q=4.5T$.

+ Dung tích thùng xe: $q=5 m^3$.

+ Tốc độ lớn nhất : $v=75\text{km/h}$.

+ Trọng l- ợng xe không tải : $3.75T$.

Tính toán số chuyến xe “m” cần thiết cho 1 máy đào: $m = \frac{T}{t_{ch}}$

- Chu kỳ hoạt động của xe: $T = t_{ch} + t_{di} + t_{ve} + t_{dæ} + t_{quay}$.

Giả thiết quãng đ- ờng vận chuyển là 10km, vận tốc trung bình là 35km/h cho cả trong và ngoài thành phố, ta có thời gian vận chuyển cho một chuyến xe là

Giả thiết xe đi với vận tốc trung bình là 35km/h và đất đ- ợc chuyển đi 10km, ta có:

$$t_{di} + t_{ve} = \frac{2S \times 60}{v} = \frac{2 \times 10 \times 60}{35} = 34.3\text{ph} \approx 35\text{ph}$$

$t_{dæ}, t_{quay}$: thời gian đổ đất và quay xe: $t_{dæ} + t_{quay} = 10\text{ph}$

Thời gian chờ đất đổ lên xe: $t_{chờ} = n \times T_{ck} = 22.44 \times 3 = 67.32s \rightarrow$ làm tròn 2 phút

Trong đó:

T_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ, đã tính ở phần đào, $T_{ck} = t_{ck} \times K_{vt} \times K_{quay} \times K_t = 22.44s$

$$n: \text{số gầu đổ đầy đất lên xe} \quad n = \frac{q}{\gamma \times e \times k_t} = \frac{5}{1.7 \times 0.8 \times 1.25} = 2.94 \approx 3 \text{ gầu}$$

q: là dung tích thùng xe, 5 m³ ;
 γ là trọng lượng riêng của đất 1.7

e : là dung tích 1 gầu đào, 0.8

k_t : hệ số tơi của đất từ 1.1-1.4, $\rightarrow k_t = 1.25$

→ Nh- vậy chu kỳ hoạt động của xe là: $T = 35 + 10 + 2 = 47$ ph

- Số chuyến mà 1 xe chạy đ- ợc trong 1 ca là:

$$n = \frac{t}{T_{xe}} = \frac{8 \times 60}{47} = 10.2 \text{ chuyến}$$

- Thể tích đào đất trong 1 ca bằng năng suất đào của xe máy: $V_c = P_{ca} = 610 \text{ m}^3$

- Vậy số xe cần thiết trong 1 ca là:

$$n = \frac{P_{ca}}{q \times n} = \frac{610}{5 \times 10.2} = 11.96 = 12 \text{ xe/ca}$$

Công tác lấp đất hố móng đ- ợc tiến hành bằng thủ công, lấp đất đến mặt d- ới lớp bê tông lót, cao độ -6.5m.

Tính toán khối lượng đất lấp:

$$4- V_{lấp} = (V_{đào} - V_{đài,giăng} - V_{BT\text{ lót}}) \times K_{t1}/K_{t2}$$

Trong đó: K_{t1} : hệ số tơi khi đào, $K_{t1}=1,2$.

K_{t2} : hệ số tơi khi đầm chặt, $K_{t2}=1,1$.

Tầng hầm	V đất lấp (m ³)	Định mức (m ³ /công)	Số công	Số ng- ời	Số ngày
	663	3,72	178	35	5

Sau khi đổ xong bê tông đài giăng và tháo ván khuôn đài giăng, tr- ớc khi thi công hệ sàn tầng hầm 2 ta phải lấp đất và đầm chặt nền đất.

+ Thể tích đất lấp = S phần sàn tầng hầm 2 đ- ợc ghép ván khuôn x chiều sâu từ cốt d- ới sàn tầng 2 đến cốt đài móng = $2200.86 \times (6.5 - 4.5) = 4401.72 \text{ m}^3$

Hiện nay công tác đập đầu cọc th- ờng sử dụng các ph- ơng pháp sau:

– Ph- ơng pháp sử dụng máy phá: sử dụng máy phá hoặc chày đập đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông cọc đổ quá cao độ, mục đích là làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

– Ph- ơng pháp giảm lực dính: cuốn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra, hoặc cố định ống nhựa vào khung thép. Khi cần phá đầu cọc, sử dụng các thiết bị đóng, khoan vào bê tông làm cho bê tông bị nứt và di chuyển cả phần bê tông đó ra khỏi đầu cọc.

– Các ph- ơng pháp khác nh- ph- ơng pháp bắn nước, phương pháp thổi khí... của một số công ty của Nhật bản, Trung Quốc sử dụng.

Lựa chọn ph- ơng án 1 thi công cho đơn giản.

Khối l- ợng công tác đập đầu cọc:

Loại cọc	KLBT 1ck (m3)	SLCK	KLBT (m3)
D800	0.5	105	52.5
D1000	0.79	24	18.96
D1400	1.54	20	30.8

5.2 . TÍNH TOÁN CÔNG TÁC TẦNG HẦM :

5.2.1 Tính toán ván khuôn sàn tầng hầm :

trải 1 lớp bê tông gạch vỡ mác thấp, dày 100 làm ván khuôn cho sàn

$$M2 = 55m^3$$

Định mức dự toán XDCB cho công tác đổ bê tông lót là: 0,6công/m³.

Số công cần thiết là: 0,6*55= 33 công.

Thiết kế tổ đội gồm 15 ng- ời, làm trong 2 ngày.

Tầng hầm	V BTLót (m ³)	Định mức (công/m ³)	Số công	Số ng- ời	Số ngày
	55	0,6	33	11	3

Bê tông lót làm ván khuôn sàn thực chất sử dụng vữa xi măng cát, đ- ợc chế tạo ở công tr- ờng.

5.2.2. Tính toán ván khuôn đài móng :

1. Lựa chọn và cấu tạo ván khuôn

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình, Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo, đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Đặc tính kỹ thuật của ván khuôn đã đ- ợc nêu ở phần ván khuôn sàn tầng trệt.

Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

+ Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

+ Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

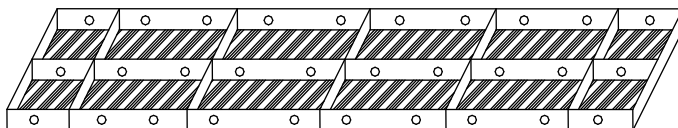
- Có tính "vận năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

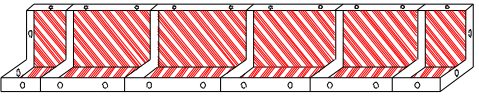
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

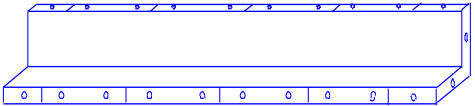
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán Tĩnh (cm^4)	Mômen kháng uốn (cm^3)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

- Hệ xà gỗ:

Sử dụng bằng gỗ với các thông số vật liệu nh- sau:

Gỗ nhóm IV : $\gamma = 780 \text{ kg/cm}^3$

$[\sigma]_{\text{gỗ}} = 115 \text{ kG/cm}^2 \rightarrow [\sigma]_{\text{g}}^{\text{tt}} = m \cdot [\sigma]_{\text{gỗ}} = 1 \cdot 115 = 115 \text{ kG/cm}^2$ (m : hệ số điều kiện làm việc)

Mô đun đàn hồi gỗ $E_g = 1.2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

- Hệ chống

Sử dụng giáo tổ hợp PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* Ưu điểm của giáo PAL :

+ Giáo PAL là một chân chống vạm vỡ đảm bảo 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, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

* 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.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

Lực giới hạn của cột chống (Tấn)	35.3	22.9	16.0	11.8	9.05	7.17	5.81
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
T- ơng ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

* 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.

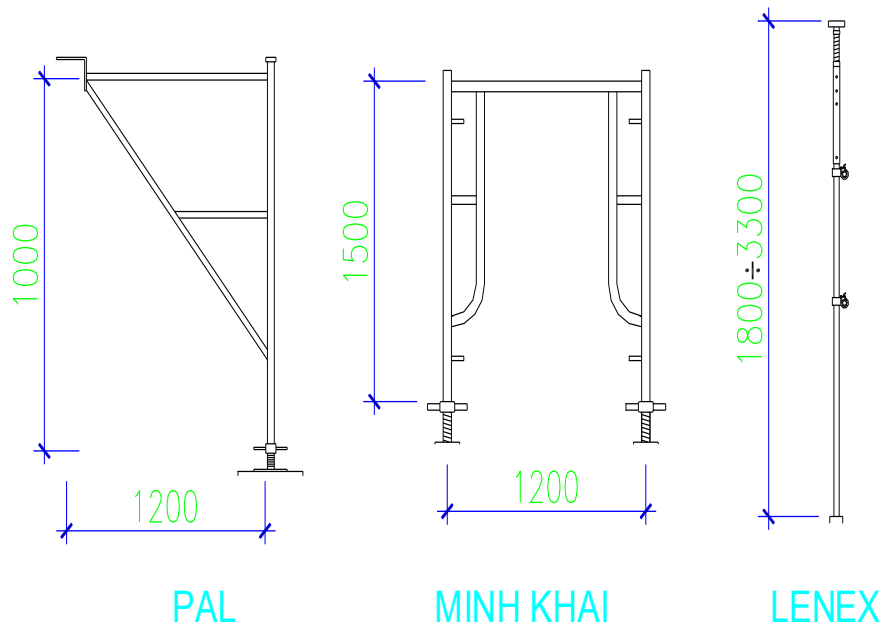
+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp 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 được bố trí trong khoảng từ 0 đến 750 mm.



CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc 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 đ- ợc chốt giữ khớp nối.

- Chọn cây chống cột

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- + Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- + Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- + Chiều dài ống trên : 1800mm
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- + Sức chịu tải lớn nhất khi lmin : 2200kG
- + Sức chịu tải lớn nhất khi lmax : 1700kG
- + Trọng l- ợng : 12,3kG

2. Tính toán ván khuôn móng:

Bảng thông số kỹ thuật của ván khuôn định hình

Tên ván khuôn	Rộng (mm)	Dài (mm)	Dày (mm)	Mô men quán tính J (cm ⁴)	Mô men kháng uốn W(cm ³)
Tấm chính C1	200	1200	55	17.6 3	4.3
Tấm chính C1	300	1500	55	28.4 6	6.55
Góc trong T1	150x15 0	1200	55		
Góc ngoài N1	100x10 0	1200	55		

Ta tính toán ván khuôn đài móng có kích thước lớn nhất (áp lực bê tông khi đổ lớn nhất) là đài Đ2: 4,8 x 4,8 x 2m

Tổ hợp ván khuôn định hình:

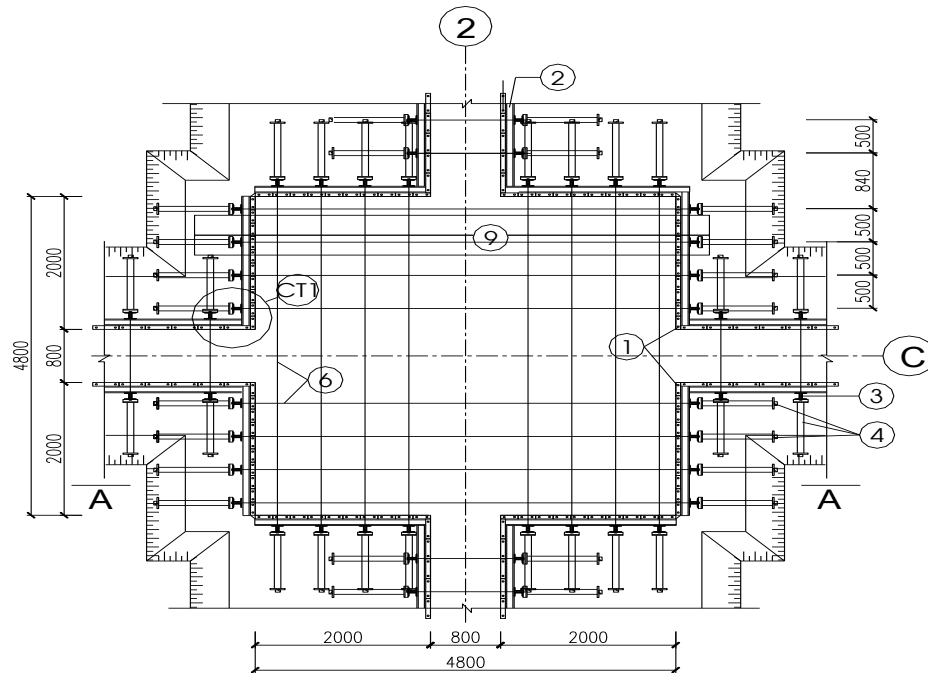
Dựa trên kích thước đài móng tổ hợp được số ván khuôn định hình là:

Cấu kiện	Loại ván khuôn	C1	C2	T1	N1
Đ1	Số lượng	8	8	8	4

Cấu kiện	Loại ván khuôn	C1	T1	N1
Đ2	Số lượng	72	8	4

Cấu kiện	Loại ván khuôn	C1	T1	N1
Đ3	Số lượng	374	4	8

VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG Đ2



- Giàng móng G đ-ợc tổ hợp bằng ván khuôn 200x55x150 và không đủ đ-ợc ghép bằng các ván có kích th-ớc nhỏ hơn. Xem chi tiết trong bản vẽ thi công móng.

- *Tính toán khoảng các nẹp đứng*

+ Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính ván thành đài móng là dầm liên tục. Các gối tựa là vị trí các nẹp đứng vào thành ván khuôn. Các nẹp ngang chỉ cần bố trí theo cấu tạo.

+ Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

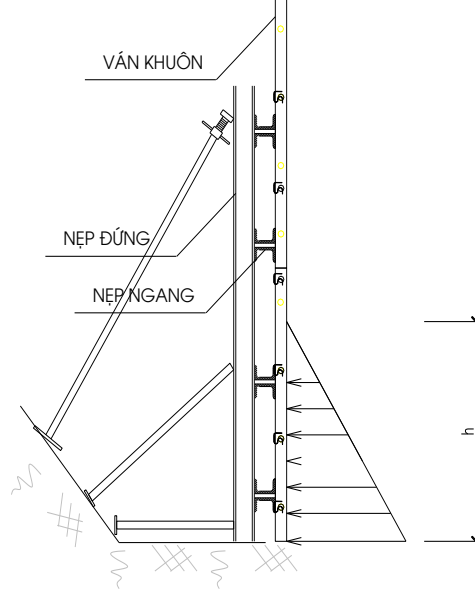
* Tải trọng ngang do bê tông mới đổ:

$$q_l^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ kG/m}^2$$

$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ là trọng l-ợng riêng bê tông cốt thép.

$H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}.$

$$q_1^{tt} = 1,2 * q_1^{tc} = 1,2 * 1875 = 2250 \text{ kG/m}^2$$



* Tải trọng ngang do đầm hoặc đổ bê tông: (lấy theo tr- ờng hợp nguy hiểm hơn)

$$q_2^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1,3 * 400 = 520 \text{ kG/m}^2$$

➔ Tổng tải trọng ngang tác dụng lên ván thành đài móng : $q = \sum q_i$

$$q^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 2250 + 520 = 2770 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^{tc} = 2275 * B = 2275 * 0,2 = 455 \text{ kG/m}$$

$$q^{tt} = 2250 * B = 2770 * 0,2 = 554 \text{ kG/m}$$

B: là bề rộng 1 ván khuôn.

+ Tính toán khoảng các nẹp ngang:

Để đơn giản và thiên về an toàn, coi tải trọng là phân bố đều trên ván khuôn.

Gọi l_{ngang} : là khoảng cách giữa các nẹp ngang.

* Điều kiện bền của ván khuôn là :

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} \leq \gamma R = [\sigma] \quad \text{hay} \quad \frac{q^{tt} l_{ngang}^2}{10} \leq [\sigma] * W$$

$$\rightarrow l_{ngang} < \sqrt{\frac{2200 \times 4,42 \times 10}{5,54}} = 132 \text{ cm}$$

Vậy các nẹp ngang chỉ cần bố trí theo cấu tạo, khoảng cách cấu tạo giữa các nẹp ngang khoảng 500-600 mm. Chọn $l_{ngang} = 0,5 \text{ m}$. Tải trọng tác dụng lên các nẹp ngang là:
 $q^{tc} = 2275 \times l_{ngang} = 2275 \times 0,5 = 1137,5 \text{ kG/m}$.

$$q^{tt} = 2770 \times l_{ngang} = 2770 \times 0,5 = 1385 \text{ kG/m}$$

Gông ngang d- ọc chọn là thép hộp 50x50 có $J_x = 16,667 \text{ cm}^4$; và có $W = 6,6667 \text{ cm}^3$

Chọn dùng gông sắt vì khả năng chịu lực của gông sắt lớn hơn các loại gông khác

+ Tính khoảng cách các nẹp đứng

Gọi $l_{đứng}$ là khoảng cách các nẹp đứng. Điều kiện bền của nẹp ngang là :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \gamma R = [\sigma] \quad \text{hay} \quad \frac{q^{tt} l_{đứng}^2}{10 \times W} \leq [\sigma]$$

$$\rightarrow l_{đứng} < \sqrt{\frac{2200 \times 6,6667 \times 10}{1,385}} = 325 \text{ cm}$$

Đặt các nẹp đứng cho ván khuôn dài móng với khoảng cách theo cấu tạo là 100 cm.

- *Tính toán chống xiên đổ ván thành:*

Ta cần xác định khoảng cách chống xiên lớn nhất.

+ Sơ đồ tính: nẹp ngang là dầm liên lục tựa trên các gối tựa là các thanh chống xiên, chịu tải trọng phân bố đều.

+ Tải trọng: tải trọng truyền vào mỗi nẹp đứng từ ván thành theo diện chịu tải, khoảng cách giữa các nẹp đứng là 1m, ta có: $q = 1 \times 166,8 = 166,8 \text{ kg/m}$

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] \quad \text{hay} \quad 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}}$.

Nẹp ngang sử dụng gỗ nhóm IV tiết diện 60x60, ta có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \times 6^2}{6} = 36 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 36 \times 115}{1,668}} = 157,5 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}}$. Trong đó $J = \frac{6 \times 6^3}{12} = 108 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 108}{400 \times 1,29}} = 135,5 \text{ (cm)}$$

➔ Vậy bố trí các lớp chống xiên cách nhau 100cm, trùng với vị trí nẹp đứng.

5.2.3. Tính toán ván khuôn giằng móng :

1. Lựa chọn ván khuôn cho giằng móng

Sử dụng thống nhất với ván khuôn móng

2. Tính toán ván khuôn

- *Tính toán khoảng các nẹp đứng*

+ Sơ đồ tính: giống ở đài móng

+ Xác định tải trọng tác dụng:

* Tải trọng ngang do bê tông mới đổ:

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot b \cdot h = 2.5 \cdot 0.8 \cdot 1.5 = 3 \text{ kg/m}$$

$$q_1^{tt} = 1.2 \cdot q_1^{tc} = 1.2 \cdot 3 = 3.6 \text{ kg/m}$$

* Tải trọng ngang do đầm rung:

$$q_2^{tc} = 200 \cdot h = 200 \cdot 0.3 = 60 \text{ kg/m}$$

$$q_2^{tt} = 1.3 \cdot q_2^{tc} = 1.3 \cdot 60 = 78 \text{ kg/m}$$

(h: chiều cao mỗi lớp bê tông t- oại mỗi l- ợt đầm, 0.3m)

* Tải trọng ngang do trút vữa

$$q_3^{tc} = 200 \cdot h = 200 \cdot 0.3 = 60 \text{ kg/m}$$

$$q_3^{tt} = 1.3 \cdot q_3^{tc} = 1.3 \cdot 60 = 78 \text{ kg/m}$$

(h: chiều cao mỗi lớp bê tông t- oại mỗi l- ợt trút vữa, 0.5m)

➔ Tổng tải trọng ngang tác dụng lên ván thành đài móng : $q = \sum q_i$

$$q^{tc} = 3 + 60 + 60 \approx 123 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 3.6 + 78 + 78 \approx 160 \text{ kg/m}$$

+ *Tính khoảng cách các nẹp đứng*

Để đơn giản và thiên về an toàn, coi tải trọng là phân bố đều trên ván khuôn.

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình C1 (lớn nhất) là:

$$q^{tc} = 0.3 \cdot 123 = 37 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.3 \cdot 160 = 48 \text{ kg/m}$$

+ Điều kiện bền của ván khuôn là :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \gamma R = [\sigma] \quad \text{hay} \quad \frac{q^{tt} l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Khoảng cách yêu cầu giữa các nẹp đứng là :

$$l \leq \sqrt{\frac{[\sigma] \cdot W \cdot 10}{q''}} = \sqrt{\frac{1800 \cdot 6.55 \cdot 10}{0.48}} = 495 \text{ cm}$$

+ Điều kiện biến dạng của ván khuôn là :

$$1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} \quad \text{Trong đó } J = 28.46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \cdot 28.46}{400 \times 0.37}} = 142.1 \text{ (cm)}$$

➔ Đặt các nẹp cho ván khuôn giằng với khoảng cách theo cấu tạo là 100 cm.

- *Tính toán khoảng cách nẹp ngang*

Các nẹp ngang chỉ cần bố trí theo cấu tạo, khoảng cách cấu tạo giữa các nẹp ngang khoảng 500-600 mm.

- *Tính toán chống xiên đỡ ván thành:*

Ta cần xác định khoảng cách chống xiên lớn nhất.

+ Sơ đồ tính: nẹp ngang là dầm liên lục tựa trên các gối tựa là các thanh chống xiên, chịu tải trọng phân bố đều.

+ Tải trọng: tải trọng truyền vào mỗi nẹp đứng từ ván thành theo diện chịu tải, khoảng cách giữa các nẹp đứng là 1m, ta có: $q = 1 \cdot 160 = 160 \text{ kg/m}$

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] \quad \text{hay} \quad 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}}$.

Nẹp ngang sử dụng gỗ nhóm IV tiết diện 60x60, ta có:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \times 6^2}{6} = 36 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 36 \times 115}{1.60}} = 145.5 \text{ cm}$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} \quad \text{Trong đó } J = \frac{6 \cdot 6^3}{12} = 108 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \cdot 108}{400 \times 1.23}} = 141.5 \text{ (cm)}$$

➔ Vậy bố trí các lớp chống xiên cách nhau 100cm

Cấu tạo ván khuôn xem bản vẽ TC 03.

Mục đích của lớp bê tông lót là làm phẳng đáy đài giúp áp lực từ đài phân bố đều xuống nền đất, tăng lớp bảo vệ cốt thép, tránh cho bê tông đài bị lấn đất đá bản, không cho nước thấm vào nền đất.

Sử dụng bê tông mác 100 làm bê tông lót, dày 100, đổ v-ợt quá so với kích thước của cấu kiện mỗi chiều 10cm.

Xác định khối lượng bê tông lót móng:

Tên cấu kiện	Kích thước		Dày L,h(m)	V BT 1 ck(m ³)	SLck	Tổng V (m ³)
	a(m)	b(m)				
Đài Đ1	2,4	2,4	0,1	0,576	20	11,52
Đài Đ2	4.8	4.8	0,1	2,5	21	52,5
Đài Đ3	12,64	9,2	0,1	12	2	24,1
Giằng G	1	300	0,1	30	1	30
Tổng						118,2

Tổng thể tích bê tông lót đài, giằng là 118,2 m³.

Định mức dự toán XDCB cho công tác đổ bê tông lót là: 0,36 công/m³.

Số công cần thiết là: 0,36*118,2 = 42,5 công.

Thiết kế tổ đội gồm 20 người, làm trong 2 ngày

Đài móng có chiều cao là 2m và giằng móng có chiều cao là 0.1 m nên bê tông đài giằng chỉ đổ đến cao trình mặt đáy của sàn tầng hầm cốt -6.5m, tức chiều dày đổ bê tông đài là 1,7 m, còn 30cm là chiều dày sàn, sẽ đổ liền khối sau này.

Bê tông đài giằng là bê tông mác 300#, đổ chờ đến công trình bằng ô tô chuyên dụng và đổ bằng máy bơm. Thời gian hoàn thành một lần đổ phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bê tông, khoảng cách từ miệng ống đổ đến vị trí đổ phải nhỏ hơn 2m.

Khối lượng thi công công tác bê tông

Tên cấu kiện	Kích thước		Cao H(m)	V bê tông 1ck(m ³)	SLck	Tổng V (m ³)	Định mức công/ m ³	Số công
	a(m)	B(m)						
Đài Đ1	2.2	2.2	1.7	8.2	20	164.6	0.575	95
Đài Đ2	4.8	4.8	1.7	39.2	21	822.5	0.575	473
Đài Đ3	12.64	9.2	1.7	197.7	2	395.4	0.575	227
Giằng G	0.8	300	0.7	168	1	168	0.575	97
Tổng						1550.5		892

Sơ bộ chọn 1 máy bơm bê tông, làm việc một ca một ngày. Thi công bê tông đài giằng trong 6 ngày, sử dụng 35 công nhân.

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Lấy hàm lượng cốt thép đài $\mu=2\%$, giằng $\mu=1\%$. Khối lượng cốt thép tính theo công thức: $M=\mu * V_{bt} * 7,85 (T)$.

Khi lắp dựng cốt thép cần để thép chờ cột và vách để thi công sau này.

Khối lượng công tác cốt thép đài giằng:

Tên cấu kiện	Kích thước		Dày L,h(m)	KLCT 1 ck(T)	SLCK	Tổng KL (T)
	a(m)	b(m)				
Đài Đ1	2.2	2.2	2	1.5	20	30.4
Đài Đ2	4.8	4.8	2	7.2	21	152
Đài Đ3	12.64	9.2	2	36.5	2	73
Giằng G	0.8	300	1	37.7	1	37.7
Tổng						293

Tính toán khối lượng lao động công tác cốt thép đài giằng móng:

Tên cấu kiện	KL thép (T)	ĐMLĐ công/T	Số công	Số ng-ời	Số ngày
Đài Đ1	30.4	5	151	70	21
Đài Đ2	152	5	760		
Đài Đ3	73	5	365		
Giằng G	37.7	5	188		
Tổng	293		1465		

Ván khuôn đài giằng sử dụng là ván khuôn kim loại định hình, các gông ngang được cấu tạo từ các thép hình, dùng các bulông giằng từ phía này sang phía kia, cột chống thép có thể điều chỉnh độ dài ngắn, dùng các con kê bê tông gắn vào cốt thép ngoài để làm lớp bảo vệ.

Khối lượng thi công công tác ván khuôn đài giằng:

Tên cấu kiện	kích thước		Diện tích 1 ck (m ²)	SLCK	Tổng diện tích (m ²)	ĐMLĐ (giờ/m ²)	Số công
	a(m)	b(m)					
Đài Đ1	2.2	2.2	17.6	20	352	0.7	246
Đài Đ2	4.8	4.8	38.4	21	806	0.7	564
Đài Đ3	12.64	9.2	101	2	202	0.7	141
Giằng G	0.8	300	600	1	600	0.7	420
Tổng					1961		1372

Tổng số công cần thiết là 1372 công, thành lập tổ đội 20 người, thi công trong 7 ngày.

Khối l- ợng công tác tháo ván khuôn đài gi ằng:

Tên cấu kiện	kích th- ớc		Diện tích 1 ck (m ²)	SLCK	Tổng diện tích (m ²)	ĐMLĐ (giờ/m ²)	Số công
	a(m)	b(m)					
Đài Đ1	2.2	2.2	17.6	12	352	0.26	91,52
Đài Đ2	4.8	4.8	38.4	2	806	0.26	210
Đài Đ3	12.64	9.2	101	2	202	0.26	53
Gi ằng G	0.8	300	600	1	600	0.26	156
Tổng					1961		510

Tổng số công cần thiết là 510 công, thành lập tổ đội 20 ng- ời, thi công trong 2 ngày.

Sàn tầng hầm thứ 2 đ- ợc đổ cùng với phần còn lại của đài và gi ằng. Khối l- ợng công tác cốt thép sàn tầng hầm thứ 2 đ- ợc giảm đi phần đài gi ằng móng. Diện tích phần sàn còn lại sẽ bằng diện tích tổng trừ đi diện tích chiếm chỗ bởi đài và gi ằng. Diện tích đó đ- ợc tính nh- sau:

$$S_{\text{sàn}} = S_{\text{tổng}} - S_{\text{đài,gi ằng}} = 2752 - 384 = 2368 \text{ m}^2.$$

Hàm l- ợng cốt thép sàn lấy bằng 2%, khối l- ợng cốt thép sàn tầng hầm 2 tính đ- ợc:

$$M = \mu * V_{\text{bt}} * 7,85 = 0.01 * 2368 * 0,3 * 7,85 = 56 \text{ (T)}$$

Định mức lao động cho công tác cốt thép sàn là 8,725 công/T.

Số công cần thiết: 8,7*56=485 công.

Tầng hầm	K.L (T)	Định mức (công/T)	Số công	Số ng- ời	Số ngày
	56	8,725	485	20	4

Khối l- ợng công tác:

Tầng hầm	Tên cấu kiện	KLBT (m3)	ĐMLĐ công/ m ³	Số công	Số ng- ời	Số ngày
	Sàn	825	0.575	475	50	3

5.2.11 Thi công cột tầng hầm

a. Khối l- ợng công tác cốt thép:

Tầng hầm	Tên cấu kiện	KLBT 1ck (m3)	HLCT (%)	KLCT 1 ck(T)	SLCK	KL thép (T)	Định mức (công/T)	Số công
	C75x75	2,53	3,5	0,695	15	10,43	7,31	76
	C55x55	1.36		0,374	21	7,85		57

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Khối lượng lao động: Thành lập tổ đội gồm 20 người làm trong 6 ngày.

a. Công tác lắp ván khuôn:

Tầng hầm	Tên cấu kiện	Diện tích 1ck (m ²)	SLCK	DTVK (m ²)	Định mức (công/m ²)	Số công	Số người	Số ngày
2	C75x75	12,45	15	186,8	0,1125	17,64	10	2
	C55x55	9,13	21	191,7		21,6	10	2

b. Công tác bê tông:

Tầng hầm	Tên cấu kiện	KLBT 1ck (m ³)	SLCK	Tổng (m ³)	Định mức (công/m ²)	Số công	Số người	Số ngày
2	C75x75	2,53	15	37,95	0.575	21,8	22	1
	C55x55	0,30	20	6,3		3,6	3	1

d. Công tác tháo ván khuôn:

Tầng hầm	Tên cấu kiện	Diện tích 1ck (m ²)	SLCK	DTVK (m ²)	Định mức (công/m ²)	Số công	Số người	Số ngày
2	C75x75	12,45	15	186,8	0,04	7,5	8	1
	C55x55	9,13	21	191,7		7,7	8	1

CHƯƠNG 6. THI CÔNG PHẦN THÂN

BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CỘT, DẦM, SÀN TẦNG

6.1. Chọn giải pháp thi công bê tông các bộ phận công trình

6.1.1 Khối lượng bê tông cột:

- Cột tầng có các loại tiết diện:

24 cột tiết diện 50 x 50cm

25 cột tiết diện 65x65cm

Dầm cao nhất trên cột $h_d = 60\text{cm}$

$$\Rightarrow V_C = (4,2 - 0,6) \cdot (2430,530,5 + 2530,6530,65) = 59.625 \text{ m}^3$$

- Khối lượng bê tông cột tầng 6 không lớn lắm tuy nhiên để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công. Ta sử dụng bê tông thương phẩm được chở đến bằng các xe chuyên dụng và trút vào các gầu đổ bê tông rồi đưa lên bằng cần trục tháp sau đó được đổ trực tiếp vào cột bằng cách sử dụng các ống vòi voi để đảm bảo bê tông không bị phân tầng khi thi công

6.1.2. khối lượng bê tông dầm, sàn.

a). Khối lượng bê tông dầm:

- Dầm chính: Tiết diện 300x3600 :

$$V_{Cn} = 0,330,63(5342 \times 2 - 14 \times 2 \times 2) = 65.52 \text{ m}^3.$$

- Dầm phụ, dầm bo: Tiết diện 220x400

$$V_{Pn} = 0,230,43(42+42+28+28+14 \times 3 \times 2) = 17.92 \text{ m}^3.$$

$$\Rightarrow V = V_{Cn} + V_{Pn} = 65.52 + 17.92 = 83.44 \text{ m}^3.$$

b). Khối lượng bê tông sàn:

+Diện tích toàn bộ sàn là:

$$S_s = [14 \times 14 \times 4 + 14 \times 7 \times 2] = 980 \text{ m}^2$$

+Khối lượng bê tông sàn là: $V_s = 980 \times 0,175 = 171.5 \text{ m}^3$.

*Tổng khối lượng bê tông dầm, sàn, cột tầng 6 là:

$$V_{BT} = 59,625 + 83,44 + 171,5 = 314.565 \text{ m}^3.$$

Với công trình thiết kế cao 8 tầng(ch- a kể tum thang), có mặt bằng sàn rộng, mặt bằng xây dựng công trình không lớn, khối lượng bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang là không nhỏ. Mặt khác nếu sử dụng trạm trộn và phương tiện vận chuyển thông thường thì khi thi công tầng phía dưới còn tương đối thuận lợi, nhưng lên đến các tầng trên, việc thi công bê tông đảm bảo yêu cầu chất lượng sẽ tương đối khó khăn.

- Từ đó ta sẽ chọn phương pháp thích hợp cho việc thi công bê tông đó là sử dụng máy bơm bê tông thương phẩm(với bê tông được đưa đến từ các nhà máy sản xuất bê tông tới bằng các xe chuyên dụng).

6.2. Tính toán thiết kế ván khuôn cột:

- Cột tầng có các loại tiết diện:

24 cột tiết diện 50 x 50cm

25 cột tiết diện 65x65cm

- Ta sử dụng các tấm ván khuôn định hình với kích thước cụ thể như sau:

+ Cột tiết diện 50x50cm: dùng 4 tấm 300 mm và 4 tấm 200 mm.

+ Cột tiết diện 65x65cm: dùng 8 tấm 200 mm và 4 tấm 300 mm.

- Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép dưới của dầm chính đối với tất cả các cột, do các cột biên không phải neo thép dầm vào cột

- Chiều cao lắp ghép ván khuôn là: $4200 - 600 = 3600\text{mm}$.

- Vì chiều cao đổ bê tông cột $> 1,5\text{m}$, nên khi ghép ván khuôn ta để cửa để đổ bê tông. Cửa này được tạo ra bằng cách: nhấc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

- Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

6.2.1. Tính toán khoảng cách các gông.

- Quan niệm ván khuôn như một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính như hình vẽ

Chọn gông là thép định hình, khoảng cách giữa các gông là 75cm.

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J}$$

a) Xác định tải trọng tính toán:

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- Khi thi công bê tông cột, do đặc tính của vữa bê tông loãng phẩm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tác dụng lên ván khuôn là:

(Tính với cột tầng 6 có chiều cao bê tông cột là $4.5 - 0,6 = 3.9\text{ m}$):

$$P_{11}^u = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 3.9 = 12675 \text{ Kg/m}^2.$$

Trong đó:

$n = 1,3$: Hệ số vượt tải

$\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$: Trọng lượng riêng của bê tông:

$H = 3.9\text{m}$: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

- Mặt khác khi đổ bê tông bằng ben chứa thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là :

$$P^u_2 = n \times P_b = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

Trong đó: $n = 1,3$ hệ số tin cậy

$P_b = 400 \text{ Kg/m}^2$ hoạt tải khi đổ bê tông bằng ben

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P^u_1 + P^u_2$$

$$= 12675 + 520 = 13195 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b = 0,2 \text{ m}$ có $J = 20,02 \text{ cm}^4$

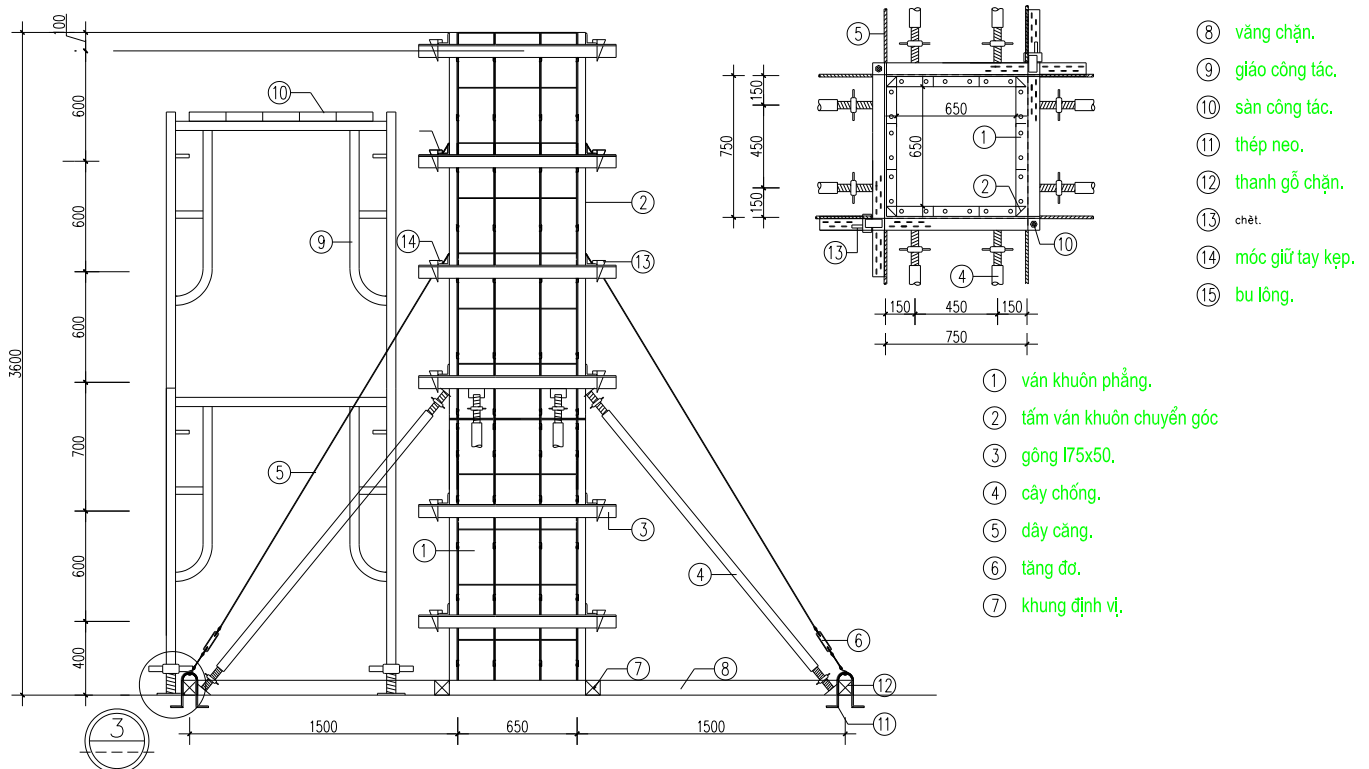
- Tải trọng phân bố đều trên 1m dài của tấm ván khuôn có bề rộng $b = 0,2 \text{ m}$ là:

$$q^u = P^u \cdot b = 9945 \times 0,2 = 1989 \text{ Kg/m}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{19,89 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,12 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 75 = 0,1875 \text{ cm}$

Ta thấy : $f = 0,12 \text{ cm} < [f] = 0,1875 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 75 cm là thoả mãn.



Ván khuôn, cây chống cột

- Để chống cột theo ph-ơng thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 8 cây chống đơn cho mỗi cột, đối với cột biên thì bố trí thêm thanh giằng giữa các cột và với cột giữa. Ngoài ra còn sử dụng các tăng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định.

6.3. Tính toán thiết kế ván khuôn dầm, sàn:

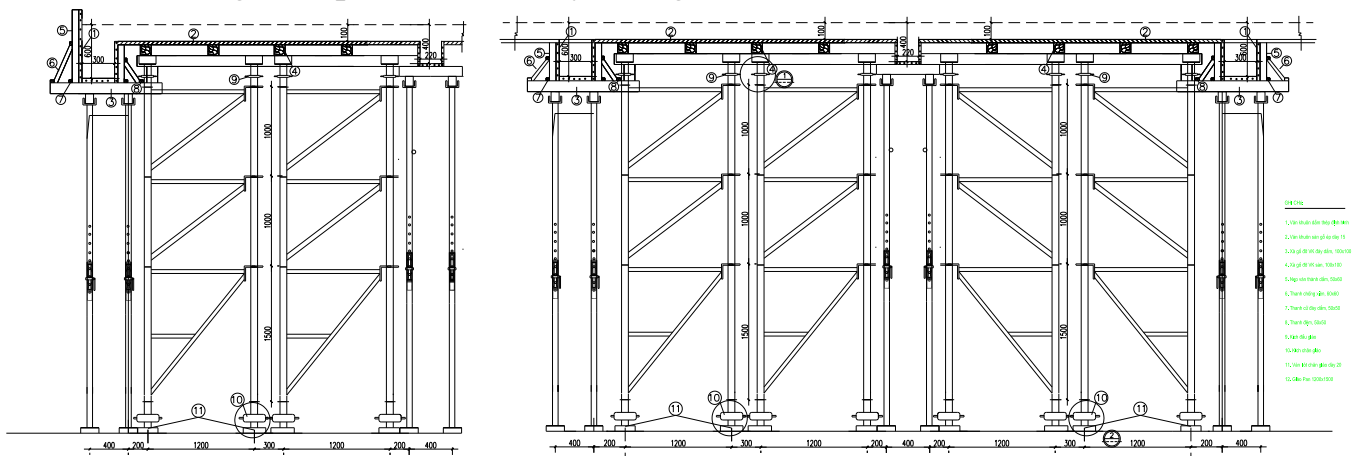
6.3.1 Thiết kế tổ hợp hệ thống ván khuôn sàn.

- Nh- đã lựa chọn ở trên, hệ thống ván khuôn sàn gồm có các tấm ván khuôn định hình kim loại kê trên các đà ngang, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp ta thiết kế tổ hợp cho một ô sàn điển hình kích th-ớc 7x7m trong đó dầm chính có bề rộng 30cm

- Ta sử dụng các tấm ván khuôn định hình kim loại có kích th-ớc:

300x1800mm; 220x1200mm và các tấm góc 150x150x1800mm ngoài kết hợp làm ván khuôn thành dầm

- Ta có mặt bằng tổ hợp ván khuôn, cây chống cho ô sàn điển hình nh- hình vẽ:



3.2 Tính toán hệ thống ván khuôn, cây chống sàn.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa các thanh đà dọc mang ván khuôn sàn là 60cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 120 cm bằng kích th-ớc của giáo PAL (hình vẽ). Ta tính toán kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà.

a) Kiểm tra độ bền của ván khuôn sàn:

- Coi ván khuôn sàn nh- dầm liên tục đều nhịp, gối tựa là các đà dọc đỡ ván khuôn sàn, nhịp là khoảng cách giữa các đà dọc $l = 60\text{cm}$

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

- Trọng l-ợng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày $h = 12 \text{ cm}$:

$$q_2^c = \gamma \times h = 2500 \times 0,12 = 300 \text{ Kg/m}^2 \quad (n=1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

- Trọng lượng do bơm bê tông:

$$q_4^c = 400 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1 m^2 ván khuôn là :

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 300 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 1227 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng tác dụng tấm ván khuôn sàn có bề rộng 30 cm là :

$$q = q'' \times b = 1227 \times 0,3 = 368,1 \text{ Kg/m}$$

Kiểm tra điều kiện:

$$\sigma = \frac{M_{\text{Max}}}{W} \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

ở đây : Tấm ván khuôn rộng 30 cm có $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{3,681 \times 60^2}{10 \cdot 6,55} = 202,3 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn thỏa mãn.

b) Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 300 + 250 + 400) \times 0,3 = 291 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^c l^4}{E \cdot J}$$

Với ván khuôn thép bề rộng 30 cm ta có :

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2; J = 28,46 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{2,91 \times 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,005 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ cm}$$

Ta thấy : $f = 0,005 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các đà dọc đỡ ván khuôn sàn $l = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

c) Chọn tiết diện thanh đà ngang lớp trên mang ván khuôn sàn

- Coi đà dọc nh- dầm liên tục đều nhịp, gối tựa là các đà dọc lớp dưới đỡ đà ngang, nhịp là khoảng cách giữa các dọc $l = l_{\text{PAL}} = 120 \text{ cm}$

- Chọn tiết diện đà ngang là $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm V, có $R = 120 \text{ Kg/cm}^2$;

$E = 10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$, Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh đà đã chọn $l = 60 \text{ cm}$.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ Kg/m} \quad (n = 1,1)$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 0,12\text{m}$.

$$q_2^c = 2500 \cdot 0,12 \cdot 0,6 = 187,2 \text{ Kg/m} \quad (n = 1,2)$$

- Trọng lượng bản thân đà ngang:

$$q_3^c = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6 \text{ Kg/m}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ Kg/m} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông :

$$q_6^c = 400 \cdot 0,6 = 240 \text{ Kg/m} \quad (n = 1,3).$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là :

$$q^u = 1,1 \times 12 + 1,2 \times 187,2 + 1,2 \times 6 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 240 = 546,24 \text{ Kg/m}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M_{Max}}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{5,4624 \times 120^2}{10 \times 133,33} = 58,99 \text{ kg/cm}^2 < R = 120 \text{ kg/cm}^2$$

Yêu cầu về bền đà dọc thoải mãn.

+Kiểm tra độ võng:

$$q^c = 12 + 187,2 + 6 + 150 + 240 = 595,2 \text{ Kg/m}.$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^c l^4}{E \cdot J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{5,952 \times 120^4}{1,1 \cdot 10^5 \times 666,67} = 0,13 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}.$$

Ta thấy: $f = 0,13 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, do đó chọn tiết diện đà ngang: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

d) Tính tiết diện thanh đà dọc.

- Coi đà dọc nh- dầm liên tục, gối tựa là các vị trí giáo PAL, nhịp lớn nhất là khoảng $l_{PAL} = 120 \text{ cm}$ đỡ 2 đà dọc. Ta chọn nhịp lớn nhất để tính toán, kiểm tra

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm V, có $R = 150 \text{ kg/cm}^2$, $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$, kích thước tiết diện $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$;.

- Tải trọng tập trung đặt tác dụng lên thanh đà dọc là :

$$P = q^t \times l = 546,24 \times 0,6 = 327,74 \text{ Kg}$$

+Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 120 \text{ Kg/cm}^2$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

Gần đúng ta có thể xác định $M_{\text{Max}} = 0,24.P.l = 0,24.327,74.1,2 = 9438,912 \text{ Kg.cm}$

$$\sigma = \frac{M_{\text{Max}}}{W} = \frac{9438,912}{240} = 39,33 \text{ Kg/cm}^2 < R = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

+Kiểm tra võng:

$$P = q^t \times l = 546,24 \times 0,6 = 327,74 \text{ Kg}$$

- Độ võng f để thiên về an toàn ta có thể tính theo công thức cho dầm đơn giản chịu tải trọng P tại 2 vị trí cách gối tựa $a = 30 \text{ cm}$:

$$\Rightarrow f = \frac{P.a}{24.E.J} (3.l^2 - 4.a^2)$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 1,1.10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{327,74.60}{24.1,1.10^5.1440} (3.120^2 - 4.30^2) = 0,18 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy : $f = 0,18 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, do đó chọn tiết diện đà dọc : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

- Khi đổ bê tông sàn, để tránh hiện tượng chảy bê tông ở mép ngoài của sàn thì ta phải sử dụng các tấm ván thành ở ngoài có chiều cao cao hơn mặt đổ bê tông của sàn , do đó ta đệm thêm dải gỗ .

6.3.3. Tính toán hệ thống ván khuôn dầm.

- Theo thiết kế dầm khung tầng gồm các loại tiết diện sau:

Dầm chính tiết diện: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$

Dầm bo tiết diện: $b \times h = 400 \times 220 \text{ cm}$

a) Tính ván khuôn đáy dầm :

- Chọn ván đáy có bề rộng 30cm cho dầm có tiết diện: $b \times h = 30 \times 60$ cm và $b \times h = 30 \times 60$ cm. Thiết kế và kiểm tra ván khuôn cho dầm tiết diện $b \times h = 30 \times 60$ cm (phần bản sàn dày 10 cm). Ta sử dụng kết quả này bố trí cho các dầm còn lại

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đỡ tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên hệ giáo chống. Sử dụng các cây chống đơn cho dầm

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 60$ cm :

$$q_2^c = \gamma \times h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ Kg/m}^2 \quad (n=1,2)$$

- Trọng lượng do đổ bê tông:

$$q_4^c = 400 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_4^c = 250 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

$$q^{tt} = 1,1 \times 20 + 1,2 \times 1500 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 2967 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng trên 1 mét dài ván đáy dầm rộng 30cm là :

$$q = q^{tt} \times b = 2967 \times 0,3 = 890,1 \text{ Kg/m}$$

+ Xác định khoảng cách giữa các cột chống:

Coi ván khuôn đáy dầm như dầm kê liên tục lên hai xà gỗ. Gọi khoảng cách giữa xà gỗ là l_{xg}

Từ điều kiện:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l_{xg}^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó :

R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn thép, với bề rộng 30cm ta có

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{8,901}} = 124,3 \text{ cm}$$

Ta chọn $l_{dn} = 120 \text{ cm}$.

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1500 + 250 + 400) \times 0,3 = 726 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f đỡ tựa tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^c l^4}{EJ}$$

Với ván khuôn thép bề rộng 30cm ta có :

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2 ; J = 28,46 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,26 \times 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,196 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy : $f = 0,196 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các cột chống $l = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

b) Thiết kế ván khuôn thành đầm:

- Với đầm cao 60cm, sàn dày 10cm, chiều cao đầm cần bố trí ván khuôn là:

$$H = 60 - 10 = 50 \text{ cm.}$$

Vậy bố trí 2 tấm ván rộng 20cm, 1 tấm góc ngoài $15 \times 15 \text{ cm}$ kết hợp làm ván khuôn sàn, còn 3cm bố trí thanh nẹp gỗ có bề dày tương ứng.

Tải trọng tác dụng lên ván thành đầm $30 \times 60 \text{ cm}$:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P^t_1 = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,6 = 2275 \text{ Kg/m}^2$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là :

$$P^t_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do gió hút

$$P^t_4 = 50,4 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^t = 2275 + 520 + 50,4 = 2845,4 \text{ Kg/m}^2$$

Lực phân bố trên 1 m dài tấm ván khuôn rộng 20cm sẽ là :

$$q^t = P^t \times 0,2 = 2845,4 \times 0,2 = 569,1 \text{ Kg/m}$$

Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm kê liên tục lên hai sườn đứng. Gọi khoảng cách giữa hai sườn đứng là l_{sd} .

Từ điều kiện:

$$M_{\max} = \frac{q^t \times l_{sd}^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó :

R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 cm ta có

$$W = 4,3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,3}{5,691}} = 121,6 \text{ cm}$$

Ta nên chọn $l_{sd} = 120\text{cm}$ bằng khoảng cách các xà gỗ đỡ ván đáy dầm.

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \times 0,7 + 400 + 50,4) \times 0,2 = 440,1 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^c l^4}{EJ}$$

Trong đó:

E : Mô đun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$

J : Mô men quán tính của một tấm ván rộng 20cm

$$J = 20,02\text{cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{4,40 \times 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,169 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$

Ta thấy : $f = 0,169 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, do đó khoảng cách giữa các s- ờn đứng bằng 120 cm là thoả mãn.

c) Tính kích thước s- ờn đứng đỡ ván khuôn :

- Chọn khoảng cách các thanh s- ờn ngang là 50cm. Để tính toán kích thước s- ờn đứng ta coi s- ờn đứng là dầm đơn giản, nhịp 50cm mà gối tựa là hai thanh s- ờn ngang, chịu lực phân phối đều.

Lực phân bố trên 1m dài thanh s- ờn đứng là :

$$q^{tt} = 2845,4 \times 0,5 = 1422,7 \text{ Kg/m}$$

Mô men max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{1422,7 \times 0,5^2}{8} = 44,5 \text{ Kg.m}$$

- Sử dụng gỗ nhóm V để làm thanh s- ờn đứng , có $\sigma_u = 120 \text{ kG/cm}^2$

Chọn thanh s- ờn đứng bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{6M}{[\delta]_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 4450}{120}} = 6,1 \text{ cm}$$

Vậy ta chọn kích thước thanh này là $8 \times 8 \text{ cm}$

d) Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn đứng:

- Tải trọng dùng để tính :

$$q^c = (2500 \times 0,7 + 400) \times 0,5 = 1075 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q l^4}{EJ}$$

Với gỗ ta có :

$$E = 1,1.10^5 \text{ KG/cm}^2 ;$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 8^3}{12} = 341,33 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{10,75 \times 50^4}{1,1.10^5 \times 341,33} = 0,014 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 50 = 0,125 \text{ cm}$$

Ta thấy : $f = 0,014 \text{ cm} < [f] = 0,125 \text{ cm}$, do đó chọn thanh s- ờn đứng có tiết diện:

$b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$ là bảo đảm.

e) Tính kích thước s- ờn ngang:

- Kích thước tiết diện các thanh s- ờn ngang cũng được chọn như thanh s- ờn đứng:

$b \times h = 8 \times 8 \text{ cm}$

- Ta bố trí tự do cho dầm tiết diện $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$ và $b \times h = 22 \times 45 \text{ cm}$

6.4. Kỹ thuật thi công :

6.4.1. Công tác cốt thép :

Nắn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần .Với cốt thép có đường kính nhỏ ($< \Phi 10$)

Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện .

Lấy $\Delta = 0,5 d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thót uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép được dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột trước khi ghép ván khuôn, mối nối có thể là buộc hoặc hàn nhưng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau 0,8– 1 m.

– *Cốt thép dầm, sàn:*

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép để ghép trước ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

6.4.2. Công tác ván khuôn:

– *Chuẩn bị:*

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bê tông và đất bám.

– *Yêu cầu :*

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, dầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– *Lắp ván khuôn cột :*

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh nhau có lỗ luôn hai bulong. Gông được bố trí so le.

+ Dội kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có kích để điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mẫu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.

– *Lắp ván khuôn dầm, sàn:*

- + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gỗ là 1,2m
- + Gác các thanh xà gỗ lên đầu kích theo 2 ph-ơng dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
- + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tìm cốt và định vị ván đáy.
- + Dựng ván thành cột, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
- + Đặt ván sàn lên hệ xà gỗ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.
- *Lắp ván khuôn cầu thang máy:*
 - + Ván khuôn cầu thang máy đ-ợc dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
 - + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
 - + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr-ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.
 - + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.
 - + Để chống phình cho lõi, dùng các bulong giằng giữ hai mặt ván. Bulong có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.
 - + Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr-ớc khi đổ bê tông.

6.4.3. Công tác bê tông :

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông th-ơng phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cầu trục tháp nhằm hạ giá thành

a/ Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

- + Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông th-ơng phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.
- + Thời gian vận chuyển và đổ, dầm bê tông không v-ợt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất l-ợng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích th- ớc, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ tr- ớc đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h- ớng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph- ơng tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph- ơng pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph- ơng pháp và tính năng kỹ thuật của đầm

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: $3/4l$ của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa $(20 \div 30cm)$

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr- ớc sao cho lớp bê tông tr- ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau

b/ Đổ bê tông cột, vách

Dùng vữa bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng cần trục

Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, xi măng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ- ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm $(20 \div 40cm)$, đầm lớp sau ăn xuống lớp tr- ớc $5 \div 10cm$. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n- ớc nổi lên là đ- ợc

Trong khi đổ bê tông có thể có 1 ÷ 2 ng- ời dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

c/Đổ bê tông dầm sàn

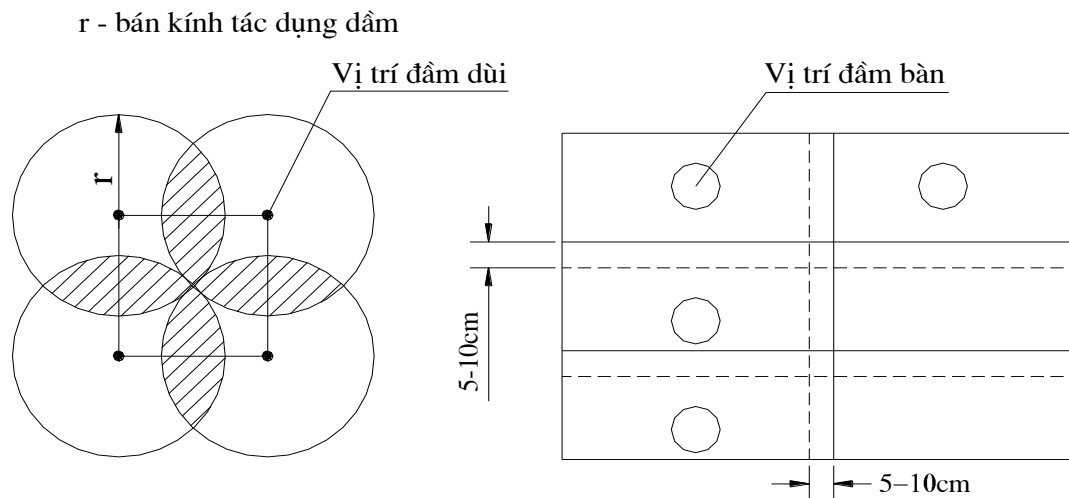
Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dùng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cò: Đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn



d/ Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo

Thực hiện:

* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các d- ờng trục từ đó xác định đ- ọc tìm cột
- Chiều cao cột đ- ọc xác định thông qua cốt mặt sàn

**** Trắc địa cốt sàn:**

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng- ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ- ọc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có đ- ọc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không đ- ọc phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao

Ng- ời thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

6.4.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn:

– **Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: Lắp sau, tháo tr- ớc. Lắp tr- ớc, tháo sau.**

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối l- ượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh h- ưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

6.4.6. Công tác bảo d- ỡng bê tông:

– Mục đích của việc bảo d- ỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho n- ớc bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất n- ớc bề mặt.

– Bảo d- ỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần t- ới cho bê tông 2giờ /1 lần, các ngày sau th- a hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ đ- ợc phép khi bê tông đạt c- ờng độ $24\text{kg}/\text{cm}^2$, tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông

6.4.7. Công tác xây:

a. Tuyến công tác xây

Công tác xây t- ờng đ- ọc tiến hành thi công theo ph- ơng ngang trong 1 tầng và theo ph- ơng 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, như khi đi vào 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.

b. Biện pháp kỹ thuật

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt đội đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.

Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước - ớc gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.

- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tầng thì phải chú ý để mở giựt.

- Phải che mưa nắng cho các bức tầng mới xây trong vài ngày.

- Trong quá trình xây tầng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong thể với người về phía trước.

- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

6.4.8. Công tác hoàn thiện:

– Hoàn thiện đi-ợc tiến hành từ tầng trên xuống tầng d-ới.

6.4.9. Thi công phần mái:

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát t-ờng mái.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + Cốt thép BT chống thấm (thép $\Phi 4$)
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo d-ỡng ngâm n-ớc xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

- + Trát trong.
- + Điện n-ớc + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.
- + Sơn t-ờng trong.
- + Trát ngoài.
- + Sơn t-ờng ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

6.4.10. Công tác trát.

a/ Trát theo thứ tự: Trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

- + Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.
- + Các đi-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.
- + Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.
- + Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

+ Tr-ớc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

- + Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.
- + Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

6.4.11. Công tác lát nền:

a/. Chuẩn bị lát:

- + Làm vệ sinh mặt nền.
- + Đánh độ dốc bằng cách dùng th-ớc thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc th-ờng h-ớng ra phía ngoài cửa)
- + Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b/ Quá trình lát:

- + Căng dây dài theo 2 ph-ơng làm mốc để lát cho phẳng.
- + Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía d-ới.
- + Lát từ trong ra ngoài cửa.
- + Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.
- + Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút n-ớc và lau sạch bề mặt lớp lát.

6.4.12. Công tác sơn t-ờng :

- Tr-ớc khi sơn t-ờng, những chỗ nứt, lỗ phải đ-ợc sửa chữa bằng phẳng.
- Mặt t-ờng phải khô đều.
- N-ớc sơn phải khuấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.
- Khi lăn sơn thì chổi đ-ợc đ-a theo ph-ơng thẳng đứng, không đ-a ngang chổi Công tác lắp dựng khuôn cửa.
- Trong lúc lắp khung cửa không đ-ợc làm sút sọc khung cửa, đảm bảo đ-ờng soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

6.5. Tính khối l-ợng và chọn máy thi công.

6.5.1 Tính khối l- ượng.

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG BÊ TÔNG CỘT								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện				Số lượng cấu kiện	Thể tích bê tông (m ³)	Tổng tầng (m ³)
		tiết diện		Chiều dài (m)	Thể tích (m ³)			
		Chiều rộng(m)	Chiều cao(m)					
Tầng Hầm	Cột 65x65	0.65	0.65	4.5	1.90	25	47.5	329.692
	Cột 50x50	0.5	0.5	4.5	1.125	24	27	
	Dầm 40x22	0.22	0.4	42	3.696	7	25.872	
	Dầm 60x30	0.3	0.6	42	7.56	7	52.92	
	Sàn	42	0.10	42	176.4	1	176.4	
Tầng 1,2	Cột 65x65	0.65	0.65	4.2	1.77	25	44.25	324.642
	Cột 50x50	0.5	0.5	4.2	1.05	24	25.2	
	Dầm 40x22	0.22	0.4	42	3.696	7	25.872	
	Dầm 60x30	0.3	0.6	42	7.56	7	52.92	
	Sàn	42	0.10	42	176.4	1	176.4	
Tầng 3-5	Cột 50x50	0.5	0.5	4.2	1.05	25	25.2	296.52
	Cột 40x40	0.4	0.4	4.2	0.672	24	16.128	
	Dầm 40x22	0.22	0.4	42	3.696	7	25.872	
	Dầm 60x30	0.3	0.6	42	7.56	7	52.92	
	Sàn	42	0.10	42	176.4	1	176.4	
Tầng 6-8	Cột 40x40	0.4	0.4	4.2	0.672	25	16.8	281.064
	Cột 30x30	0.3	0.3	4.2	0.378	24	9.072	

Dầm 40x22	0.22	0.4	42	3.696	7	25.872
Dầm 60x30	0.3	0.6	42	7.56	7	52.92
Sàn	42	0.10	42	176.4	1	176.4

6.5.2. Chọn thiết bị thi công :

Chọn máy thi công công trình :

Công trình có nhiều các loại máy thi công trên công tr-ờng:

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp , vận thăng).
- + Máy trộn vữa trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

* *Máy vận chuyển lên cao:*

– Khối l- ượng vận chuyển lên cao ở một phân khu lớn nhất trong một ca là :

Bảng khối l- ượng của các công tác:

Vật liệu	Đơn vị	Kích th- ớc	Trọng l- ượng	Khối l- ượng(tấn)
Ván khuôn	m ²	263,3	80 kG/m ²	21,06
Xà gỗ	m ³	115×0,1×0,1	0,75	0,86
Cột chống +giáo	Bộ	62	0,15	9,3
Thép	Tấn			4,9
Bê tông	m ³	41,36	2,5	103,4
Gạch xây	m ³	15,96	1,8	28,7
Gạch lát	m ³	3,35	2	6,7
Vữa trát	m ³	5,8	1,8	10,4
<i>Tổng</i>				<i>178,62</i>

a/ Chọn cần trục tháp:

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) có tổng khối l- ượng là:133,76T

– Cần trục đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình.Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình .

Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

- *Độ cao nâng vật* : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m . Lấy $h_{at}=1$ m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đỡ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

Vậy : $H= 60,1 + 1 + 1,5 + 1,5 = 64,1$ m

- *Bán kính nâng vật* : R_{yc} chọn phải đảm bảo các yêu cầu

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công tr- ờng

Cần trục đặt cố định ở góc công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ- ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tìm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2} + S\right)^2 + B + S^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 45$ m

B: Chiều rộng công trình $B = 22,5$ m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3.$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1= 2$ m

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2= 1,2$ m

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3= 0,25$ m

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4= 1$ m

$$S = 2 + 1,2 + 0,25 + 1 = 4,45$$
 m

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{45}{2} + 4,45\right)^2 + 22,5 + 4,45^2} = 38,11$$
 m

- *Sức nâng yêu cầu* :

Trọng l- ợng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m³:

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng l- ợng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 1 m³

Σq_i : trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0.1 \div 0.15)$ Tấn

$q = 1,1 \cdot Q_{YC}$

Trong đó: $Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_i = 1 \times 2,5 + 0,15 = 2,65 \text{ T} \Rightarrow q = 2,65 \text{ T}$

Dựa vào các thông số trên chọn loại **cần trục tháp TOPKIT-BA476** là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau đây :

$R_{\max} = 45\text{m}$; $R_{\min} = 2,9\text{m}$

$Q_{\max} = 10\text{T}$; $Q_{\min} = 3,2\text{T}$

Chiều cao nâng: $H_{\max} = 230\text{m}$ (khi neo vào công trình)

Khoảng cách neo $A = 18\text{m}$.

- *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

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$T_{CK} = 0,85 \Sigma t_i$ (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

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cấu kiện vào vị trí = 5 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+5)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 8} = 9 \text{ lần}$$

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:

$$Q = 2,5 \text{ (T)}$$

$$N = 2,5 \times 9 \times 0,7 \times 0,8 = 12,6 \text{ (T/h)}$$

Năng suất cần trục trong một ca:

$N = 12,6 \times 8 = 100,8 \text{ (T/ca)} = 100,8 / 2,5 = 40,32 \text{ m}^3/\text{ca}$ xấp xỉ khối lượng bê tông lớn nhất trong 1 phân khu.

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc.

b/ Chọn vận thăng :

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát

– Vữa xây: $V = 25\%$ khối l- ợng xây

$$V = 0,25 \times 28,7 = 7,175 \text{ m}^3 \Rightarrow g_1 = 10,76T$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây, lát trong 1 ca :

$$g = 10,76 + 10,4 + 28,7 + 6,7 = 56,56 \text{ T/ca}$$

– Chiều cao yêu cầu : $H > 46 \text{ m}$

Vậy chọn loại vận thăng TP-5, có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	M/s	0,5 –1
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
Chiều cao	m	56,5
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng l- ợng	kG	6500

– *Năng suất thăng tải* : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$$n_{ck} = 3600 \cdot 8 / t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2 \cdot S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca} > N_{\text{yêu cầu}}$$

Nh- vậy : chọn 2 máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

c/ Máy trộn vữa xây, trát :

– Khối l- ợng vữa xây, trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

$$+ \text{ Vữa trát: } V_1 = 5,8 \text{ m}^3$$

$$+ \text{ Vữa xây: } V_2 = 25\% V_{\text{xây}} = 0,25 \times 28,7 = 7,2 \text{ m}^3$$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 13 \text{ m}^3$

– Chọn loại máy trộn vữa SB –153 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	500
Dung tích xuất liệu	l	330
Tốc độ quay	Vòng/phút	18
Công suất động cơ	kW	2,8
Chiều dài , rộng ,cao	m	2,23×2,43×1,92
Trọng l- ọng	T	0,18

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 500 = 300 \text{ lít}$$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : } n_{ck} = 3600/t_{ck}$$

$$\text{Có } t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 150 + 20 = 190 \text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 19$$

$$k_{tg} = 0,8 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vậy } N = 0,25 \times 0,85 \times 19 \times 0,8 = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn đ- ợc } N = 8 \times 3,23 = 25,8 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$$

Vậy chọn máy trộn vữa SB –133

d/ Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

– Khối l- ọng BT trong cột, vách ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 28,94 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
2Năng suất	M ³ /h	3,15

– Năng suất đầm đ- ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh h- ưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6s$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2.0,7.0,3^2.0,25.3600 / (30+6) = 3,15 \text{ m}^3/h$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8.3,15.0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 2 cái.}$$

$$N = 42,84 > 28,94 \text{ m}^3/\text{ca}. \text{ Vậy chọn đầm phù hợp thỏa mãn.}$$

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn hai đầm phù hợp.

e/ Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 112,27 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/h$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3600}{t_1+t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích $= 0,6 \div 0,85$ Ta lấy $= 0,8$

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,12 m

t_1 : Thời gian đầm = 50s

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

$$\text{Vậy: } N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06F \text{ (m}^3/s\text{)}$$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này được.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25 \text{ m}^2/h$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160 \text{ m}^2/\text{ca} > 112,7 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn hai máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

f/ Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm :

– Ô tô chở bê tông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6 m^3 .

Số chuyến xe trong một ca : $N = T \cdot 0,85 / t_{ck} = 8 \cdot 0,85 \cdot 60 / 78 = 5$.

Số xe chở bê tông: $n = 41,2 / 6.5 = 1,37$.

– Vậy chọn 2 xe chở bê tông, chạy 5 chuyến /1 ngày.

CHƯƠNG 7.

LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

7.1- VAI TRÒ, Ý NGHĨA CỦA TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng.

Có hai loại tiến độ trong xây dựng là Tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhân thầu lập. Trong đồ án này là tiến độ thi công.

Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

- Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.
- Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị
- Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng
- Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng
- Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình
- Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết
- Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

7.2- CÁC BIỆN PHÁP THIẾT LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả nhu cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định

Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

Phẩm ngầm (móng, tầng hầm) tuy là một bộ phận công trình, nhưng do có khối lượng thi công lớn, kỹ thuật thi công có nhiều điểm khác biệt với phần thân, trong thực tế nó có thể do một đơn vị thi công độc lập, vì vậy cần thiết lập cho nó một tiến độ riêng.

Để tiến độ lập nhanh chóng thoả mãn nhiệm vụ đề ra và hợp lý, nên cân bộ kỹ thuật nên tiến hành theo các bước sau đây:

1. Phân tích công nghệ thi công

Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị liên quan.

2. Lập danh mục công việc xây lắp

Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình. Trong phạm vi đồ án đây là danh mục các công việc thi công chính quan trọng nhất. Xem phục lục phần “Danh mục các công việc thi công”

3. Xác định khối lượng công việc

Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Đơn vị của khối lượng thường dùng là các đơn vị đo lường (m, m², m³, t. chiếc ..).

Các công tác chính bao gồm:

- Thi công tầng dẫn cho tầng vây,
- Thi công tầng vây, cọc barrette
- Thi công cọc nhồi
- Công tác đào đất tầng hầm
- Công tác phá đầu cọc
- Công tác ván khuôn cho dầm sàn tầng hầm, đài và giằng móng, cột vách, cầu thang
- Công tác cốt thép dầm sàn tầng hầm, đài và giằng móng, cột vách, cầu thang
- Công tác bê tông dầm sàn tầng hầm, đài và giằng móng, cột vách, cầu thang
- Công tác lắp đặt điện nước

- Công tác hoàn thiện

Các công tác này đ- ợc tính toán và lập thành bảng. (xem trang sau)

4. Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

Trên cơ sở khối l- ợng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công.

Trong biện pháp thi công - u tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối l- ợng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới. Các biện pháp kỹ thuật đã đ- ợc trình bày kỹ ở phần trên

5. Chọn các thông số tiến độ

Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối l- ợng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đ- a từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

6. Xác định thời gian thi công

Thời gian thi công phụ thuộc vào khối l- ợng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính đ- ợc - u tiên cơ giới hoá toàn bộ.

Các thông số tiến độ và thời gian thi công từng loại công việc đ- ợc tính toán và thể hiện trong các bảng thống kê các công việc chính.

7. Lập tiến độ ban đầu

Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định ph- ơng pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

Thứ tự công nghệ triển khai công việc nên tuân theo các nguyên tắc sau

- Ngoài công tr- ờng tr- ớc, trong công tr- ờng sau

Tr- ớc khi khởi công công trình phải làm đ- ờng xá vận chuyển vật liệu, thiết bị, làm đ- ờng cung cấp điện n- ớc từ ngoài đến công tr- ờng

- *Ngoài nhà tr- ớc, trong nhà sau*

Tr- ớc khi xây dựng công trình phải tiến hành công tác san nền, làm cống rãnh tiêu thoát n- ớc m- a, n- ớc tù đọng, làm đ- ờng xá nội địa công tr- ờng, chuẩn bị các kho bãi vật liệu, làm nhà cửa lán trại tạm thời.

- *D- ới mặt đất tr- ớc, trên mặt đất sau, chỗ sâu tr- ớc, chỗ nông sau*

Phải đặt mạng l- ới đ- ờng ống ngầm tr- ớc, rồi mới làm đ- ờng xá lên trên.

- *Cuối nguồn làm tr- ớc, đầu nguồn làm sau*

Đặt đ- ờng ống phải bắt đầu từ phía cuối (từ phía d- ới thấp) tiến dần lên phía đầu.

Phần cuối làm xong tr- ớc có thể lợi dụng để cho việc thi công phần đầu.

- *Kết cấu tr- ớc trang trí sau. Kết cấu từ d- ới lên, trang trí từ trên xuống*

Có 3 cách thể hiện tiến độ là : sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang th- ờng biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số l- ợng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Do quy mô công việc ở phần ngầm tuy lớn nh- ng số công việc lại không nhiều và ít lặp lại do vậy không thể tổ chức theo biện pháp phân khu đ- ợc, mặt khác cũng không quá phức tạp để thể hiện bằng sơ đồ mạng.

Nên cách thể hiện hợp lý hơn cả là sử dụng sơ đồ ngang, - u điểm của nó cho phép ta hình dung dễ dàng khối l- ợng công việc sẽ làm, trình tự công việc và thời gian thực hiện. Mặt khác sử dụng ch- ơng trình Microsoft Project thì nó còn cho phép ta biết đ- ợc mối quan hệ giữa các công việc.

8. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

9. So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

10. Tối - u tiến độ theo các chỉ số - u tiên

11. Tiến độ chấp nhận

12. Lập biểu đồ tài nguyên

Các b- ớc sau này không đ- ợc thực hiện do mức độ phức tạp, khối l- ợng lớn và yêu cầu của đồ án.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THI CÔNG PHẦN THÂN

Tầng 1					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	6.232	8.48c/T	52	NC[22]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	204,04	0.269c/m2	54,88	NC[19]
Đổ BT cột + lõi	m3	26,252	3.04c/m3	79,8	NC[27]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	204,04	0.115c/m2	23,46	NC[12]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2401	0.239c/m2	203,4	NC[34]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.25	9.1c/T	66	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	117	1.18ca/100m3	1.4ca	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2401	0.102c/m2	86,8	NC[18]
Xây tường	m3	65.9	1,97c/m3	129.8	NC[9]
Lắp khung cửa	m	134,2	0.18c/m	24,2	NC[8]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1327,8	0.3c/m2	398,34	NC[27]
Lát nền	m2	360.6	0.45c/m2	162.3	NC[32]
sơn trong	m2	1327,8	0,091c/m2	120	NC[18]
Tầng 2					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5,572	8.48c/T	47,25	NC[24]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.269c/m2	60,44	NC[21]
Đổ BT cột + lõi	m3	22,63	3.04c/m3	119,87	NC[40]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.115c/m2	25,84	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2205	0.239/m2	204,94	NC[35]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	9.1c/T	66.6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.18ca/100m3	1.4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2205	0.102c/m2	87,46	NC[18]
Xây t-ờng	m3	91,4	1,97c/m3	180,1	NC[12]
Lắp khung cửa	m	334,4	0.18c/m	60,19	NC[12]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1327,8	0.3c/m2	398,34	NC[27]
Lát nền	m2	446,8	0.45c/m2	201.1	NC[34]

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Sơn trong	m2	1327,8	0,091c/m2	120	NC[18]
Tầng 3					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5,572	8.48c/T	47,25	NC[24]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.269c/m2	60,44	NC[21]
Đổ BT cột + lõi	m3	22,63	3.04c/m3	119,87	NC[40]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.115c/m2	25,84	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2205	0.239/m2	204,94	NC[35]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	9.1c/T	66.6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.18ca/100m3	1.4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2205	0.102c/m2	87,46	NC[18]
Xây t-ờng	m3	91,4	1,97c/m3	180,1	NC[12]
Lắp khung cửa	m	334,4	0.18c/m	60,19	NC[12]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1327,8	0.3c/m2	398,34	NC[27]
Lát nền	m2	446,8	0.45c/m2	201.1	NC[34]
Sơn trong	m2	1327,8	0,091c/m2	120	NC[18]
Tầng 4					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	5,572	8.48c/T	47,25	NC[24]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.269c/m2	60,44	NC[21]
Đổ BT cột + lõi	m3	22,63	3.04c/m3	119,87	NC[40]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	186,3	0.115c/m2	25,84	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2205	0.239/m2	204,94	NC[35]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	9.1c/T	66.6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.18ca/100m3	1.4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2205	0.102c/m2	87,46	NC[18]
Xây t-ờng	m3	91,4	1,97c/m3	180,1	NC[12]
Lắp khung cửa	m	334,4	0.18c/m	60,19	NC[12]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1327,8	0.3c/m2	398,34	NC[27]
Lát nền	m2	446,8	0.45c/m2	201.1	NC[34]
Sơn trong	m2	1327,8	0,091c/m2	120	NC[18]

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

Tầng 5					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	4,639	8.9c/T	41.28	NC[16]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.282c/m2	57,9	NC[20]
Đổ BT cột + lõi	m3	25,754	3.2c/m3	78,29	NC[26]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.12c/m2	24,75	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	1704	0.25c/m2	204,94	NC[35]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	9.56c/T	66,6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.24ca/100m3	1,4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	1704	0.11c/m2	187.44	NC[18]
Xây t-ờng	m3	117,3	2.04c/m3	231,09	NC[15]
Lắp khung cửa	m	251,7	0.19c/m	45,306	NC[10]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1748,6	0.3c/m2	524,58	NC[33]
Lát nền	m2	446.8	0.45c/m2	201.1	NC[20]
sơn trong		1748,6	0,091c/m2	159,12	NC[23]
Tầng 6					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	3,639	9.35c/T	30,858	NC[16]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.296c/m2	57,9	NC[20]
Đổ BT cột + lõi	m3	25,754	3.36c/m3	78,29	NC[26]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.126c/m2	24,75	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2000	0.263c/m2	526	NC[45]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	10.04c/T	66,6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.3ca/100m3	1,4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2000	0.116c/m2	232	NC[18]
Xây t-ờng	m3	121.4	2.17c/m3	231,09	NC[15]
Lắp khung cửa	m	251,7	0.2c/m	45,306	NC[10]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1748,6	0.3c/m2	524,58	NC[30]
Lát nền	m2	446.8	0.45c/m2	201.1	NC[34]
Sơn trong		1748,6	0,091c/m2	159,12	NC[23]
Tầng 7					

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	3,639	9.35c/T	30,858	NC[16]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.296c/m2	57,9	NC[20]
Đổ BT cột + lõi	m3	25,754	3.36c/m3	78,29	NC[26]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.126c/m2	24,75	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2000	0.263c/m2	526	NC[45]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	10.04c/T	66,6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.3ca/100m3	1,4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2000	0.116c/m2	232	NC[18]
Xây t-ờng	m3	121.4	2.17c/m3	231,09	NC[15]
Lắp khung cửa	m	251,7	0.2c/m	45,306	NC[10]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1748,6	0.3c/m2	524,58	NC[30]
Lát nền	m2	446.8	0.45c/m2	201.1	NC[34]
Sơn trong		1748,6	0,091c/m2	159,12	NC[23]
Tầng 8					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	3,639	9.35c/T	30,858	NC[16]
G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.296c/m2	57,9	NC[20]
Đổ BT cột + lõi	m3	25,754	3.36c/m3	78,29	NC[26]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	215,26	0.126c/m2	24,75	NC[13]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	2000	0.263c/m2	526	NC[45]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	7.32	10.04c/T	66,6	NC[11]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	118	1.3ca/100m3	1,4	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	2000	0.116c/m2	232	NC[18]
Xây t-ờng	m3	121.4	2.17c/m3	231,09	NC[15]
Lắp khung cửa	m	251,7	0.2c/m	45,306	NC[10]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	1748,6	0.3c/m2	524,58	NC[30]
Lát nền	m2	446.8	0.45c/m2	201.1	NC[34]
Sơn trong		1748,6	0,091c/m2	159,12	NC[23]
Tầng Tum					
G.C.L.D cốt thép cột + lõi	T	2.31	11.94c/T	27.6	NC[28]

G.C.L.D ván khuôn cột + lõi	m2	140.5	0.377c/m2	53	NC[26]
Đổ BT cột + lõi	m3	16.35	4.29c/m3	70.1	NC[35]
Dỡ ván khuôn cột + lõi	m2	140.5	0.161c/m2	22.6	NC[23]
G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	136.3	0.336c/m2	45.8	NC[23]
G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	1.44	12.81c/T	18.4	NC[18]
Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	18.2	1.66ca/100m3	0.3	NC[30]
Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	136.3	0.148c/m2	20.2	NC[20]
Xây t-ờng	m3	22.9	2.76c/m3	63.2	NC[16]
Lắp khung cửa	m	50.8	0.255c/m	13	NC[13]
Điện nước					NC[15]
Trát trong	m2	259,5	0.3c/m2	77,85	NC[20]
Lát nền	m2	68.9	0.45c/m2	31	NC[8]
sơn trong	m2	259,5	0,091c/m2	23,6	NC[11]
Mái					
Xây t-ờng v-ợt mái	m3	29.2	2.76c/m3	80.6	NC[20]
Đổ BT x-ỉ tạo dốc	m3	36.2	1.18c/m3	42.7	NC[21]
R-ải thép chống thấm	T	0.504	14.63c/T	7.4	NC[7]
Đổ bê tông chống thấm	m3	21.7	2.56c/m3	55.6	NC[28]
Ngâm n-ớc XM	công				NC[4]
Lát gạch lá nem	m2	362.4	0,15c/m2	54.4	NC[5]
Hoàn thiện					
Trát ngoài toàn bộ	m2	2906.3	0,197c/m2	572.5	NC[11]
Quét vôi	m2	17450.6	0. 038c/m2	663.1	NC[13]
Lắp cửa	m2	2500.1	0.25c/m2	625	NC[15]
Thu dọn vệ sinh- bàn giao CT	công				NC[15]

7.3- THỂ HIỆN TIẾN ĐỘ VÀ ĐIỀU CHỈNH TIẾN ĐỘ

Tiến độ đ-ợc thể hiện ở dạng sơ đồ ngang, ở đây em sử dụng ch-ơng trình Microsoft Project 2003 để thể hiện phần tiến độ của mình.

Việc lập và điều chỉnh tiến độ tuân theo các nguyên tắc sau:

1. Ổn định những công việc chuẩn bị kịp thời để tiến hành thi công xây dựng chính Công tác xây dựng công trình tiến hành thuận lợi hay không phụ thuộc rất nhiều và công tác chuẩn bị. Thông thường xây dựng công trình người ta chia ra thành hai phần: phần công tác chuẩn bị và phần xây dựng chính. Phần chuẩn bị bao gồm chuẩn bị mặt bằng và xây dựng làn trại, đường sá tạm thời phục vụ việc thi công, còn phần xây dựng chính bao gồm xây dựng công trình và đưa công trình vào hoạt động.

Trong phạm vi đồ án phần công tác chuẩn bị được gộp chung lại mà không đề cập tới mà chủ yếu tập trung vào công tác xây dựng chính

2. Chọn thứ tự thi công hợp lý
Đã được trình bày trong phần 7 “Lập tiến độ ban đầu”

3. Đảm bảo thời hạn thi công
Do không có thời hạn cụ thể đặt ra nên tiến độ được lập và điều chỉnh để trên cơ sở tạo điều kiện thuận lợi nhất cho hoạt động của công nhân và máy móc, biểu đồ nhân lực hợp lý và những thời hạn thi công thông thường.

4. Sử dụng nhân lực điều hoà trong sản xuất
Một biểu đồ nhân lực hợp lý là tăng từ từ ở đoạn đầu và giảm ở đoạn cuối, số người ổn định càng gần mức trung bình càng tốt, nó sẽ có dạng một đường cong nuốt tăng giảm từ từ không có biến động

Diện tích giới hạn trong biểu đồ nhân lực thể hiện công lao động. Như vậy diện tích càng nhỏ thể hiện công trình sử dụng lao động càng ít, hiển nhiên năng suất lao động càng cao. Đây cũng là một mục tiêu của người lập kế hoạch.

Biểu đồ tiến độ xem bản vẽ TC-06.

BẢNG TỔNG HỢP MÁY MÓC THI CÔNG

<i>STT</i>	<i>Loại thiết bị</i>	<i>Tên thiết bị</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Số l- ợng</i>	<i>Tính năng kỹ thuật chính</i>
A	THIẾT BỊ CHÍNH				
1	Gầu đào đất t- ờng vây	KL-600, Bachy Soletanche	Gầu	1	
2	Máy cơ sở cho gầu đào	BH-8	Cái	1	
3	Gầu khoan cọc nhồi	3 lá	Gầu	2	3 gầu với các đ- ờng kính 0.8m, 1.0m,
4	Máy cơ sở cho gầu khoan	KH – 100 Hitachi	Máy	1	Chiều sâu khoan tối đa 43m, nối thêm cần khoan 55m)
B	THIẾT BỊ PHỤ TRỢ				
1	Cần cẩu phục vụ, loại bánh xích	E-2508	Cái	1	Phục vụ công tác cẩu lắp cốt thép, đổ bê tông ...
2	Thùng trộn bê tông	SB-92B	Thùng	10÷13	V = 6m ³
3	Ô tô vận chuyển đất	Kamaz – 5511	Cái	10÷13	V _{thùng} = 6 m ³
4	Bể chứa Bentonite	Công ten nơ	Cái	8	120m ³ /bể
5	ống dẫn Bentonite		ống	2	l=45m, d=150 mm

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

6	Máy trộn betonite	BE-30A	Cái	1	$V_{\text{thùng trộn}} = 3\text{m}^3$, năng suất 30-35 m ³ /h
7	Máy hút Bentonite		Cái	2	18KW-40 m ³ /h và 14KW-30 m ³ /h
8	Máy lọc cát		Cái	2	30m ³ /giờ
9	Bể lọc cát		Cái	5	120m ³
10	Thép tấm cho xe di chuyển		Tấm	20	1,2x8x0,02 (m)
11	ống đổ bê tông cọc		ống	20	d=254mm

BẢNG TỔNG KẾT MÁY THI CÔNG TẦNG HẦM

STT	Loại thiết bị	Tên thiết bị	Đơn vị	Số l- ợng	Tính năng kỹ thuật chính
1	Cần trục tháp	WOLFF 75 EC – MANN, Đức	Máy	1	Rmax = 47.3m, Hmax = 46m, Q = 1-6 Tấn
2	Máy đào gầu nghịch	EO-3322D	Máy	1	Chuyển đất đào của cọc, t- ờng, đào đất tầng hầm, 0.8m ³ /gầu
3	Xe vận chuyển đất	KAMAZ- 503B	Xe	12/ca	Dung tích thùng xe 5m ³
4	Máy trộn bê tông tự do	SB-91A	Máy	1-2	Vxuất liệu = 500l

Trụ sở Kho Bạc Nhà Nước 32 Cát Linh - Hà Nội

5	Máy bơm bê tông	DC – 750SM	Máy	2 máy	Công suất 144m ³ /ca
6	Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm	KAMAZ, thùng đổ SB- 92B	Chuyế n	10- 14/ca	Dung tích thùng đổ 6 m ³
7	Máy đầm dùi	V50	Máy	3	Năng suất 26.32 m ³ /h
8	Máy đầm bàn	D7	Máy	6	Năng suất 5-7 m ³ ’h
9	Bộ ván khuôn thép định hình, cột chống thép thay đổi chiều dài	NITETSU, LENEX			
10	Hệ giáo tổ hợp	PAL			
11	Các loại máy bơm n- ớc, ống kim lọc hạ mực nước ngầm ...				

BẢNG TỔNG KẾT MÁY THIẾT BỊ THI CÔNG CHUNG, PHỤ TRỢ KHÁC

STT	Loại thiết bị	Tên thiết bị	Đơn vị	Số l- ợng	Tính năng kỹ thuật chính
	THIẾT BỊ GIA CÔNG THÉP				
1	Máy uốn thép		Cái	2	
2	Máy hàn		Cái	2	
3	Máy cắt cầm tay RDK 25		Cái	4	0,5
4	Máy cắt		Cái	2	4,5

	THIẾT BỊ ĐIỆN				
1	Máy phát điện		Cái	2	
2	Cáp điện các loại		m	200	
3	Đèn chiếu sáng bảo vệ		Cái	8 bộ	
6	Búa phá bê tông				
	HỆ THỐNG N- ỐC				
1	Bể n- ốc		Cái	2	60m3
2	Máy bơm n- ốc		Cái	2	60m3/giờ
3	ống cấp n- ốc		m	200	

CHƯƠNG 8.

TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

8.1- PH- ỜNG H- ỚNG LẬP TỔNG MẶT BẰNG CHO GIAI ĐOẠN THI CÔNG PHẦN NGẦM.

8.1.1 .Đặc điểm của tổng mặt bằng trong giai đoạn thi công phần ngầm

Tổng mặt bằng trong giai đoạn thi công phần ngầm có nhiều điểm khác với tổng mặt bằng trong giai đoạn thi công phần thân:

- Khác nhau về diện tích thi công và diện tích trống để bố trí các công trình tạm
- Khác nhau về nhu cầu vật liệu, nhân công.
- Khác nhau về vị trí thi công (thi công ở d- ới cốt tự nhiên).

Công trình có hình dáng là khối vuông, cách mặt đ- ờng Cát Linh 32m, ngay sau đó là nhà dân.

Công trình xây dựng trên mặt bằng khá rộng nên việc bố trí các công trình tạm, các kho bãi gặp thuận lợi. Hàng rào công tr- ờng cách mép ngoài vỉa hè thống nhất là 4m, để đi lại và tập kết máy thi công. Bố trí khu vực nhà BQLDA vào mặt tr- ớc công trình phía đ- ờng Cát Linh, còn các công trình phụ trợ bố trí sau đó nh- bãi gia công cốt thép, kho chứa xi măng, thép, ban chỉ huy công tr- ờng nằm ở sát công trình xây dựng.

Trong giai đoạn thi công phần thân, khi các tầng hầm đã đ- ợc thi công xong thì có thể sử dụng phần diện tích tầng hầm trống (phần không xây dựng công trình bên trên) để bố trí các khu nhà cho công nhân ở bên trong. Nhìn chung, việc lập mặt bằng xây dựng trong giai đoạn thi công thuận lợi hơn rất nhiều trong giai đoạn thi công các tầng hầm.

8.1.2. Ph- ơng h- ớng lập tổng mặt bằng

Trong phần này chỉ lập tổng mặt bằng (TMB) trên cơ sở phục vụ chủ yếu cho công tác thi công phần ngầm, nh- ng về cơ bản cũng phù hợp với việc thi công phần thân về các vị trí: cần trục, kho sắt thép, dụng cụ ván khuôn, nhà điều hành chính, bể n- ớc, trạm biến áp . Thi công phần thân tùy điều kiện có thể thay đổi lại tổng mặt bằng cho phù hợp.

Khi lập tổng mặt bằng có chú ý đến những vấn đề sau:

- *Trình tự thiết kế*

+ B- ớc 1: Khoanh vùng diện tích thể hiện tổng mặt bằng

Trên mặt bằng vị trí của công trình, khoanh vùng diện tích cần thể hiện trong một phạm vi đủ để thể hiện đ- ợc sự độc lập của công trình và mối liên hệ với các công trình xung quanh.

Diện tích khoanh vùng để thiết kế TMB công trình phải bao gồm các đ- ờng gần nhất bao quanh công trình, hoặc đi đến công trình (các đ- ờng tạm này đ- ợc thiết kế trong mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng

Diện tích khoanh vùng phải thể hiện được các công trình lân cận đã và đang xây dựng

+ B-ớc 2: Xác định vị trí, kích thước chính của công trình trên tổng mặt bằng

Vẽ to mặt bằng công trình và diện tích đã khoanh vùng, trong đó xác định chính xác kích thước các công trình, đường và các công trình xung quanh có liên quan

+ B-ớc 3: Bố trí cần trục, các máy móc thiết bị xây dựng

Vị trí cần trục tháp trên mặt bằng với đầy đủ thông số kích thước

Vị trí các máy trộn bê tông, vữa xây trát, bãi cát, đá sỏi gần kề

+ B-ớc 4: Thiết kế các xưởng sản xuất phụ trợ

Xưởng thép: gồm kho chứa và mặt bằng gia công thép

Xưởng gỗ : gồm kho gỗ, kho chứa bán thành phẩm, mặt bằng chế tạo cốp pha, dàn giáo

Xưởng sửa chữa cơ điện và dụng cụ

Kho chứa vật liệu và dụng cụ

+ B-ớc 5 : Thiết kế các loại nhà tạm

Tùy vào diện tích tổng mặt bằng, yêu cầu thi công và kinh phí mà bố trí những loại nhà tạm sau:

- Một nhà làm việc cho Ban chỉ huy công trường và các phòng chức năng kế hoạch – tài vụ – kỹ thuật
- Một trạm y tế cấp cứu
- Nhà nghỉ trưa, nhà ăn
- Nhà tắm, nhà vệ sinh

B-ớc 6: Thiết kế mạng lưới cấp nước

Nguồn cung cấp nước sẽ lấy từ hạng nước gần nhất từ hệ thống cấp nước được thiết kế cho công trường, từ đây nối vào mạng lưới cấp nước cho công trình, gồm có các công trình sau: bể chứa, máy bơm và mạng lưới đường ống phục vụ riêng cho công trình

Mạng lưới thoát nước : nước mưa, nước thải sẽ đưa vào hệ thống thoát nước chung của công trường.

B-ớc 7: Thiết kế mạng lưới cấp điện

Mạng lưới cấp điện của công trường được thiết kế và được nối với bảng điện đã được thiết kế đưa đến công trình hoặc từ trạm biến áp của công trường.

B-ớc 8: Hệ thống an toàn, bảo vệ và vệ sinh môi trường

- Hàng rào bảo vệ, cổng trường trực, nhà gửi xe, việc này có thể được làm ngay sau bước 2
- Chỉ thiết kế những phần phục vụ riêng cho công trình, bảng giới thiệu công trình
- Phòng chống cháy nổ : các nội quy bảng biểu hướng dẫn phòng chống cháy nổ, nơi để các dụng cụ cứu hỏa, bể nước, hạng nước ...

Các bước thiết kế trên có thể được làm theo trình tự đã thể hiện, hoặc kết hợp với nhau sao cho được một tổng mặt bằng hợp lý nhất.

8.2- TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

8.2.1 Thiết kế hệ thống giao thông trong công tr- ờng

Hệ thống giao thông công tr- ờng bao gồm hệ thống đ- ờng tạm, đ- ợc xây dựng dùng cho việc thi công các công trình. Hệ thống đ- ờng tạm lại chia ra :

- + Đ- ờng ngoài công tr- ờng: là đ- ờng nối công tr- ờng với mạng đ- ờng công cộng hiện có. Do công trình xây dựng trong thành phố nên mạng l- ối đ- ờng này cũng là mạng l- ối đ- ờng giao thông của thành phố.
- + Đ- ờng trong công tr- ờng: là mạng l- ối đ- ờng nội bộ. Bao gồm có: các cổng ra vào, và các tuyến đ- ờng, bãi quay đầu xe, chỗ đỗ xe.
- *Cổng ra vào:* Với một con đ- ờng ở cổng chính công tr- ờng nên ta sẽ thiết kế 1 cổng ra vào cho công trình với các nhiệm vụ sau: dẫn tuyến giao thông của xe theo 1 chiều, một cổng ra vào chính cho công nhân, cán bộ công tr- ờng và khách
- *Tuyến giao thông*

Do công tr- ờng rất chật hẹp nên việc di chuyển chủ yếu theo 1 chiều muốn quay đầu xe thì phải lùi ra đ- ờng Cát Linh.

8.2.2 Xác định diện tích kho bãi chứa vật liệu

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t- đảm bảo đúng tiến độ thi công.

Do đặc điểm công trình xây dựng trong thành phố, nhất là trong giai đoạn thi công các tầng hầm hạn chế về mặt bằng nên chủng loại, số l- ợng, diện tích các kho bãi và công trình tạm cũng đ- ợc giảm thiểu.

Nhu cầu nguyên vật liệu cho giai đoạn thi công phần ngầm.

- + Ván khuôn gỗ cho hệ dầm sàn tầng hầm 1
- + Vữa xi măng cát để làm ván khuôn cho sàn, dầm.
- + Cốt thép cho cọc, t- ờng vây, đài, giằng móng, dầm sàn .. .
- + Bê tông mác 200#,250#
- + Ván khuôn (cột, vách, thang, sàn tầng trệt)
- + Bê tông lót móng, sàn tầng hầm.
- + Gạch xây cho t- ờng các phòng, cầu thanh bộ
- + Các vật liệu chống thấm

Trong điều kiện mặt bằng thi công nh- ã phân tích, ta lựa chọn ph- ơng án: vữa xi măng cát, bê tông lót đ- ợc chế tạo ngay tại công tr- ờng theo nhu cầu của tiến độ. Bê

tông móng, dầm sàn, cột vách tầng hầm đều là bê tông thương phẩm do nhà máy cung cấp.

Nh- vậy, ta chỉ thiết kế các kho bãi: kho cốt thép, bãi cát, kho xi măng, kho ván khuôn, bãi gạch. Thời gian dự trữ là 3 ngày.

Tính toán kho bãi dựa trên tài liệu “Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng”

a. Các công thức tính toán diện tích kho bãi

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức : $S = \alpha \cdot F$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đ- ờng đi lối lại.

α : Hệ số sử dụng mặt bằng :

$\alpha = 1,5 - 1,7$ đối với các kho tổng hợp

$\alpha = 1,4 - 1,6$ đối với các kho kín

$\alpha = 1,2 - 1,3$ đối với các bãi lộ thiên chứa thùng hòm, cấu kiện

$\alpha = 1,1 - 1,2$ đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đồng.

F : Diện tích kho bãi ch- a kể đ- ờng đi lối lại. $F = \frac{D_{\max}}{d}$

$D_{\max}$: L- ợng vật liệu hay cấu kiện dự trữ tối đa trong kho bãi.

$$D_{\max} = r_{\max} \cdot T_{dt}$$

T_{dt} : Số ngày dự trữ vật liệu, có thể tính toán hoặc lấy theo quy phạm,

$r_{\max}$: l- ợng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất

d : L- ợng vật liệu định mức trên 1 m² diện tích kho bãi có ích, tra bảng

4.5, T98.

- Tổng khối l- ợng vật liệu lớn nhất trong một kỳ kế hoạch (1 tháng, quý)

$$R_{\max} = T \cdot r_{\max} / k \quad (T; m^3)$$

T : Thời gian sử dụng vật liệu trong 1 kỳ kế hoạch

k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà, $1,2 \div 1,6$

b. Xác định l- ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày: $r_{\max}$

+ Cốt thép : 14.3 Tấn, (cốt thép dài ngắn).

+ Ván khuôn : 215.24 m², (ván khuôn dài ngắn).

+ Vữa lót xi măng cát: 250 m³, (vữa lót đáy sàn tầng hầm 1)

Vữa xi măng mác 50#, xi măng PC 300 có :

Xi măng : 230 kg/ 1m³

Cát : 1,12 m³ / 1m³ vữa

Khối l- ợng xi măng : $250 \times 230 = 57500 \text{ Kg} = 57.5 \text{ T}$

Khối l- ợng cát vàng: $250 \times 1,12 = 280 \text{ m}^3$

d. Xác định diện tích kho bãi :

Dựa vào khối l- ợng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về l- ợng vật liệu trên 1m² kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi.

Kết quả tính toán đã được lập thành bảng, xem phụ lục

Do thực tế diện tích công trường chật hẹp nên không thể bố trí kho bãi để thực hiện tính toán trên toàn bộ công trường. Vật sẽ được chia làm nhiều phương án sử dụng: giảm số ngày dự trữ, vận chuyển nhiều đợt, những vật liệu làm ngay có thể để tạm ở vỉa hè những phải có biện pháp bảo vệ chống mất cắp.

Chọn diện tích kho bãi như sau:

- Kho thép 64 m^2 (S6)
- Kho ván khuôn 32 m^2 (S8)
- Kho xi măng 12 m^2 (S9)
- Kho dụng cụ 12 m^2 (S10)

8.2.3 Tính toán dân số công trường

- Số lượng công nhân xây dựng cơ bản trung bình có mặt trên công trường tính theo công thức: $N_{tb} = \frac{\sum Ni \cdot ti}{T \times d} =$ (nhóm A).

$$\Rightarrow A \approx 80 \text{ ng-ời.}$$

- Số công nhân làm việc ở các xí nghiệp sản xuất và phụ trợ (Nhóm B):

$$B = m \times A = 20\% \cdot 80 = 16 \text{ ng-ời}$$

$m = 20\%$ cho công trường trong thành phố

- Số cán bộ kỹ thuật ở công trường (Nhóm C):

$$C = (4 \div 8)\% \cdot (A+B) = 5\% \cdot (80+16) = 4.8 \approx 5 \text{ ng-ời}$$

- Số nhân viên hành chính (Nhóm D):

$$D = (5 \div 6)\% \cdot (A+B+C) = 5\% \cdot (80+16+8) = 5.2 \approx 5 \text{ ng-ời}$$

$\Rightarrow$ Tổng dân số trên công trường:

$$G = 1,06 \cdot (A+B+C+D) = 1,06 \cdot (80+16+5+5) = 112,36 \approx 112 \text{ ng-ời}$$

Trong đó lấy 2% : nghỉ do ốm đau

4% : nghỉ phép.

Giả thiết công nhân không mang theo gia đình vào sống ở công trường trong quá trình thi công, do đó có thể lấy tổng dân số công trường là $N = G = 112 \text{ ng-ời}$.

8.2.4 Tính toán diện tích nhà tạm

1. Nhà làm việc, họp, tiếp khách của ban chỉ huy công trường: Tiêu chuẩn $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_4 = 30 \text{ m}^2$$

2. Nhà tập thể cho công nhân:

Do diện tích mặt bằng chật hẹp nên phương án cho toàn bộ công nhân ở lại trong công trường (trong giai đoạn thi công phần ngầm) là không hợp lý nên ta giả thiết công nhân có thể tự lo chỗ ở (vì thi công trong thành phố), ngoài ra bố trí thêm một phòng nghỉ ca cho công nhân trong công trường. Tiêu chuẩn: khoảng $1,25 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$

$S_2 = 1.25 \times 80 = 100\text{m}^2$. chọn là 26m^2 , số còn lại bố trí ở ngoài

3. Nhà ăn cho toàn bộ cán bộ công nhân viên:

Theo điều kiện thực tế hiện nay, với công trình nằm ngay trong thành phố nên việc ăn uống của công nhân th- ờng do cán bộ và công nhân tự thực hiện tùy theo nhu cầu. Vì vậy ta không bố trí nhà ăn trên công tr- ờng.

4. Nhà vệ sinh công tr- ờng : tiêu chuẩn : $2\text{m}^2/20$ ng- ời

$S_1 = 112 \times 2/20 = 11.2 \text{ m}^2$ (Khu VS nam 6m^2 , nữ 5m^2).

Trong khu vực nhà nghỉ cho công nhân và khu hành chính ta bố trí một nhà vệ sinh kiểu bán tự hoại có chi phí không lớn đồng thời đáp ứng đ- ợc yêu cầu vệ sinh với diện tích là 25m^2 .

5. Phòng bảo vệ : gồm 1 phòng bảo vệ chính tại cổng ra vào chính, hai phòng bảo vệ phụ đặt tại hai cổng ra vào phụ. Diện tích mỗi phòng 9 m^2 . (S_5)

6. Trạm y tế : 10 m^2 . (S_3)

7. Nhà để xe cho cán bộ công nhân viên : 17 m^2 . (S_7)

8.2.5 Tính toán điện tam thời cho công trình

Thiết kế hệ thống cấp điện công tr- ờng là giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính công suất tiêu thụ của từng điểm tiêu thụ và của toàn bộ công tr- ờng .
- Chọn nguồn điện và bố trí mạng điện
- Thiết kế mạng l- ới điện cho công tr- ờng

a. Tính toán công suất tiêu thụ điện trên công tr- ờng :

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng tính theo công thức :

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

Trong đó : $\alpha = 1,1$ _ hệ số tổn thất điện toàn mạng.

$\cos \varphi = 0,65 - 0,75$ _ hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 _ hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số l- ợng các nhóm thiết bị

+ Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

+ Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$

+ Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

- P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp (máy hàn điện...)

+ máy hàn: $P_1 = 20 \text{ KW}$

- P_2 : Công suất danh hiệu của các máy chạy động cơ điện :

+ Cần trục tháp : 60 KW (WOL FF 75EC, MANN, Đức).

+ Máy đầm bê tông : Đầm dùi V50 : $1,4 \text{ KW}$

Đầm bàn D7 : $0,7 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_2 = 60 + 3 \cdot 1,4 + 3 \cdot 0,7 = 66,3 \text{ KW}$$

- P_3, P_4 : điện thắp sáng trong và ngoài nhà :

Lấy $P_3 = 15 \text{ KW}$

$P_4 = 6 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_t = 1,1 \left(\frac{0,75.20}{0,75} + \frac{0,75.66,3}{0,65} + 0,8.15 + 1,6 \right) = 114,5 \text{ KW}$$

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos(\varphi_{tb})} = \frac{114,5}{0,7} = 163,5 \text{ KW}$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{114,5^2 + 163,5^2} = 200 \text{ KVA}$$

Lựa chọn máy biến áp : $S_{\text{chọn}} > 1,25.S_t = 250 \text{ KVA}$

$\Rightarrow$ Chọn máy biến áp ba pha công suất định mức là 320KVA.

b. Bố trí mạng điện trên công tr- ờng:

Mạng điện trên công tr- ờng đ- ợc bố trí nh- trên bản vẽ tổng mặt bằng.

8.2.6 Tính toán cung cấp n- ớc tam cho công tr- ờng

Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp n- ớc :

- Cần xây dựng tr- ớc một phần hệ thống cấp n- ớc cho công trình sau này, để sử dụng tạm cho công tr- ờng.
- Cần tuân thủ các qui trình, các tiêu chuẩn về thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng xây dựng.
- Chất l- ượng n- ớc, lựa chọn nguồn n- ớc, thiết kế mạng l- ới cấp n- ớc.

Các loại n- ớc dùng trong công trình gồm có :

- + N- ớc dùng cho sản xuất : Q_1
- + N- ớc dùng cho sinh hoạt ở công tr- ờng : Q_2
- + N- ớc dùng cho sinh hoạt tại khu nhà nghỉ của công nhân: Q_3
- + N- ớc dùng cho cứu hoả : Q_{ch}

a. L- u l- ượng n- ớc dùng cho sản xuất Q_1

L- u l- ượng n- ớc dùng cho sản xuất tính theo công thức :

$$Q_1 = \frac{1,2.K_g \cdot \sum P_{\text{kíp}}}{n.3600} \quad (\text{l/s})$$

Trong đó : 1,2_ hệ số kể đến l- ượng n- ớc cần dùng ch- a tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

K_g _ hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ $K_g=2$

$n=8$ _ số giờ dùng n- ớc trong ngày

$\sum P_{\text{kíp}}$ _ tổng khối l- ượng n- ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

+ Công tác xây : $300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \times 52 = 15600 \text{ (l)}$

+ T- ới gạch : $250 \text{ l / 1000 viên} \Rightarrow 250 \times 28600 / 1000 = 7150 \text{ (l)}$

+ Vữa xi măng cát : $250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \times 121 = 30250 \text{ (l)}$

Vậy tổng l- ượng n- ớc dùng trong ngày = $15600 + 7150 + 30250 = 53000 \text{ (l)}$.

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1,2.2.53000}{8.3600} = 4,4 \text{ (l/s)}$$

b. L- u l- ợng dùng cho sinh hoạt ở công tr- ờng :

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600} \text{ (l/s)}$$

N – số công nhân đông nhất trong một ca, theo tiến độ $N \approx 120$ ng- ời

B – l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho một công nhân sinh hoạt trên công tr- ờng

$B = 20$ l/ng- ời

$K_g = 1,8$ hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{120.20.1,8}{8.3600} = 0,2 \text{ (l/s)}$$

c. L- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt tại nhà nghỉ công nhân:

$$Q_3 = \frac{N_1.B_1.K_g.K_{ng}}{24.3600}$$

Trong đó : N_1 – số dân ở khu lán trại khoảng : 50 ng- ời

$B_1 = 25$ l/ng- ời l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở khu lán trại

$K_g = 1,5$ hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

$K_{ng} = 1,4$ hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{50.25.1,5.1,4}{24.3600} = 0,03 \text{ (l/s)}$$

d. L- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn $\Rightarrow Q_{ch} = 10 \text{ l/s} > \sum Q_i$

$\Rightarrow$ L- u l- ợng n- ớc tính toán :

$$Q_{tt} = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_{ch} \Rightarrow Q_{tt} = 0,7.(4,4 + 0,2 + 0,03) + 10 = 13 \text{ (l/s)}$$

e. Tính đ- ờng kính ống dẫn n- ớc (đ- ờng ống cấp n- ớc)

+ Đ- ờng kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_{tt}}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.13}{3,14.1.1000}} = 0,128m = 128mm \Rightarrow \text{chọn } D = 140mm$$

Trong đó : $v = 1 \text{ (m/s)}$ là vận tốc n- ớc

+ Đ- ờng kính ống nhánh :

$$\text{Sản xuất: } D_1 = \sqrt{\frac{4.Q_1}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.3,8}{3,14.1.1000}} = 0,07m = 70mm$$

$$\text{Sinh hoạt trên công tr- ờng : } D_2 = \sqrt{\frac{4.Q_2}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,44}{3,14.1.1000}} = 0,024m = 25mm$$

$$\text{Sinh hoạt khu nhà ở: } D_3 = \sqrt{\frac{4.Q_3}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,03}{3,14.1.1000}} = 0,006m, \text{ chọn } D_3 = 15mm$$

CHƯƠNG 9

AN TOÀN LAO ĐỘNG CHO THI CÔNG

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng vì nó có ảnh hưởng trực tiếp đến con người.

Công nhân thi công công trình ở độ sâu lớn (thi công phần ngầm), độ an toàn không cao nên phải được trang bị các thiết bị bảo hộ lao động phù hợp cho các công tác. Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

a. An toàn trong công tác hố móng :

- Khi thi công cần đặc biệt chú ý đến an toàn trong công tác đào đất. Do đào đất đến tầng hầm sâu nên điều kiện làm việc của công nhân đào đất rất thấp, gặp các khó khăn như: thiếu ánh sáng, không khí, không ngoại trừ có khí độc nên công nhân thi công cần phải thiết kế hệ thống thông gió tự nhiên và nhân tạo, chiếu sáng tự nhiên kết hợp với nhân tạo, bố trí ca kíp hợp lý ví dụ như: không phá đầu cọc khi đào đất
- 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 bằng các phương tiện thi công. Tránh xúc đất đầy tràn thùng hay dây sọt vì sẽ rơi trong khi vận chuyển. Đặc biệt nếu gặp trời mưa 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 được cách hố đào ít nhất 0.5m để tránh lăn xuống hố đào gây nguy hiểm, nếu cần thì phải làm bờ chắn cho hố rào.

2. An toàn lao động ván khuôn dàn giáo.

- Dàn giáo phải có cầu thang lên xuống và lan can an toàn cao hơn 0.9m và được liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với công trình.
- Khi lắp ván khuôn cho từng cầu kiện phải tuân theo nguyên tắc :ván khuôn phân trên chỉ được lắp khi ván khuôn phân dưới đã được lắp cố định. Việc lắp ván khuôn cột, vách dầm được thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ.
- Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn, dàn dáo, lan can vững chắc.
- Khi tháo ván khuôn phải dỡ từng cầu kiện và ở một chỗ không để ván khuôn rơi tự do và ném từ trên cao xuống.

c. An toàn lao động trong công tác cốt thép.

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm.
- Đặt cốt thép ở trên cao thì phải được cố định chặt tránh làm rơi. Không đi lại trên cốt thép đã lắp đặt.

- Tránh việc đi lại trên hệ dàn chống ngang, hay để các vật nặng, nhọn sắc trên hệ dàn đề phòng tr- ờng hợp rơi xuống. Tuyệt đối tránh việc đi lại vận chuyển phía trên khi bên d- ới hố móng đang thi công.
- Khi tháo dỡ hệ dàn chống ngang phải hết sức l- u ý việc buộc các thanh thép vào tời sao cho thật chắc chắn, khi di chuyển thanh dàn vào vị trí tập kết phải đảm bảo bên d- ới phạm vi ảnh h- ưởng phải không có ng- ời nào đang làm việc ở đó

d. An toàn lao động trong công tác bê tông.

- Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vữa đổ bê tông tránh đứng d- ới thùng vữa đề phòng đứt rơi thùng .
- Công nhân khi làm việc phải đi ủng ,đeo găng tay .
- Việc thi công d- ới tầng hầm là khá nguy hiểm, công nhân đào đất phải đ- ọc trang bị mũ, găng tay, ủng đầy đủ, cần thiết có thể bố trí thêm đèn mũ nh- công nhân mỏ.
- Công tr- ờng phải chuẩn bị các thiết bị y tế cần thiết để xử lý những vấn đề tai nạn hay gặp phải: ngã chảy máu, gãy chân tay, đất đá rơi vào người, nhiễm độc, khó thở

e. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện .

- Công tác hoàn thiện d- ới tầng hầm là khá đơn giản và an toàn, nên chỉ cần chú ý đến công tác an toàn khi thi công dàn giáo và hoạt động của ng- ời công nhân tránh những tai nạn không đáng có xảy ra.

An toàn lao động điện .

- + Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l- ới điện bị va chạm do chạm đ- ờng dây. Công nhân phải đ- ọc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đ- ọc phổ biến các kiến thức về điện.
- + Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ- ọc bọc lớp cách điện và đ- ọc kiểm tra th- ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th- ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.
- + Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

Ngoài ra trong công tr- ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công tr- ờng. Bất cứ ai vào công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ- ọc h- ớng dẫn về kỹ thuật lao động tr- ớc khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những ng- ời thi công trên độ cao lớn, phải là những ng- ời có sức khoẻ tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động.

Có chế độ khen th- ờng hay kỷ luật ,phạt tiền đối với những ng- ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.

MỤC LỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]: *Kết cấu bê tông cốt thép – Phần cấu kiện cơ bản*, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Cống.
- [2]: *Kết cấu bê tông cốt thép – Phần kết cấu nhà cửa*, Ngô Thế Phong, Lý Trần C- ờng.
- [3]: *Sàn bê tông cốt thép toàn khối* – Bộ môn công trình BTCT, Tr- ờng Đại học Xây Dựng
- [4]: *H- óng đồ án bê tông phần kết cấu nhà cửa* – Bộ môn công trình BTCT, Tr- ờng Đại học Xây dựng
- [5]: *Nền và móng* – Lê Đức Thắng, Bùi Anh Định, Phan Tr- ờng Phiệt
- [6]: *H- óng dẫn đồ án Nền và móng* – GS,TS Nguyễn Văn Quảng, KS Nguyễn Hữu Kháng
- [7]: *Cơ học đất* – GS, PTS Vũ Công Ngữ chủ biên
- [8]: *Tính toán móng cọc* – Lê Đức Thắng

- [9]: *Chỉ dẫn thiết kế và thi công cọc Barrette, t-ờng trong đất và neo trong đất* – Nguyễn Văn Quảng
- [10]: *Kỹ thuật thiết kế và thi công nhà cao tầng* – Tiêu chuẩn xây dựng (TCXD)
- [11]: *Kết cấu nhà cao tầng* – W. Suller
- [12]: *Hỏi đáp thiết kế thi công nhà cao tầng* – Triệu Tây An và nhóm tác giả
- [14]: *Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và kiểm tra chất l-ợng cọc khoan nhồi* – Nguyễn Văn Quảng
- [15]: *Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép* – TCXD
- [16]: *Thi công cọc khoan nhồi* – Nguyễn Bá Kế
- [17]: *Thiết kế và thi công hố móng sâu* – Nguyễn Bá Kế
- [18]: *Tiêu chuẩn thiết kế, thi công và nghiệm thu móng cọc* – TCXD
- [19]: *Công tác đất và thi công bê tông toàn khối* – Lê Kiều, Nguyễn Duy Ngụ
- [20]: *Ván khuôn và dàn giáo* – Phan Hùng, Trần Nh- Đính
- [21]: *Kỹ thuật thi công đất và nền móng* – Nguyễn Văn Kiểm