

BIỆN PHÁP THI CÔNG TẦNG HẦM (THEO PHƯƠNG PHÁP TOP DOWN)

1. TỔNG QUÁT

Do tính chất đặc biệt quan trọng của công trình (có 3 tầng hầm), chúng tôi sẽ phân chia thành 2 giai đoạn thi công như sau:

1.1. Giai đoạn 1

Thi công cọc khoan nhồi.

Thi công tường vây barrette.

1.2. Giai đoạn 2: Thi công hai tầng hầm theo phương pháp Top-down

Bước 1: Thi công phần cột chống tạm bằng thép hình H400x400x20x20

Phương án chống tạm theo phương đứng là dùng các cột chống tạm bằng thép hình đặt trước vào các cọc khoan nhồi tại các vị trí thể hiện trên bản vẽ. Các cột thép hình này được cấy vào cọc nhồi trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi.

Bước 2: Thi công hệ dầm sàn tầng hầm một cốt -3.10m

Đào đất cơ giới, san phẳng, gia cố nền đất bằng bê tông lót, trải tấm nilon. Mặt hoàn thiện có cao độ -3.30m.

Lắp đặt ván khuôn hệ dầm sàn tầng hầm một. Tận dụng mặt đất đã được xử lý để làm hệ thống đỡ ván khuôn.

Gia công, lắp dựng cốt thép dầm, sàn tầng hầm một. Bố trí thép chèn cột tại các vị trí có cột để nối thép cho phần cột phía dưới.

Đổ bê tông hệ dầm sàn tầng hầm một.

Bước 3: Thi công hệ cột tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m, hệ dầm sàn tầng trệt cốt +1.05m

Gia công, lắp dựng cốt thép hệ cột tầng hầm một.

Lắp đặt ván khuôn hệ cột tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.00m.

Đổ bê tông hệ cột tầng hầm một.

Gia công, lắp đặt cốt pha hệ dầm sàn tầng trệt.

Gia công, lắp đặt cốt thép hệ dầm sàn tầng trệt.

Đổ bê tông hệ dầm sàn tầng trệt.

Bước 3': Thi công hệ thống đài móng; sàn, tường bể nước ngầm khu A cốt -10.70m

Đào đất thủ công đến mặt dưới bê tông lót đài móng khu A (bể nước ngầm): cao độ -12.80m đối với đài móng M1, M2; cao độ -13.80m đối với đài móng M3, M4.

San phẳng, đầm chặt mặt đất; thi công bê tông lót hệ thống đài móng khu A.

Gia công, lắp dựng cốt thép hệ thống đài móng khu A.

Gia công, lắp dựng cốt pha hệ thống đài móng khu A.

Đổ bê tông hệ thống đài móng khu A.

San phẳng, đầm chặt mặt đất; thi công bê tông lót sàn bể nước ngầm.

Gia công, lắp dựng cốt thép, cốt pha sàn bể nước ngầm.

Đổ bê tông sàn bể nước ngầm.

Gia công, lắp dựng cốt thép tường bể nước ngầm.

Gia công, lắp dựng cốt pha tường bể nước ngầm.

Đổ bê tông tường bể nước ngầm.

Thi công chống thấm bể nước ngầm.

Bước 4: Thi công hệ thống đài móng khu B; sàn tầng hầm hai khu B, khu A (sàn nắp bể nước ngầm) cốt -6.90m

Đào đất thủ công đến cốt mặt dưới bê tông lót đài móng khu B: cao độ -9.00m đối với đài móng M1, M1a, M2, M5; cao độ -10.00m đối với đài móng M3, M4, M4a; cao độ -10.50m đối với đài móng M6, M7.

San phẳng, đầm chặt đất, thi công bê tông lót hệ thống đài móng khu B.

Gia công, lắp dựng cốt thép hệ thống đài móng khu B.

Gia công, lắp dựng cốt pha hệ thống đài móng khu B.

Đổ bê tông hệ thống đài móng khu B.

San phẳng, đầm chặt mặt đất; thi công bê tông lót sàn tầng hầm hai khu B cốt -6.90m.

Gia công lắp dựng cốt pha, cốt thép sàn nắp bể nước ngầm khu A.

Gia công, lắp dựng cốt thép, cốt pha sàn tầng hầm hai khu B cốt -6.90m.

Đổ bê tông sàn tầng hầm hai khu B, khu A (sàn nắp bể nước).

Bước 5: Thi công hệ thống cột, lõi thang tầng hầm hai từ cốt -6.90m đến cốt -3.10m, ramp dốc từ sàn tầng hầm hai lên sàn tầng hầm một, phần ô sàn tầng hầm một chứa lõi thi công

Gia công, lắp dựng cốt thép hệ thống cột, lõi thang tầng hầm hai từ cốt -6.90m đến cốt -3.10m.

Gia công, lắp đặt ván khuôn hệ cột, lõi thang tầng hầm hai từ cốt -6.90m đến cốt -3.10m.

Đổ bê tông hệ cột, lõi thang tầng hầm hai từ cốt -6.90m đến cốt -3.10m.

Đổ vữa bê tông không co ngót cho đầu cột tầng hầm hai.

Thi công ramp dốc từ sàn tầng hầm hai lên sàn tầng hầm một.

Thi công phần ô sàn tầng hầm một chứa lỗ thi công.

Bước 6: Thi công lõi thang tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m, phần ô sàn tầng trệt chứa lỗ thi công, ramp dốc từ sàn tầng hầm một lên sàn tầng trệt. Hoàn thiện, bàn giao mặt bằng

Gia công, lắp dựng cốt thép lõi thang tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m.

Gia công, lắp đặt ván khuôn lõi thang tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m.

Đổ bê tông lõi thang tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m.

Thi công ramp dốc từ sàn tầng hầm một lên sàn tầng trệt.

Thi công phần ô sàn tầng trệt chứa lỗ thi công.

Hoàn thiện, bàn giao mặt bằng.

2. TRÌNH TỰ THI CÔNG PHƯƠNG PHÁP TOP-DOWN

2.1. Bước 1: Thi công phần cột chống tạm bằng thép hình H400x400x20x20

Cột chống tạm được thiết kế bằng thép hình H400x400x20x20 có chiều dài từ 7.4m đến 12.2m và phải được đặt trước vào vị trí các cọc khoan nhồi ngay trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi. Công đoạn này thực hiện theo bước sau :

Hạ lỏng thép và tiến hành đổ bê tông cọc nhồi theo đúng các trình tự thi công cọc khoan nhồi.

Sau khi đổ bê tông xong, tiến hành cấy thép H vào cọc. Thép H được hạ bằng chính trọng lượng bản thân và được giữ cố định bằng khung treo vào ống vách. Phải kiểm soát chặt chẽ chiều dài, cao độ của đỉnh thép H.

2.2. Bước 2: Thi công hệ dầm sàn tầng hầm một cốt -3.10m

Chiều sâu cần đào là 3.45m cốt đất tự nhiên +0.35m, cốt đáy sàn tầng hầm một là -3.10m.

Sử dụng đào máy kết hợp với đào thủ công. Phần đất bên trong tiến hành đào bằng máy để lại phần đất sát tường barrete để đào bằng thủ công. Tính toán máy đào 90% khối lượng đất, còn 10% khối lượng đất được đào bằng thủ công. Đất từ máy đào được đổ ngay lên xe tự đổ vận chuyển ra khỏi công trường.

Thi công bê tông dầm sàn tầng hầm cốt -3,10m bao gồm các công tác: lắp đặt ván khuôn, đặt cốt thép, đổ bê tông dầm - sàn.

Do tận dụng nền đất để đặt trực tiếp ván khuôn dầm sàn nên đất nền phải được gia cố đảm bảo cường độ để không bị lún, biến dạng không đều. Ngoài việc lu lèn nền đất cho phẳng chắc còn phải gia cố thêm đất nền bằng phụ gia. Mặt trên nền đất được trải một lớp Polyme nhằm tạo phẳng và cách biệt đất với bê tông khỏi ảnh hưởng đến nhau.

Bê tông được đổ trong từng phân khu nhờ máy bơm tự hành vì khi này chưa lắp đặt cần trục tháp. Bê tông là loại có phụ gia đông kết nhanh nên hàm lượng phụ gia phải đúng thiết kế, phải kiểm tra độ sụt trước khi đổ, kiểm tra cường độ mẫu thử trước khi đặt mua bê tông thương phẩm.

Khi thi công hệ dầm sàn tầng hầm một cần lưu ý chứa các lỗ thi công đào đất theo thiết kế thi công đã được duyệt. Các lỗ chờ này thường được bố trí tại vị trí ramp dốc, lõi thang máy.

Chú ý công tác bảo quản và vệ sinh, quy cách chất lượng cốt thép các mối nối với thép hình. Các hệ thống gia cường phải thực hiện đúng theo thiết kế để hệ kết cấu chịu lực đúng

2.3. Bước 3: Thi công hệ cột tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m, hệ dầm sàn tầng trệt cốt +1.05m, ramp dốc từ sàn tầng hầm một lên sàn tầng trệt

Sau khi dầm sàn tầng hầm cốt -3.10m đã đạt đủ 70% cường độ thiết kế thì tiến hành thi công cột từ cốt -3.10m đến cốt đáy dầm dầm tầng hầm một cốt +1.05m.

Sau khi thi công bê tông hệ cột tầng hầm một, tiến hành thi công bê tông sàn tầng trệt và ramp dốc bao gồm các công tác: gia công, lắp dựng cốp pha; gia công, lắp đặt cốt thép; đổ bê tông.

Khi thi công hệ dầm sàn tầng trệt cũng cần lưu ý chứa các lỗ thi công đào đất theo thiết kế thi công đã được duyệt.

2.4. Bước 3': Thi công hệ thống đài móng; sàn, tường bể nước ngầm khu A cốt -10.70m

Để đẩy nhanh tiến độ thi công tầng hầm, bước 3 và bước 3' có thể được thi công đồng thời.

Trong giai đoạn này việc thi công đào đất được tiến hành hoàn toàn thủ công bằng phương pháp đào moi. Tận dụng các lỗ mở sàn tầng một cốt -3.10m và tầng trệt cốt +1.05m làm nơi vận chuyển đất lên trên mặt đất.

Khi bê tông sàn tầng hầm cốt -3.10m đã đạt 100 % cường độ thiết kế thi công tác đào đất dưới cốt -3.10m mới được tiến hành.

Đất đào thủ công được chuyển lên mặt đất và được đổ trực tiếp vào xe tải và chở đi ngay ra khỏi phạm vi công trình. Đào đất đến cốt đáy dài và đáy bể.

Trong khi tiến hành đào bố trí các hố gom nước và máy bơm kết hợp với ống kim lọc (nếu cần thiết) để phòng nước ngầm dâng cao ảnh hưởng đến quá trình thi công.

Khi thi công phần ngầm trong giai đoạn này còn có thể gặp các mạch nước ngầm có áp nên ngoài việc bố trí các trạm bơm thoát nước còn chuẩn bị các phương án vật liệu cần thiết để kịp thời dập tắt mạch nước.

Tiêu nước mặt bằng: bằng hai trạm bơm phục vụ công tác tiêu nước hố đào được đặt ngay hai cửa vận chuyển trên sàn tầng ngầm thứ nhất. Đầu ống hút thả xuống hố thu nước, đầu xả được đưa ra ngoài thoát an toàn vào hệ thống thoát nước thành phố. Hệ thống mương dẫn nước bố trí giữa các hàng đài cọc có độ dốc $i = 1\%$ sâu 0,5m hướng về các hố thu nước được đào sâu hơn cốt đáy đài 1m. Hố này có chu vi $1,5 \times 1,5$ m được gia cố bằng ván

và cột chống gỗ , đáy hố được đổ một lớp bê tông mác 150 dày 200mm. Số lượng máy bơm cần thiết được xác định bằng phương pháp bơm thử với 3 trường hợp:

+ Mục nước trong hố móng hạ xuống rất nhanh chứng tỏ khả năng thiết bị bơm quá lớn. Phải hạn chế lượng nước bơm ra bằng cách đóng bớt máy bơm lại sao cho tốc độ hạ mực nước phù hợp với độ ổn định của mái đất.

+ Mục nước trong hố móng không hạ xuống chứng tỏ lượng nước thấm hơn lượng bơm ra. Cần tăng công suất trạm bơm.

+ Mục nước rút xuống đến độ sâu nào đó rồi không hạ thấp xuống được nữa vì độ chênh mực nước tăng.

Do đất nền ở tầng này tương đối yếu nên khi tiêu nước cần chú ý hiện tượng bục lở do nền dòng nước thấm ngược hoặc hiện tượng nước thấm quá nhanh làm lõi cuốn các hạt đất. Nếu biện pháp tiêu nước không hiệu quả thì phải thiết kế thêm hệ thống hạ mực nước ngầm bằng hệ thống kim lọc xung quanh công trình. Máy bơm thường dùng là loại máy bơm li tâm vì chúng thích hợp với chế độ làm việc thay đổi.

Thi công đài cọc gồm các công tác chính sau:

Phá đầu cọc đến cao độ cắt cọc, vệ sinh cốt thép chờ đầu cọc và cốt thép hình cắm vào cọc

Đổ bê tông lót đáy đài và đáy các bể ngầm.

Gia công, lắp đặt cốt thép đài cọc, cốt thép chờ của cột.

Gia công, lắp dựng ván khuôn đài cọc.

Đổ bê tông đài cọc.

Công việc trắc đạc chuyển lưới trục chính công trình xuống tầng hầm là hết sức quan trọng cần phải được bộ phận trắc đạc thực hiện đúng với các sai số trong giới hạn cho phép . Muốn vậy phải bắt buộc sử dụng các loại máy hiện đại, có độ chính xác cao.

Việc phá đầu cọc và vệ sinh cốt thép phải được thực hiện nhanh chóng, đảm bảo yêu cầu: sạch, kỹ. Ngay sau đó phải tổ chức ngay việc chống thấm đài và đổ bê tông lót, tránh để quá lâu trong môi trường ẩm, xâm thực gây khó khăn cho việc thi công và chất lượng mới nổi không đảm bảo. Đối với nền đất là cát bùn nâu vàng thì phương pháp phụt thủy tinh lỏng được ưu tiên vì nó nâng cao khả năng chịu lực của đất nền vừa có khả năng chống thấm ngăn nước ngầm chảy vào hố móng.

Các kết cấu sàn bê nước, tường bê nước được thi công như các cấu kiện bê tông cốt thép bình thường tương ứng. Tuy nhiên, khi thi công sàn và tường bê nước phải đặt biệt quan tâm đến thi công chống thấm. Công tác chống thấm cho các kết cấu trên phải được thực hiện đúng theo biện pháp thi công đã được duyệt. Phải có phương án bố trí mạch ngừng thi công và có phương án xử lý thích hợp.

2.5. Bước 4: Thi công hệ thống đài móng khu B; sàn tầng hầm hai khu B, khu A (sàn nắp bể nước ngầm) cốt -6.90m

Thi công tương tự như bước 3.

2.6. Bước 5: Thi công hệ thống cột, lõi thang tầng hầm hai từ cốt -6.90m đến cốt -3.10m, ramp dốc từ sàn tầng hầm hai lên sàn tầng hầm một, phần ô sàn tầng hầm một chưa lỗ thi công

Thi công hệ cột, lõi thang, ramp dốc, phần lỗ ô sàn chưa thi công như thông thường.

Điểm đặt biệt khi thi công hệ cột tầng hầm hai là thi công sau khi hệ dầm sàn tầng hầm một và sàn tầng hai đã thi công xong. Vị trí đầu cột tiếp giáp với sàn tầng hầm một được xử lý bằng vữa bê tông không co ngót cường độ cao.

2.7. Bước 6: Thi công lõi thang tầng hầm một từ cốt -3.10m đến cốt +1.05m, phần ô sàn tầng trệt chưa lỗ thi công. Hoàn thiện, bàn giao công trình

Thi công lõi thang, sàn lỗ chờ tầng trệt như thông thường.

3. MỘT SỐ LƯU Ý KHI THI CÔNG THEO PHƯƠNG PHÁP TOP-DOWN

Các công tác an toàn về điện phải được đặc biệt chú ý đến. Lý do, khi thi công theo biện pháp Top-down chủ yếu các công tác đều diễn ra dưới các sàn tầng hầm. Vì vậy, thi công luôn trong điều kiện thiếu ánh sáng tự nhiên và không khí nên phải dùng đèn ánh sáng đèn điện và thông gió cưỡng bức bằng các quạt hút gió.

Bố trí hướng giao thông vận chuyển và đi lại phải hợp lý tránh bị vật liệu, đất rơi từ trên xuống. Tuyệt đối tránh và chạm vào hệ thống cột chống thép dùng đỡ sàn.

Phần thi công phá dỡ đầu cọc bê tông khoan nhồi sẽ phải thực hiện trong điều kiện phức tạp, ô nhiễm tiếng ồn, thiếu ánh sáng tự nhiên.

Nhà thầu sẽ phải thi công một số dầm đỡ bê tông cốt thép thay thế cho vách bê tông khi chưa thi công được phần lõi bên dưới để đảm bảo độ ổn định của hệ dầm sàn tầng hầm thứ nhất...Sau đó phải phá dỡ số dầm này khi đã hoàn thành thi công phần lõi.

Phải thường xuyên quan trắc chuyển vị và biến dạng của hệ cột chống cũng như hệ tường barrette và hệ dầm sàn để có thể tiên đoán được một số sự cố có thể xảy ra cũng như nguyên nhân xảy ra và có ngay biện pháp khắc phục các sự cố đó trước khi chúng xảy ra.

Phải bố trí các hệ thống bơm thoát nước trong trường hợp gặp mạch nước ngầm mạnh hoặc mưa to làm ảnh hưởng đến quá trình thi công.

Đất trong quá trình vận chuyển từ dưới lên phải được chất lên xe và chuyên chở ra khỏi phạm vi công trường ngay. Tuyệt đối không được để đất cũng như xe chuyên chở đi lại ngay trên thành hố đào hay sát tường barrette.

PHẦN 2: THI CÔNG - TẦNG NGẦM THEO PHƯƠNG PHÁP

TOP-DOWN

1. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG HAI TẦNG HẦM:

Quá trình thi công hai tầng hầm theo phương pháp top-down trình tự từng bước như sau:

II. PHÂN TẦNG HẦM NHƯ 34 TẦNG:

1.1. Giai đoạn I : Thi công phần cột chống tạm bằng thép hình

Do biện pháp thi công của ta bắt đầu đào đất từ cos tự nhiên đến cos -4.900m, và thi công sàn hầm 1 trước khi đào đất hầm 2 nên ta cần bố trí hệ chống đứng để chịu lực truyền từ các tấm sàn hầm 1 xuống đất nền, các hệ thép hình này được đặt vào các vị trí cột đã được định vị trong bản vẽ kiến trúc, nhưng theo bản vẽ kết cấu thì những cột trên không nằm đúng vị trí cọc $d=1500$ ta đã khoan, vì thế ta cần khoan bổ sung tại vị trí các tim cột những cọc $d=800$, $L=22m$ tính từ cos -4.500m trở xuống, do lớp địa chất ở độ sâu này là cát hạt trung, hạt nhỏ...(xem mặt cắt địa chất), cọc mới có thể đảm bảo chịu toàn bộ tải trọng từ dầm, sàn có kích thước ô khá lớn (8.5mx8.5m) truyền xuống, ở những vị trí cọc này ta sẽ đặt thép tổ hợp H300 làm hệ chống cho sàn tầng hầm 1 số lượng là 20 cột, và 3 cột H300 vào các vị trí cọc $d=1500m$ rơi đúng tim cột (bản vẽ BPTC 04), ngoài ra ta không cần cấy thêm hệ chống nào khác ở những vị trí cọc $d=1500$ (xem tính toán khả năng chịu lực của hệ chống H).

1.2. Giai đoạn II : Thi công tầng hầm thứ nhất (cốt -4.500m)

Gồm các công đoạn sau :

- Bóc đất đến cốt -4.500 từ trục 1A-> trục 7, G1-> Trục 7 theo trình tự từ trong ra ngoài, máy đào di chuyển theo phương dọc hai bên tường vây và di chuyển dần vào trong và đào hai lớp nhưng chỉ dịch chuyển máy một lần, mỗi luống đào rộng 5m, mỗi nhịp giữa hai trục cột đào làm hai luống rộng 8,5m, phần đất sát tường sẽ được đào bằng thủ công, tính toán máy đào 90% khối lượng đất, còn 10% là đào thủ công. Phần dầm sẽ được đào bằng thủ công đến cos -4.900m. Sau đó vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ theo hướng ram dốc tầng trệt ra ngoài.
- Sử dụng nền đất đã được xử lý (đất nền sẽ được gia cố đảm bảo cường độ để không bị lún, biến dạng không đều, ngoài việc lu lên nền đất cho phẳng chắc, còn phải gia cố đất nền bằng phụ gia, trải một lớp Polyme nhằm tạo phẳng và cách biệt đất với bê tông khỏi ảnh hưởng đến nhau để làm hệ chống đỡ cốppha, ghép ván khuôn thi công tầng ngầm thứ nhất, chừa lỗ mở ở vị trí hố thang máy 1 và 2 và ram dốc từ cos -4.500m xuống tầng hầm 2 khi lắp cốt thép và đổ bê tông cho sàn tầng hầm 1 (các ranh của vị trí lỗ mở được dùng theo đúng tiêu chuẩn mạch dừng cho các vị trí dầm và sàn xem BPTC 05). Ta sẽ

thi công phần vách thang máy sau cùng khi đã thi công hệ giằng, đài, móng ở cos -10.35m lên đến cos +0.000m theo từng giai đoạn của tầng hầm.

- Đặt cốt thép và đổ bê tông dầm - sàn tầng hầm thứ nhất. Bố trí các thép chờ cột tại các vị trí có cột để nối thép cho phần cột tầng hầm 2.
- Nhờ vào hệ thép H bố trí chịu lực ở những vị trí sàn có khoảng cách đến tường không vượt quá phạm vi các ô sàn chịu lực với hệ thép H là 8.5mx8.5m (hệ thép H dài theo trục G, trục 1, trục 6, xem bản vẽ BPTC mặt bằng định vị thép H) nên về phân chịu lực các tường vây vẫn đủ khả năng chịu lực từ tấm sàn B1, không cần phải gia cố thép neo bản sàn vào tường vây.

1.3. Giai đoạn III: Thi công tầng hầm thứ hai (cốt \square 10.35m)

Gồm các bước như sau :

- Tháo ván khuôn chịu lực tầng ngầm thứ nhất.
- Đào đất đến cốt mặt dưới của đài cọc (-10.35 m), chỉnh sửa các hố đào bằng thủ công. Trong giai đoạn này việc thi công đào đất được tiến hành hoàn toàn thủ công bằng phương pháp đào moi. Tận dụng các lỗ mở sàn tầng cốt -4.900m và ram dốc tạm xuống tầng hầm 2 làm đường vận chuyển đất lên mặt đất.
- Truyền cốt xuống tầng ngầm thứ hai.
- Phá đầu cọc đến cốt đáy đài, vệ sinh cốt thép chờ đầu cọc và cốt thép hình cắm vào cọc
- Chống thấm đài cọc bằng một trong các phương pháp : phụt vữa bê tông, bi tum hoặc thủy tinh lỏng.
- Đổ bê tông lót đáy đài và đáy các bể ngầm.
- Đặt cốt thép đài cọc, bể ngầm và hàn thép bản liên kết cột thép hình, cốt thép chờ của cột.
- Dựng ván khuôn đài cọc và bể ngầm.
- Đổ bê tông đài cọc và bể ngầm.
- Đổ cột đến cốt mặt sàn tầng ngầm thứ hai (phần cột không ngay lõi thang máy)
- Thi công cốt thép, bê tông đài cọc trong đó phần đài lớn được thi công trước, các bể ngầm, móng thang máy và các hệ thống ngầm dùng cho công trình. Do đài thang máy rất lớn nên ta thi công hai lần đổ bê tông theo chiều cao (bê tông khối lớn), và xử lý các mạch ngừng theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn trong TCVN.
- Thi công chống thấm sàn tầng hầm 2.
- Thi công cốt thép bê tông sàn tầng hầm thứ hai.
- Thi công cột còn lại và lõi thang máy từ tầng hầm thứ hai lên tầng hầm thứ nhất (cos -8.10->-4.10m).

- Khi thi công phần ngầm 2 ta còn phải kết hợp với công tác hạ mực nước ngầm do có thể sẽ gặp các mạch nước ngầm làm ảnh hưởng đến các hố móng và đài trong lúc thi công, ta phải bố trí hố thu nước và máy bơm kết hợp với các ống kim lọc sao cho mực nước ngầm giữ ổn định phù hợp với ổn định mái đất.
- Việc phá đầu cọc và vệ sinh cốt thép phải được thực hiện nhanh chóng, đảm bảo yêu cầu: sạch, kỹ. Ngay sau đó phải tổ chức ngay việc chống thấm đài và đổ bê tông lót, tránh để quá lâu trong môi trường ẩm, xâm thực gây khó khăn cho việc thi công và chất lượng mối nối không đảm bảo. Đối với nền đất là cát bùn nâu vàng thì phương pháp phụt thủy tinh lỏng được ưu tiên vì nó nâng cao khả năng chịu lực của đất nền vừa có khả năng chống thấm ngăn nước ngầm chảy vào hố móng.

1.4. Giai đoạn IV : Thi công phần cột vách (cos -8.15->-4.500m)

- Thi công cùng lúc cột, vách trục 7 -> A1-> G1, để đảm bảo chất lượng mối nối ở những đầu cột ta phải sử dụng vữa xi măng không co ngót.

1.5. Giai đoạn V : Thi công phần sàn còn lại của tầng hầm 1 (cos -4.500m)

- Sau khi đã thi công phần sàn, cột, lõi thang máy của tầng hầm 2, ta tiếp tục thi công phần lõi thang máy, cột và sàn của tầng hầm 1 còn lại.
- ở các mạch ngừng của sàn và dầm ta phải dùng phụ gia kết dính trong bê tông để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn và quy chuẩn trong thi công.
- Tiến hành thi công song song với ram dốc xuống tầng hầm 2.

1.6. Giai đoạn VI : Thi công phần kết cấu trên mặt đất (tầng 1 cốt -0.05m)

Giai đoạn này bao gồm các công đoạn sau :

- Thi công hệ cột, vách từ cos -4.500m đến cos -0.900m và +0.000m. (kết hợp với việc chống thấm tường vách tầng hầm 1).
- Ghép ván khuôn thi công tầng 1. Hệ ván khuôn cột chống được đặt trực tiếp lên hệ thống sàn tầng hầm cốt -4.500m.
- Lắp đặt cốt thép, thi công bê tông dầm - sàn tầng 1 cos +0.000m.
- Thi công song song ram dốc từ cos +0.000m xuống tầng hầm 1.
- Trong thời gian thi công cột, vách của các tầng hầm ta phải chú ý đến công tác bảo quản và vệ sinh, quy cách chất lượng cốt thép các mối nối với thép hình. Các hệ thống gia cường phải đúng theo thiết kế để hệ kết cấu chịu lực đúng.

III. PHẦN TẦNG HẦM ĐỂ XE:

2.1. Giai đoạn VII: Thi công tầng hầm thứ 1- cos -3.200m từ trục 7->10

- Trong giai đoạn này ta gặp rất nhiều thuận tiện vì đã thi công các mặt sàn của tầng hầm bên trong phần nhà chính, do đó ta kết hợp đào đất bằng 2 máy đào dung tích gầu 0.7m³ (KOBELKO) đến cos -3.600m và ô tô tự đổ, đào từ trong ra ngoài, từ 2 bên vào giữa. Ta có thể đào phần ngầm này song song lúc ta tiến hành lắp dựng cốt thép và đổ bê tông của

sàn tầng hầm 2 ở toà nhà chính. Tiến độ thi công bên tầng hầm nhà để xe sẽ đi song song với tiến độ khi ta thi công phần đài móng của khối nhà chính ngược trở lên.

- Xử lý nền từ trục 7 đến trục 10 của 2 khoảng trục A1->A, G->G1 làm hệ chống cốppha, ta tiến hành lắp dựng cốt thép, đổ bê tông cho khu vực sàn này, với mục đích làm hệ chống lực xô ngang của đất ở những mảng tường vây chạy dài theo trục 7->10.
- Thi công thép chờ sẵn cho các tấm tường trục A, G ở tầng hầm này.
- Vì nhịp từ trục 7-> 9 lớn hơn 15m nên ta tiến hành song song bố trí thêm hệ cột chống đứng thép hình H300 đã được đặt sẵn khi đổ cọc khoan nhồi trong các vị trí cọc số : 2, 5, 9, 12, 15, 18, 22 giữa trục 8-9 từ cos đáy đài đến cos -3.200m. Lợi thế của chúng ta là các thép này được định vị ngay giữa tim tường vách của các tầng hầm trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật (bản vẽ BPTC mặt bằng định vị thép H), các cột thép này sẽ được dùng đỡ các thanh chịu lực chống ngang mà ta cần bố trí hệ chống này từ trục B->E, tại cos -3.60m (cos này thấp hơn cos sàn hoàn thiện của tầng hầm 1: -3.200m) và sẽ được tháo dỡ sau khi thi công xong các sàn tầng hầm.

2.2. Giai đoạn VIII: Thi công tầng hầm 2- cos -3.200m ->-5.500m từ trục 7->10

- Giai đoạn này ta tiến hành đào đất theo phương đứng bằng đào gầu dây kết hợp với máy đào dẫn động bằng thủy lực dung tích 0.2m² đào vận chuyển theo phương ngang. Chính sửa hố đào bằng thủ công. Đất được đổ vào các thùng chứa đặt trên xe cút kít rồi chuyển đến cửa vận chuyển. Sau đó dùng cầu đất thùng này lên mặt đất.
- Vận chuyển đất ra khỏi công trường bằng xe ô tô tự đổ.
- Đến độ sâu này, để phương tiện di chuyển được thuận tiện nhất là công nhân và việc vận chuyển vật tư thép xuống sàn, đài, móng, ta cần lắp hai vận thăng lồng nhỏ tại hai vị trí lỗ trống ở trục 10-(B-E) từ cao độ tự nhiên đến cos -12.400m.
- Xử lý nền ở cos -5.900m từ trục 7 đến trục 10 của 2 khoảng trục A1->A, G->G1 làm hệ chống cốppha, ta tiến hành lắp dựng cốt thép, đổ bê tông cho khu vực sàn này, với mục đích làm hệ chống lực xô ngang của đất ở những mảng tường vây chạy dài theo trục 7->10 của tầng hầm 2, ở cos này ta có hệ cột chống H số 1, 2, 3, 21, 22, 23 để chống đỡ ở sàn bê tông vừa thi công ở tầng hầm 1.
- Thi công các tấm tường vách ở tầng hầm 2 các trục A, G.
- Thi công thép chờ sẵn cho các tấm tường trục A, G giữa tầng 2 và 3.
- Tiếp tục thi công song song hệ chống các thanh giằng theo phương ngang trên các cột chống đứng H bằng thép hình H300.

2.3. Giai đoạn IX: Thi công tầng hầm 3- cos -5.900m->-8.300 m từ trục 7->10

- Cũng tiến hành đào đất theo phương đứng bằng đào gầu dây kết hợp với máy đào dẫn động bằng thủy lực dung tích 0.2m² đào vận chuyển theo phương ngang. Chính sửa hố đào bằng thủ công. Đất được đổ vào các thùng chứa đặt trên xe cút kít rồi chuyển đến cửa vận chuyển. Sau đó dùng cầu đất thùng này lên mặt đất.

- Giai đoạn này ta kết hợp với công tác hạ mực nước ngầm giống như phần thi công trong toà nhà chính.
- Vận chuyển đất ra khỏi công trường bằng xe ô tô tự đổ.
- Xử lý nền ở cos -8.300m từ trục 7 đến trục 10 của 2 khoảng trục A1->A, G->G1 làm hệ chống cốppha, ta tiến hành lắp dựng cốt thép, đổ bê tông cho khu vực sàn này, với mục đích làm hệ chống lực xô ngang của đất ở những mảng tường vây chạy dài theo trục 7->10 của tầng hầm 3.
- Thi công các tấm tường vách ở tầng hầm 3 các trục A, G.
- Thi công thép chờ sẵn cho các tấm tường trục A, G giữa tầng 2 và 3.
- Tiếp tục thi công hệ chống các thanh giằng theo phương ngang bằng thép hình H300.

2.4. Giai đoạn X: Thi công tầng hầm 4 và 5 - cos -8.15->-13.9 m từ trục 7->10

- Tiến hành đào đất theo phương đứng bằng đào gầu dây, kết hợp với máy đào dẫn động bằng thủy lực dung tích 0.2m² đào vận chuyển theo phương ngang. Chính sửa hố đào bằng thủ công.
- Thi công đài, móng với trình tự thi công tương tự phần thi công đài móng ở khối nhà chính.
- Thi công hệ vách cột từ dưới lên.
- Thi công sàn phân còn lại từ dưới lên trình tự từ sàn hầm 4 cos -10.10m.
- ở khu vực nhà để xe này ta không cần chừa lỗ mở, chỉ những ram dốc xe ta thi công cùng lúc với sàn các tầng.
- Chú ý ở những khu vực vách có hệ chống ngang, khi thi công ta phải chừa ra và hoàn thiện sau khi tháo dỡ hệ chống đỡ này.

2. MỘT SỐ CHÚ Ý KHI THI CÔNG BẰNG BIỆN PHÁP TOP-DOWN

- Các công tác an toàn về điện phải được đặc biệt chú ý đến. Lý do, khi thi công theo biện pháp Top-down chủ yếu các công tác đều diễn ra dưới các sàn tầng hầm. Vì vậy, thi công luôn trong điều kiện thiếu ánh sáng tự nhiên và không khí nên phải dùng đèn ánh sáng đèn điện và thông gió cưỡng bức bằng các quạt hút gió.
- Bố trí hướng giao thông vận chuyển và đi lại phải hợp lý tránh bị vật liệu, đất rơi từ trên xuống. Tuyệt đối tránh va chạm vào hệ thống cột chống thép dùng đỡ sàn.
- Phải thường xuyên quan trắc chuyển vị và biến dạng của hệ cột chống cũng như hệ tường Barrette và hệ dầm sàn để có thể tiên đoán được một số sự cố có thể xảy ra cũng như nguyên nhân xảy ra và có ngay biện pháp khắc phục các sự cố đó trước khi chúng xảy ra.
- Phải bố trí các hệ thống bơm thoát nước trong trường hợp gặp mạch nước ngầm mạnh hoặc mưa to làm ảnh hưởng đến quá trình thi công.

- Đất trong quá trình vận chuyển từ dưới lên phải được chất lên xe và chuyên chở ra khỏi phạm vi công trường ngay. Tuyệt đối không được để đất cũng như xe chuyên chở đi lại ngay trên thành hố đào hay sát tường Barrette.

3. ƯU ĐIỂM CỦA THI CÔNG TẦNG HẦM :

- Ngay từ bước thi công đầu tiên ta gặp nhiều thuận tiện nhờ vào vị trí lỗ mở lớn và không bị vướng hố thang máy khi đổ bê tông các sàn trên, nhờ đó mà khi thi công đài móng hố thang ta có thể thi công các vách thang từ dưới trở lên không cần một hệ chống đỡ nào khác ngoài hệ chống vách bình thường.
- Các hệ thanh chống cột thép H được bố trí chống đỡ các ô sàn có diện tích không vượt quá 8.5mx8.5m, vì vậy khả năng chịu lực giữa tấm sàn và tường vây là đảm bảo không cần phải bố trí thêm thép neo và các hệ chống khác khi đào đất tầng hầm 2. (tránh được
- Không bị trở ngại trong việc đào đất vì lỗ mở thoáng, hướng đào chúng ta chia đều cả hai bên và ở trong, vì thế việc vận chuyển đất đào cũng rất thuận lợi.
- ở giai đoạn thi công tầng hầm để xe mặc dù không thi công công nghệ top-down như bên toà nhà chính, nhưng vẫn có ưu điểm là sự phối hợp giữa hệ thanh chống ngang và đứng giữ được tường vây không bị uốn cong do lực xô ngang của đất. Các mảng sàn được thi công ở trục 7->10 từ trục A1->A, G->G1 làm gia cường hệ chống ngang và dọc chống lực xô ngang của các tường vây A1, G1.
- Phối hợp giữa đào thủ công, đào gầu dây lấy đất theo phương đứng, đào dẫn động bằng thủy lực vận chuyển đất theo phương ngang ta có thể tận dụng hết năng suất của máy đào.

4: BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐỔ TẠI CHỖ

I. CÔNG TÁC THI CÔNG CỐT THÉP

1. Các đặc điểm thi công chung cho tất cả các cấu kiện

- Thép trước khi dùng phải được thí nghiệm kéo thử vật liệu để xác định cường độ thực tế. Thí nghiệm này phải có sự công nhận của giám sát kỹ thuật và phải được cán bộ giám sát kỹ thuật đồng ý mới được sử dụng. Biên bản nghiệm thu công tác cốt thép ngoài nội dung như: số lượng, chiều dài, đường kính và vị trí đặt còn phải kèm theo chứng chỉ mẫu thử.
- Cốt thép được gia công sẵn theo thiết kế tại xưởng, xếp theo từng loại đường kính và bó đánh dấu vận chuyển tới vị trí thi công bằng cầu. Khi vận chuyển cốt thép trong công trường, nhà thầu sẽ bố trí cán bộ hướng dẫn công nhân cách bảo vệ thép khỏi biến dạng, hư hại. Thép luôn được bảo quản để cách mặt đất tối thiểu 45cm. Thép được xếp thành lô theo đường kính và có bảng ký hiệu để dễ nhận biết bằng mắt thường, dễ sử dụng.
- Tại chân thiết bị như cầu tháp sẽ đặt bằng báo số thanh ứng với chiều dài và đường kính thanh thép cho phép trong một lần vận chuyển để công nhân biết và bố buộc đúng qui cách.
- Hàn nối cốt thép và các chi tiết đặt sẵn bằng que hàn E42 hoặc loại có cường độ tương đương.
- Cốt thép phải vệ sinh sạch trước khi đưa vào lắp dựng.
- Buộc các con kê đúc sẵn bằng XM với khoảng cách 300 - 500mm để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo thiết kế..
- Cốt thép đai của các cấu kiện phải được buộc hoặc hàn vào cốt thép chủ chịu lực. Từng loại cốt đai phải đo cắt, uốn thử để kiểm tra lại kích thước chính xác, đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ trước khi sản xuất hàng loạt.. Khi hàn, buộc, mặt phẳng cốt đai phải vuông góc với trục dọc của cốt thép.
- Cốt thép chờ nhô ra ngoài phạm vi đổ bê tông phải được cố định bằng thanh ngang để tránh rung động làm lệch vị trí thép chờ. Không bẻ cong thép chờ ở mọi vị trí.

2. Thi công cốt thép móng

- Trước khi làm thép móng cần kiểm tra các trục định vị móng theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên tường hoặc sàn.
- Gia công cốt thép móng tại xưởng và sau đó vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng, cốt thép sau khi gia công được bó thành bó và đánh số để công nhân dễ nhận biết vị trí lắp dựng.

- Trong quá trình lắp dựng cốt thép móng, phải đặc biệt chú ý đến thép neo của đầu cọc. Phải đảm bảo chiều dài neo của thép này. Nếu không đủ phải hàn nối.

3. Thi công cốt thép cột

- Trước khi làm thép cột cần kiểm tra các trục định vị cột theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên tường hoặc sàn.
- Cốt thép cột được nối buộc. Khi nối buộc cốt thép không được trùng quá 30% mối buộc trên cùng một mặt cắt và phải được kiểm tra nghiệm thu trước khi thi công phần tiếp theo.
- Thi công lắp dựng cốt thép cột có thể sử dụng thủ công, kết hợp với cầu dầm để treo thép trong khi cố định, buộc và cố định cốt đai. Trước khi lắp đặt cột thép cần phải dựng các thiết bị trắc đạc định vị sẵn tim, mốc, vạch xuống nền bê tông. Sau khi cố định bằng buộc, điều chỉnh cốt thép chủ cho đúng kích thước theo thiết kế rồi mới buộc cốt đai. Sau khi lắp đặt cốt thép cho từng cấu kiện cột nhà thầu sẽ lại sử dụng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại vị trí, tim cột, mép cột trước khi nghiệm thu.
- Trong khi thi công lắp dựng cốt thép cột phải sử dụng giáo làm sàn thao tác. Chân giáo phải được neo vào sàn. Sàn thao tác phải chắc chắn, phải có lan can an toàn để công nhân có chỗ đứng và tựa vững chắc trong khi thi công.
- Buộc các đầu thép chờ để liên kết giữa cột và tường theo thiết kế.
- Cốt thép cột là cốt thép theo phương đứng, hơn nữa chiều cao của thanh thép là lớn nên trong quá trình thi công lắp dựng cốt thép cột cần có biện pháp cố định cốt thép theo phương đứng. Cụ thể trong trường hợp này nhà thầu sẽ sử dụng hệ thống cây chống thép đơn để văng chống theo hai phương.

4. Thi công cốt thép dầm

- Thi công cốt thép dầm: vì có chiều dài và kích thước dầm lớn: khối lượng thép cho một dầm rất lớn chính vì vậy không thể tổ hợp cốt thép dầm dưới đất rồi cầu lên đúng vị trí được mà phải tổ hợp thép trên sàn và trên đúng vị trí.
- Cầu thép lên đúng vị trí thi công. Sử dụng hệ sườn cứng gia công định hình để kê thép chính của dầm, sau đó lồng cốt đai đã được gia công sẵn vào, định vị tạm một vài vị trí chính của cốt đai rồi tiến hành buộc cốt thép đai vào cốt thép chủ.
- Khi đã hoàn thành khung chính của cốt thép dầm mới tiến hành buộc con kê. Việc buộc con kê bê tông phải thỏa mãn chiều dày lớp bê tông bảo vệ đã nêu ở trên và phải đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ là đều. Con kê phải được buộc cứng và không dịch chuyển.
- Sau khi hoàn thành khung thép dầm, dùng con lăn, kết hợp với cầu để dịch chuyển cốt thép dầm vào đúng vị trí. Trong quá trình dịch chuyển đặc biệt chú ý tránh va chạm cốt thép vào thành cốp pha.

5. Thi công cốt thép sàn

- Thi công lớp thép dưới sàn: Việc lắp dựng lớp thép dưới hoàn toàn tuân theo thiết kế và theo TCVN 4453-95.
- Sử dụng con kê bê tông với ô lưới $500 \times 500 \text{mm}$ để đảm bảo thép sàn không bị xệ sát xuống sàn cốt pha.
- Trong quá trình thi công buộc thép, do sợi thép dài khi vận chuyển có thể làm xô lệch các vị trí của cốt thép hoặc con kê. Nhà thầu sẽ tổ chức lắp cốt thép theo kiểu cuốn chiếu và theo từng hướng. Tránh việc vận chuyển hoặc đi lại lên trên vị trí đã lắp dựng cốt thép.
- Khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ đặc biệt chú ý đến con kê tạo khoảng cách và mối liên kết giữa hai lớp cốt thép. Theo chỉ dẫn kỹ thuật của hồ sơ mời thầu, chủ đầu tư yêu cầu sử dụng con kê bằng thép $d12$ $a=1000$. Nhà thầu sẽ dùng loại con kê thép $d12$ nhưng đầu có bọc nhựa để tránh bị ăn mòn, phá huỷ khi con kê tiếp xúc với cốt pha và sau này là không khí.
- Trong khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ phối hợp chặt chẽ với các nhà thầu thi công điện nước công nghệ để đặt sẵn các chi tiết ngầm trong bê tông.

6. Thi công cốt thép tường, lồng thang máy

- Cốt thép tường và lồng thang máy là cốt thép theo phương đứng nên rất khó thi công. Khi thi công cần bố trí từng nhóm thợ từ 5 đến 7 người để dễ phối hợp.
- Khi lắp dựng cốt thép, trước tiên có thể lắp dựng sơ bộ từng khung vuông trước (Kích thước từng ô có thể lấy bằng chiều dài thanh thép). (Đối với lồng thang máy thì có thể dựng hệ khung chính tại các góc của lồng thang máy). Sau đó dùng cột chống bằng thép, chống tạm để hệ khung cứng theo phương đứng rồi tiếp tục lắp thép đan.
- Khi đan thép theo ô lưới, dùng các thép $d12$ cắt sẵn bằng chiều dài bản tường để buộc neo giữa hai lưới thép. Khoảng cách giữa các neo $\leq 600 \text{mm}$.

5: BIỆN PHÁP THI CÔNG CỐP PHA

1. Các nguyên tắc chung khi thi công cốt pha

- Cốt pha sử dụng: Cốt pha thép định hình kết hợp cốt pha gỗ.
- Hệ giáo chống: Sử dụng hệ giáo thép PAL kết hợp với cột chống đơn bằng thép $d60$. Hệ giằng giáo là hệ thép ống $d60$ liên kết bằng khoá thép số 8.
- Hệ xà gỗ: Xà gỗ gỗ, kết hợp xà gỗ thép. Xà gỗ gỗ với các mô đun chuẩn như sau: 80×120 , 60×120 , 60×100 . Hệ xà gỗ thép sử dụng hệ dầm Co rút PECSO hoặc thép hình.

- Tất cả cốt pha, giáo chống, xà gỗ đều được phân loại, tập kết theo từng chủng loại, xếp tại các vị trí riêng biệt để tiện cho công tác huy động. Ngược lại khi dỡ cốt pha cũng phân loại và xếp gọn theo từng loại.
- Vận chuyển cốt pha từ vị trí lưu giữ như: kho hở, đến vị trí có thể cầu được bằng phương tiện thô sơ như xe công nông hoặc là xe cải tiến. Sau đó sử dụng cầu bánh lốp loại từ 16 đến 25 tấn cầu cốt pha tới vị trí lắp đặt. Cốt pha được đặt vào các thùng khung thép để giới hạn tải trọng và tránh rơi vãi, đảm bảo an toàn lao động.
- Vận chuyển cốt pha trên cùng mặt bằng có thể sử dụng xe cải tiến. Trong quá trình vận chuyển cốt pha phải hết sức tránh làm va chạm gây cong vênh.
- Trước khi lắp dựng cốt pha cho bất cứ chi tiết nào, nhà thầu sẽ thực hiện công tác trắc đạc để định vị và làm dấu. Đối với các chi tiết sát vào sàn hoặc các chi tiết cố định có thể dùng phương pháp làm mực dấu (bật mực...). Đối với các chi tiết trên cao hoặc giữa khoảng không phải lắp đặt đà giáo, cột chống để đánh dấu các điểm chuẩn.
- Sau khi ghép xong cốt pha cho các chi tiết nhà thầu sẽ dùng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại tim, cốt trước khi nghiệm thu. Cốt pha nghiệm thu sẽ được đảm bảo thoả mãn:
 - o Độ chính xác về kích thước hình học.
 - o Độ chính xác của các chi tiết đặt sẵn.
 - o Độ bền vững của nền, đà giáo cột chống và ván khuôn.
 - o Độ cứng và khả năng chống biến dạng của toàn hệ thống
 - o Độ kín khít của ván khuôn.
- Khi lắp dựng cốt pha cần tuân thủ nguyên tắc: Tất cả các đà văng chống đều được đóng thành miếng cứng (hình tam giác) để tránh biến dạng.

2. Thi công cốt pha móng

- Móng được sử dụng chủ yếu bằng cốt pha thép định hình. Tại các vị trí có hình dạng phức tạp có thể sử dụng cốt pha gỗ. Hệ văng chống cũng là thép định hình...
- Tại khu vực đào sâu, do hố móng sâu phải tiến hành cầu cốt pha xuống hố móng. Không vút từ trên cao xuống, dễ gây cong vênh.

3. Thi công cốt pha cột

- Sử dụng cốt pha định hình bằng thép có để các cửa đổ bê tông ở độ cao 1,5m. Lỗ chờ được định hình để dễ thao tác trong quá trình thi công. Gông cốt pha bằng thép xiết bu lông đảm bảo độ thẳng đứng kín khít. Dùng 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh cốt pha đúng các tim trục, theo phương thẳng đứng. Nghiệm thu vệ sinh cốt pha trước khi đổ bê tông.

- Vì cột có kích thước lớn nên toàn bộ hệ chống đỡ là dùng thép ống định hình để đảm bảo nguyên tắc cốp pha phải cứng vững, kín khít. Không thao tác lắp dựng hệ chống đỡ lại dựa trên một hệ thống không cứng vững có thể gây biến dạng, vì dụ như cốp pha của các chi tiết khác.
- Lắp các hệ văng chống, tăng dờ, dàn dáo và sàn thao tác.

4. Thi công cốp pha dầm

- Sử dụng cốp pha định hình bằng thép có kết hợp với cốp pha gỗ. Gông cốp pha bằng gỗ cỡ 60x60. Tất cả các văng chống đều được đóng và liên kết với nhau thành miếng cứng. Dùng 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh cốp pha đúng các tim trục, theo phương thẳng đứng. Nghiệm thu vệ sinh cốp pha trước khi đổ bê tông.
- Kích thước dầm lớn nên công tác văng ngang cốp pha để thành cốp pha không bị cong vênh, hở là hết sức quan trọng. Nhà thầu sẽ sử dụng các thanh chống phình ngang đặt chết trong bê tông bằng các thép dẹt tiết diện 20x2 (mm).

5. Thi công cốp pha sàn

- Công tác lắp dựng cốp pha sàn phải được thực hiện chính xác ngay từ khi lắp dựng hệ đà giáo. Nhà thầu sẽ tiến hành nghiệm thu nội bộ ngay sau khi lắp dựng hệ đà giáo. Đà giáo phải đảm bảo cứng vững, cũng như đảm bảo ổn định. Toàn bộ hệ giáo PAL phải được giằng xiên và phải được neo vào sàn tầng dưới.
- Khi ghép cốp pha cho sàn cần chú ý lựa chọn các tấm có mô đun tiêu chuẩn thỏa mãn kích thước ô sàn. Chỉ các vị trí có kích thước nhỏ, hình dạng khác thường mới sử dụng cốp pha gỗ.
- Khi ghép cốp pha: Sẽ tiến hành ghép theo một hướng nhất định cho một ô sàn.
- Khi phát hiện sai lệch tại một điểm nào đó vượt quá sai số cho phép cần tiến hành điều chỉnh. Nếu là sai lệch nhỏ có thể cho phép điều chỉnh cục bộ: Điều chỉnh xà gỗ, hoặc điều chỉnh giáo, cột chống tại điểm đó. Nếu là sai lệch lớn phải điều chỉnh cả khu vực theo phương pháp đúng đắn. Tức là thay đổi chiều cao hệ chống cả khu vực từng ít rồi tiến hành kiểm tra. Nếu chưa được lại tiếp tục điều chỉnh.

6: BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐỔ BÊ TÔNG

1. Các nguyên tắc chung khi thi công bê tông

- Nhà thầu sẽ lên kế hoạch đổ bê tông tối thiểu trước 2 ngày để trạm trộn kịp lên kế hoạch vận chuyển cung cấp tới công trường.
- Phương án cung cấp bê tông của nhà cung cấp là sử dụng xe tự đảo 6m³ để vận chuyển tới vị trí đổ. Thời gian vận chuyển đến mặt bằng công trường không quá 10 phút.
- Kiểm tra độ sụt và đúc mẫu bê tông đối với mỗi một mẻ trộn (150 m3) Mỗi mẫu thí nghiệm bao gồm bốn khối lập phương KT 200. Khối một thí nghiệm

sau thời gian là 7 ngày. Khối 2 thí nghiệm sau thời gian là 14 ngày. Khối 3 và 4 thí nghiệm sau thời gian 28 ngày. Nhà thầu sẽ bố trí một phòng làm việc cho cán bộ thí nghiệm lấy mẫu và một bể nước thí nghiệm để bảo dưỡng mẫu bê tông.

- Đổ bê tông đối với cột, vách, thang đổ bê tông bằng cầu bánh lốp. Bê tông được đổ vào ben từ 0,5 đến 1m3 . Cầu bánh lốp cầu ben bê tông tới vị trí cần đổ và trút bê tông qua ống vòi voi.

- Phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, ván khuôn trước khi đổ bê tông .
- Trước khi đổ bê tông phải vệ sinh và rửa sạch sàn bằng nước hoặc dùng máy nén khí. (Nhà thầu sẽ bố trí căng bạt chống bụi để khỏi ảnh hưởng đến môi trường sinh hoạt của các khu vực lân cận. Kiểm tra lại các con kê, bố trí ba ca đổ bê tông liên tục tránh hiện tượng nghỉ giữa ca làm bê tông không liền khối. Trường hợp trời nắng và khô cần bảo dưỡng ngay khi bê tông se mặt tránh trường hợp nứt mặt bê tông.

- Trước khi đổ bê tông các cấu kiện cần bôi dầu chống dính bề mặt cốp pha.

- Khi thi công bê tông nhà thầu sẽ theo dõi và ghi nhật ký các nội dung sau:

1. Thời gian bắt đầu và kết thúc đổ bê tông bộ phận kết cấu.
2. Mác bê tông, độ sụt.
3. Khối lượng bê tông đã đổ theo phân đoạn
4. Biên bản kiểm tra thí nghiệm mẫu bê tông.
5. Nhiệt độ ngoài trời trong thời gian đổ BT
6. Nhiệt độ bê tông khi đổ.

- Chỉ khi bê tông đạt cường độ từ 25 Kg/cm2 trở lên mới cho phép người đi lại trên các kết cấu để tiến hành các công việc tiếp theo.

- Trong quá trình đổ bê tông, luôn bố trí hai máy kinh vĩ để khống chế kích thước của các chi tiết.

2. Thi công bê tông cột

- Bê tông phải đổ liên tục và đầm dùi theo các lớp <40cm chiều cao rơi của bê tông không cao quá 1,5m để tránh sự phân tầng. Để đảm bảo chiều cao đổ bê tông <1,5m, trong quá trình ghép cốp pha đã đặt cửa chờ đổ bê tông.
- Thường xuyên kiểm tra theo dõi độ ổn định của cốp pha nếu có hiện tượng cần xử lý ngay.
- Khi lắp giáo thi công phải chia thành hai tầng sàn thao tác, ứng với khi đổ bê tông qua cửa đổ bê tông và khi đổ trực tiếp phía trên cốp pha.
- Lấy mẫu thí nghiệm cho từng lô cột theo chỉ dẫn của kỹ thuật hiện trường. Tiến hành bảo dưỡng bê tông cột sau 2 giờ đổ và tháo dỡ cốp pha sau 48 giờ.

3. Thi công bê tông đầm sàn

- Trước khi đổ bê tông sàn cần tiến hành kiểm tra tổng thể mặt bằng để khẳng định rằng cốt pha, đà giáo, cốt thép, thép và các chi tiết đặt sẵn, các vị trí đường ống, đường dây kỹ thuật khác đã được lắp đặt chính xác.
- Đổ bê tông sàn bằng máy bơm di động.
- Khi thi công bê tông sàn tuân thủ theo nguyên tắc: thi công bê tông từ xa về gần. Hướng thi công bê tông sàn xin xem Bản vẽ thi công bê tông sàn.
- Bê tông sàn được đổ liên tục cho từng khối sàn theo thiết kế. Không bố trí mạch ngừng thi công.
- Dùng thước tầm 2 m để san gạt bê tông.
- Sử dụng máy đầm, cũng như việc đi lại của công nhân trong quá trình đổ bê tông phải đảm bảo không được thay đổi vị trí của các chi tiết đặt trước.
- Khi đầm bê tông phải cho đầu dùi ngập sâu vào bê tông tối thiểu đến lớp thép dưới. Đầm tối thiểu 3 lần trên 1 điểm.
- Khi bê tông xe mặt (sau 4-5 h) tiến hành dùng máy xoa bề mặt bê tông. Bán kính chông giữa hai lần xoa tối thiểu là $0,3D$ (D bán kính máy xoa)

4. Thi công bê tông vách

- Thi công vách liên tục không để mạch ngừng thi công.
- Đổ bê tông bằng cầu bánh lốp.
- Vì chiều dày vách nhỏ và chiều cao lớn lên khi ghép cốt pha phải để các cửa đổ bê tông ở cao độ 1,5m khoảng cách cửa đổ bê tông $\leq 2m$
- Tiến hành đầm vách bê tông bằng đầm dùi. Chiều dày mỗi lớp đầm $\leq 40cm$. Mỗi điểm đầm tối thiểu 3 lần.

5. Đầm bê tông

Đổ bê tông đến đâu san bằng và đầm ngay đến đấy, không đổ thành đống cao, để tránh hiện tượng các hạt to của cốt liệu rơi dòn xuống chân đống. Trong khi đổ và đầm, nếu thấy cốt liệu to tập chung lại một chỗ thì cào ra và trộn lại cho đều không được dùng vữa lấp phủ lên trên. Không dùng đầm để san bê tông. Không đổ bê tông vào chỗ bê tông chưa được đầm chặt.

Bê tông phải được đầm trong suốt quá trình đổ, cần đầm kỹ tất cả các góc của ván khuôn đặc biệt là khe dẫn và khe co.

Phương pháp đầm

* Đầm chấn động trong (đầm dùi)

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông, nếu kết cấu nằm nghiêng thì mới để đầm nghiêng theo.

- Nếu bê tông đổ làm nhiều lớp, thì đầm phải cắm được 5-10 cm vào lớp bê tông đã đổ trước.
- Chiều dày lớp bê tông để đầm không vượt quá $3/4$ chiều dài của đầm.
- Thời gian đầm phải tối thiểu, từ 15-60 s
- Khi đầm xong một vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên hoặc tra đầm xuống từ từ.
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thường lấy $1,5 r_0$.
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là: $2d < l_1 \leq 0,5 r_0$; khoảng cách giữa vị trí đầm cuối cùng đến vị trí sẽ đổ bê tông tiếp theo là: $l_2 \geq 2 r_0$

Trong đó: d - đường kính của đầm dùi

r_0 - bán kính ảnh hưởng của đầm

* Đầm mặt (đầm bàn)

- Chiều dày tác dụng của đầm mặt là 3-35 cm, chiều dày tối ưu là 3-20 cm.
- Phải khống chế thời gian đầm cho từng loại kết cấu và từng loại đầm
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm liên nhau phải được chông lên nhau một khoảng 3-5 cm.

Việc đầm sẽ được tiếp tục cho đến tận khi bê tông không còn co ngót, một lớp mỏng vữa đã xuất hiện trên bề mặt và không còn thấy bong bóng khí nữa. Máy đầm rung sẽ không được sử dụng để dịch chuyển bê tông và sẽ được rút ra từ từ để ngăn ngừa khoảng rỗng.

Bê tông sau khi đổ và đầm thì không được đi lại ở trên hoặc gây chấn động. Bê tông trước khi đổ bị đóng rắn cục bộ không được sử dụng và phải di chuyển khỏi hiện trường. Đổ bê tông xong phải làm rào chắn phòng ngừa các phương tiện giao thông đi vào. Có đèn báo ban đêm.

6. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Thời gian bảo dưỡng bê tông mùa hè 14 ngày, mùa đông là 7 ngày.
- Để đảm bảo quá trình đông kết bê tông không bị nứt cần tiến hành bảo dưỡng bê tông ngay sau khi đổ 2h .
- Có thể tiến hành bảo dưỡng bê tông cho các cấu kiện theo các cách sau:
 - + Khi bê tông mới đổ xong: Dùng bao tải gai tưới nước phủ lên bề mặt cấu kiện như: dầm, sàn vách. Cứ sau 4-5h lại tưới nước 1 lần.
 - + Khi bê tông đã đổ được 1 ngày: Dùng máy bơm, phun nước trực tiếp vào các kết cấu. Một ngày bơm nước từ 3 đến 4 lần.

7: CÔNG TÁC TRẮC ĐẠC, ĐÀO ĐẤT, CHỐNG THẤM

I. BIỆN PHÁP TRẮC ĐẠC VÀ THI CÔNG ĐẤT

1. Công tác trắc đạc

- Tổ chức nhận bàn giao tim mốc từ Ban quản lý công trình, Cơ quan thiết kế, Tư vấn giám sát, việc bàn giao này phải lập thành biên bản có chữ ký xác nhận của các bên liên quan. Từ cơ sở tim mốc bàn giao tổ chức triển khai các công việc trắc đạc kế tiếp và làm cơ sở nghiệm thu lâu dài trong quá trình thi công (lập biện pháp gửi tim mốc đảm bảo thuận lợi cho việc kiểm tra và sử dụng mốc chuẩn). Ngoài ra còn có các cọc chuẩn xác định trục định vị công trình.

- Bố trí cán bộ trắc địa là 2 kỹ sư và 2 kỹ thuật viên có kinh nghiệm thi công các công trình tương tự.

- Việc chuyển tim cốt được xác định bằng máy kinh vĩ, máy thủy bình, máy toàn đạc điện tử, hệ thống dây căng, quả dọi, nivô.

- Vị trí các tim cốt và các cao trình khác được xác định bằng 2 máy kinh vĩ, 2 máy thủy bình, 2 máy toàn đạc điện tử, hệ thống dây căng và quả dọi.

- Tim cốt công trình luôn luôn được kiểm tra trong suốt quá trình thi công dựa trên các mốc cố định trên công trình và các vị trí ở ngoài công trình để đảm bảo kích thước và vị trí theo thiết kế.

- Trước khi thi công các công việc phân sau phải có bản vẽ hoàn công các phần việc đã làm trước nhằm kịp thời đưa ra các giải pháp kỹ thuật để khắc phục những sai sót có thể có và phòng ngừa các sai sót tiếp theo. Trên cơ sở đó lập các bản vẽ hoàn công phục vụ cho công tác nghiệm thu thanh toán và bàn giao công trình.

Tất cả các dung sai và độ chính xác cần tuân thủ theo các yêu cầu được qui định trong các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 5724 - 1993, TCVN 5574 - 1991, TCVN 4453 - 1995) và các quy định về độ dung sai trong hồ sơ mời thầu.

2. Công tác đào đất

- Thời gian thi công: Thi công vào ban đêm sau 20h tối, đào đất đến đâu, vận chuyển đất hết đến đó.

- Đào đất gọn từng khu. Không đào bằng máy tại các vị trí sát mép tường vây, phần này đào thủ công.

- Công tác đào đất tiến hành song song với biện pháp top-down, chi tiết xem biện pháp thi công top-down và bản vẽ.

3. Biện pháp hạ mực nước ngầm, thoát nước mặt

Sử dụng hệ thống rãnh, hố ga, máy bơm và ống kim lọc để hạ mực nước ngầm và thoát nước bề mặt.

Hệ thống giếng lọc đường kính nhỏ bố trí sát nhau theo đường thẳng ở trên toàn bộ mặt bằng. Những giếng lọc nhỏ nối liền với máy bơm chung.

3.1. Thiết bị

Gồm một bộ kim lọc, một ống hút tập trung trong nước nối ống kim lọc với máy bơm.

- Máy bơm dùng với thiết bị kim lọc hạ nông là máy bơm ly tâm có chiều cao hút nước lớn (8-9 m cột nước).

- Kim lọc là nhiều ống thép có đường kính nhỏ dài tới 10m gồm 3 phần: Đoạn ống trên, đoạn lọc và đoạn cuối.

- Ống hút tập trung nước gồm nhiều đoạn ống thép lắp ráp với nhau. Những ống này có đầu tê để nối với đoạn ống thu nước.

3.2. Nguyên lý hoạt động

- Hạ kim lọc thẳng đứng sao cho đầu kim lọc đúng vị trí thiết kế.

- Dùng búa gỗ nhẹ cho kim cắm phần đầu vào đất. Miệng ống hút nước nối với máy bơm cao áp.

- Cho bơm nước vào trong kim lọc, dưới áp suất lớn nước được nén vào trong kim lọc, đẩy van vành khuyên đóng lại và nén van hình cầu xuống, nước theo các lỗ ở răng nhọn phun ra ngoài. Với áp suất lớn, các tia nước phun ra làm xói lở đất ở đầu kim lọc, kéo theo đất, bùn chảy lên mặt đất. Do bị xói ở đầu kim, đất bị nã ra và cuốn đi. Dưới sức nén do trọng lượng bản thân, kim lọc từ từ chìm xuống độ sâu cần hạ. Khi ngừng bơm, nước ngầm và đất xung quanh chèn chặt kim lọc.

- Hoạt động của kim lọc: Ống hút nước nối với hệ thống ống gom nước và nối với bơm hút. Khi bơm hút nước lên, nước ngầm ngấm qua hệ thống lọc vào đẩy van vành khuyên mở ra, tràn vào ống để được hút lên. Đồng thời do áp suất nước ngầm, van cầu đóng lại giữ không cho bùn cát vào trong khu lọc.

II. BIỆN PHÁP CHỐNG THẤM

Công tác chống thấm cho các cấu kiện bê tông được chúng tôi đặc biệt lưu ý trong suốt quá trình thi công.

1. Chống thấm đáy tầng hầm, đáy khu WC

1.1. Vật liệu

- SIKAPROOF-MEMBRANE: Màng mỏng chống thấm đàn hồi cao (khoảng 1,5kg/m² cho 3 lớp).

- SIKA LATEX: Chất kết nối và phụ gia chống thấm cho vữa (khoảng 0,8lits cho 1 lớp vữa dày khoảng 20mm).

1.2. Chuẩn bị

- Bề mặt bê tông phải được làm phẳng, nhẵn.
- Làm bão hoà bề mặt bằng nước sạch (Không để đọng nước).

1.3. Phương pháp thi công

- Quét 1 lớp lót SIKAPROOF-MEMBRANE được pha loãng với 20-50% nước bằng bàn chải hoặc phun lên bề mặt cần chống thấm (mật độ sử dụng 0,2-0,3 kg/m²).
- Đợi lớp lót khô hẳn (từ 1-2h) mới quét tiếp 3 lớp chống thấm SIKAPROOF-MEMBRANE (không pha nước với mật độ sử dụng 0,6 kg/m²).
- Láng 1 lớp vữa SIKA LATEX dày 30mm làm lớp bảo vệ.

2. Chống thấm thành tầng hầm, thành khu WC

2.1. Vật liệu

- SIKA LATEX + nước + xi măng (tỷ lệ 1:1:4 theo khối lượng) để làm lớp kết nối.
- SIKA LATEX/nước (1/3 thể tích) và xi măng/cát (1/3 khối lượng) để làm lớp vữa trát.

2.2. Chuẩn bị

- Bề mặt bê tông thành tầng hầm phải được làm phẳng, nhẵn và bão hoà nước.

2.3. Phương pháp thi công

- Quét 1 lớp kết nối SIKA LATEX chống thấm lên bề mặt bê tông, đợi lớp kết nối khô hẳn (từ 1-2h) mới trát lớp vữa SIKA LATEX.
- Trát lớp vữa SIKA LATEX (khoảng 40lít/m³ vữa) dày 30mm để làm lớp bảo vệ.

3. Chống thấm bề nước ngầm

3.1. Vật liệu

- SIKA TOP – SEAL 107

3.2. Chuẩn bị

- Bề mặt bê tông thành tầng hầm phải được làm phẳng, nhẵn và bão hoà nước.

3.3. Phương pháp thi công

- Thi công lớp SIKA TOP – SEAL 107 thứ nhất bằng bàn bay hoặc con lăn lên bề mặt đã được bão hoà nước và bảo dưỡng trong vòng 4-8h.
- Sau khi bảo dưỡng lớp thứ nhất, trộn SIKA TOP – SEAL 107 với tỷ lệ A:B = 1:4,5 theo khối lượng rồi thi công lớp thứ 2 bằng bàn bay. Hoàn thiện bề mặt bằng cách chà miếng bọt biển khô và mềm lên bề mặt.
- Thi công SIKA TOP – SEAL 107 lớp thứ 3 (trộn vữa với độ sệt và trát bằng bàn thép cho tới khi được bề mặt hoàn thiện phẳng). Hoàn thiện bề mặt bằng cách chà miếng bọt biển khô và mềm lên bề mặt.

- Tiêu thụ sản phẩm: 6 kg/m² cho 3 lớp độ dày 3mm.
- Thời gian bảo dưỡng ít nhất là 24h.

4. Chống thấm bề phốt

4.1. Vật liệu

- SIKA – GARD. 75 .EPOCEM
- INTERTOL – POXITA. R . F

4.2. Chuẩn bị

- Bề mặt phải sạch, khô, không dính bụi, dầu mỡ hay bất kỳ vật liệu long tróc nào khác.

4.3. Phương pháp thi công

- Dùng bay phủ một lớp trám và SIKA – GARD. 75 .EPOCEM dày 1-1,5cm lên bề mặt bê tông (2kg/m²/1mm dày) để tạo một bề mặt thích hợp cho lớp chống thấm. Thời gian bảo dưỡng là 12h.
- Dùng con lăn phủ ít nhất là 2 lớp INTERTOL – POXITA. R . F – epoxy gốc hắc ín than đá (0,4-0,5 kg/m²/lớp). Thời gian bảo dưỡng giữa các lớp tối thiểu là 6h và tối đa là 24h.

5. Chống thấm xử lý các phế thải (Seno) và ống nước

5.1. Vật liệu

- SIKAFLEX – PRO – 24P: Hợp chất trám khe 1 thành phần gốc Polyurethane
- SIKA GROUT – 214 – 11: Vữa trộn sẵn không co ngót.
- SIKADUR – 732: Chất kết nối gốc epoxy.
- SIKA-LATEX : Vữa SIKA.

5.2. Chuẩn bị

- Bề mặt xử lý chống thấm phải sạch, khô ráo, không dính dầu mỡ.

5.3. Phương pháp thi công

- Nếu ống nhựa PVC đã đặt trước, phải đục rộng rộng mặt trên của phần bê tông xung quanh ống, tạo rãnh rộng 10x10mm. Bơm SIKAFLEX – PRO – 24P vào đầy rãnh và bảo dưỡng qua đêm (khoảng 100^oc cho 1m dài).
- Nếu ống nhựa PVC chưa lắp đặt thì phải định vị ống và dựng ván khuôn phía dưới mặt sàn (mặt ngoài ống phải được đánh giấy ráp). Quét chất kết nối SIKADUR – 732 lên bề mặt bê tông đã làm sạch và khô, rồi đổ SIKA GROUT – 214 – 11 xung quanh ống trong khi lớp kết nối vẫn còn đang ướt. Chú ý SIKA GROUT – 214 – 11 phải đổ từ một phía để tránh bị cuốn khi dùng búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn hoặc sử dụng thiết bị rung ngoài. Độ dày tối thiểu của lớp SIKA GROUT – 214 – 11 xung quanh ống ít nhất là 50mm mỗi bên. Ít nhất

sau 3 ngày mới được tháo ván khuôn hoặc nếu tháo ván khuôn sau 24h và phải bảo dưỡng bằng bao tải ẩm trong vòng ít nhất 3 ngày.

- Sau 7 ngày cắt bỏ những phần thừa bằng máy mài, láng 1 lớp vữa 40l/1m³ vữa.

6. Chống thấm cho sàn mái bê tông

6.1. Vật liệu

- Xi măng: PC40

- Cát: Sàng để loại bỏ các hạt lớn hơn 5 mm

- Sản phẩm SIKA:

+ SIKAPROOF-MEMBRANE: Màng phủ nhũ tương beccitum/cao su giãn nở công nghệ cao.

+ SIKA LATEX: Một loại nhũ tương tổng hợp được dùng như một chất phụ gia cho vữa xi măng, dùng ở những nơi cần kháng nước và bám dính tốt.

+ ANTISOL-S hoặc ANTISOL-E: Chất bảo dưỡng phủ lên bề mặt lớp vữa SIKA LATEX.

+ SIKAFLEX – PRO – 2HP: Hợp chất trám khe 1 thành phần gốc Polyurethane, được dùng để trám các khe co giãn khi chiều dài của sàn mái lớn hơn 3m.

+ SIKA-PRIME 3: Sử dụng như chất kết nối giữa bề mặt bê tông và chất trám khe Polyurethane.

6.2. Chuẩn bị

- Dùng máy đục loại bỏ những chỗ bê tông yếu để tạo một bề mặt phẳng.

- Bê tông phải được làm sạch, không dính dầu mỡ hoặc các tạp chất khác và phải khô ráo trước khi thi công lớp chống thấm SIKAPROOF-MEMBRANE.

- Sàn mái bê tông hiện hữu cần quét lớp chống thấm phải có cường độ không dưới 25Mpa.

- Tạo dốc cho mái và rãnh thoát nước.

6.3. Phương pháp thi công

- Phủ lớp SIKAPROOF-MEMBRANE đầu tiên lên bề mặt bê tông khô bằng chổi hoặc phun (pha loãng với 20-50% nước). Mật độ tiêu thụ khoảng 0,2-0,3 kg/m² với lớp lót. Trong trường hợp bề mặt có độ hút nước cao thì phải làm ẩm bề mặt trước khi thi công.

- Quét lớp thứ hai sau khi lớp thứ nhất đã khô haen (khoảng 2h ở 30°C), sau đó dùng cọ cứng quét lớp SIKAPROOF-MEMBRANE không pha loãng với mật độ tiêu thụ khoảng 0,6 kg/m².

- Đặt tấm sợi thủy tinh lên trên lớp SIKAPROOF-MEMBRANE khô nhưng vẫn còn dính. Tại các rìa mép nên đặt chồng lên nhau ít nhất 50mm.

- Quét lớp SIKAPROOF-MEMBRANE thứ ba (không pha loãng) với mật độ tiêu thụ khoảng 0,6 kg/m².

- Phủ lớp vữa chống thấm SIKA LATEX lên lớp SIKAPROOF-MEMBRANE trên cùng sau 2h hoặc khi lớp này đã khô hoàn toàn.

- Xoa nền hoặc dùng dụng cụ bay thép để làm phẳng bề mặt lớp vữa SIKA LATEX.

Đối với khe co giãn:

- Để có thể co giãn theo nhiệt độ, trên bề mặt lớp SIKA LATEX phải cắt khe giãn nở rộng 10mm. Các khe này phải được cắt theo chiều ngang và chiều dọc sàn, khoảng cách tối đa giữa các khe co giãn là 3m.

- Chèn cao su xốp vào khe co giãn để có thể bơm đầy SIKAFLEX – PRO – 2HP theo kích thước rộng 10mm và sâu 10mm. Trước khi bơm SIKAFLEX – PRO – 2HP từ 1-2h phải quét 2 cạnh và đáy khe co giãn với chất SIKA-PRIME 3 theo đúng như bản hướng dẫn kỹ thuật sản phẩm.

Đối với các ống xuyên qua bê tông:

- Nếu ống PVC đã được lắp đặt trước, đục xung quanh ống rãnh rộng 10mm, sâu 10mm.

- Quét SIKA-PRIME 3 lên cả bề mặt đã được làm sạch của bê tông và ống. Sau 1-2h thì bơm SIKAFLEX – PRO – 2HP theo đúng như bản hướng dẫn kỹ thuật sản phẩm.