

VIETTHANH
ENGINEERING

SỔ TAY KỸ THUẬT
BIỆN PHÁP CẢI TẠO
SÀN DỰ ỨNG LỰC

DỊCH VỤ KINH DOANH

KỸ THUẬT THIẾT KẾ

KỸ THUẬT BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

Lầu 3 tòa nhà BR, Đường số 7, Khu Chế Xuất Tân Thuận, Phường Tân Thuận Đông, Quận 7, TP. HCM.
0283 535 1173 info@vietthanhcorp.vn
www.vietthanhcorp.vn

VIETTHANH ENGINEERING

MỤC LỤC

	Trang
LỜI GIỚI THIỆU	
• LỜI GIỚI THIỆU	3
ĐẶT VẤN ĐỀ	4
KỸ THUẬT CẮT SÀN DỰ ỨNG LỰC	5
• MỤC ĐÍCH	5
• ĐẶC ĐIỂM SÀN DỰ ỨNG LỰC	5
• CÔNG NGHỆ CẮT SÀN DỰ ỨNG	4
• NGUYÊN LÝ LÝ THUYẾT	6
• GIỚI THIỆU NEO ZIP	6
• LƯU Ý KỸ THUẬT	9
• TRÌNH TỰ THI CÔNG	10
• CÔNG TÁC GIA CỐ SÀN DỰ ỨNG LỰC	11
• CÔNG TÁC CẮT SÀN DỰ ỨNG LỰC	13
• CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG	14
KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI	20
• CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CƯỜNG KẾT CẤU	20
• GIỚI THIỆU KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI	22
• QUY TRÌNH THIẾT KẾ	24
• TRÌNH TỰ THI CÔNG	25
• CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG	31

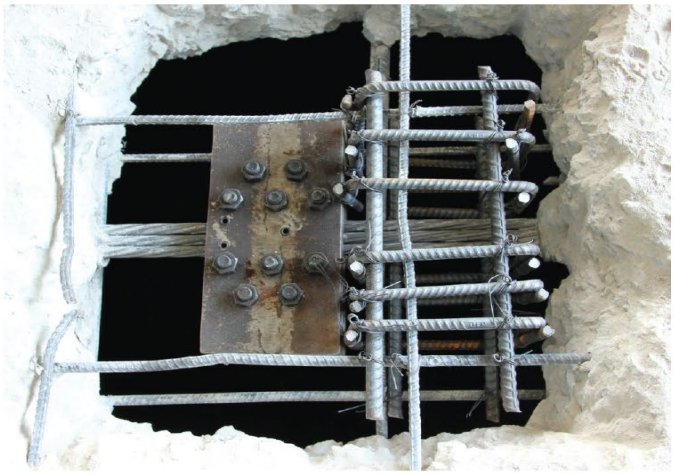
LỜI GIỚI THIỆU

Kính thưa quý Đối tác - Khách hàng,

- Với thực trạng các dự án có yêu cầu thay đổi về công năng để đáp ứng nhu cầu sử dụng ngày càng đa dạng của chủ đầu tư.
- Chiến lược toàn diện của Việt Thanh là luôn đầu tư nghiên cứu, cải tiến và hoàn thiện các giải pháp thiết kế, ứng dụng kỹ thuật thi công thực tiễn để đạt hiệu quả cao nhất cho công trình; đồng thời luôn sẵn sàng những phương án hợp lý cho các mục đích điều chỉnh kết cấu của công trình.
- Trong cuốn sổ tay kỹ thuật kỳ này đội ngũ kỹ thuật của Việt Thanh gồm: Phòng Quản lý chất lượng và an toàn (QA-QC), khối thi công (CD) và khối thiết kế (OSDD) xin giới thiệu đến quý khách hàng 2 kỹ thuật cải tiến và nâng cao khả năng chịu tải của công trình, đó là Kỹ thuật căng ngoài và Kỹ thuật cắt sàn dự ứng lực.



Khu vực đục lỗ gắn neo Zip (công trình Phúc Yên 2)



Hoàn thiện công tác lắp đặt neo Zip và thép gia cường



Công tác kéo căng ngoài (công trình Phúc Yên 2)

ĐẶT VẤN ĐỀ

LÝ DO HÌNH THÀNH KỸ THUẬT CẮT SÀN VÀ CĂNG NGOÀI

Trong quá trình triển khai một dự án, trong giai đoạn thiết kế hoặc thi công, có thể phát sinh nhu cầu về thay đổi công năng sử dụng hoặc bản vẽ thiết kế với những nguyên nhân phổ biến như:

- Các lỗi trong quá trình thiết kế
- Các lỗi trong quá trình thi công
- Vật liệu kém chất lượng
- Chuyển đổi công năng sử dụng
- Thêm các tải trọng mới
- Bị xuống cấp theo thời gian

Thấu hiểu các nhu cầu cấp thiết trên, đội ngũ kỹ thuật của Việt Thanh đã nghiên cứu và áp dụng thành công 2 kỹ thuật này đối với nhiều loại kết cấu đa dạng của công trình như trung tâm thương mại, tòa nhà văn phòng, khách sạn, khu chung cư, v.v.

Các yêu cầu thay đổi về công năng

Để thay đổi công năng của công trình trước hết phải đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật và mục đích sử dụng mới nhưng không hoặc ít ảnh hưởng đến thẩm mỹ của công trình. Vật liệu sử dụng phải đảm bảo chất lượng và các tiêu chuẩn kỹ thuật mà công trình áp dụng. Thiết kế bản vẽ thi công, bố trí cáp dự fing lực cụ thể và chính xác. Bên cạnh đó phải tính toán cẩn thận và kỹ lưỡng sao cho chi phí cho việc thay đổi công năng là tối ưu nhất.



Tạo mới hệ thống thang máy thương mại, thang hàng hóa và ram dốc (block A)
và chuyển đổi công năng từ khu văn phòng thành rạp chiếu phim (block B)

Các yêu cầu thay đổi về công năng

Khi thay đổi công năng, tải trọng tác dụng lên kết cấu thay đổi so với thiết kế ban đầu, điều này khiến mặt bằng sàn có thể thay đổi và ảnh hưởng đến mặt bằng kết cấu chịu lực mà công trình áp dụng.



(Nhà hàng Đông Phương - Ngô Gia Tự, Q5)
(Năm 2012)

KỸ THUẬT CẮT SÀN CÁP

DỰ ỨNG LỰC

MỤC ĐÍCH

Việc thay đổi công năng sử dụng có thể dẫn đến việc thay đổi cả mặt bằng của công trình, do đó yêu cầu cắt sàn dự ứng lực là điều không thể tránh khỏi. Một trong những lý do chính yêu cầu phải cắt sàn do việc thay đổi công năng sử dụng đó là tạo lỗ mở lắp đặt thang máy, thang nâng để phục vụ mục đích sử dụng mới của chủ sở hữu.

ĐẶC ĐIỂM CỦA SÀN DỰ ỨNG LỰC

Sàn dự ứng lực và sàn bê tông cốt thép thường có sự khác biệt rất nhiều về vật tư, nguyên lý làm việc và mô hình tính toán. Do đó, yêu cầu về cắt sàn dự ứng lực cũng khắt khe và đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao.

SÀN BTCT DỰ ỨNG LỰC		SÀN BTCT TRUYỀN THỐNG
	VẬT LIỆU CHỊU LỰC	
Bê tông + Cốt thép + Cáp dự ứng lực		Bê tông + cốt thép
	CẤU KIỆN CHỊU LỰC CHO SÀN	
Sàn và cáp thay dầm		Sàn và dầm
	ẢNH HƯỞNG CỦA SÀN BỊ CẮT	
• Ảnh hưởng đến sự làm việc tổng thể của hệ sàn. • Ảnh hưởng đến sự làm việc tổng thể của khung nhà. • Ảnh hưởng đến sự thay đổi nội lực trong sàn và dầm và phải kiểm tra lại hàm lượng thép có đảm bảo chịu lực sau khi tiến hành cắt sàn và dầm. • Kiểm tra lại sự làm việc của đường cáp.		• Ảnh hưởng đến sự làm việc tổng thể của hệ sàn. • Ảnh hưởng đến sự làm việc tổng thể của khung nhà • Ảnh hưởng đến sự thay đổi nội lực trong sàn và dầm và phải kiểm tra lại hàm lượng thép có đảm bảo chịu lực sau khi tiến hành cắt sàn và dầm.

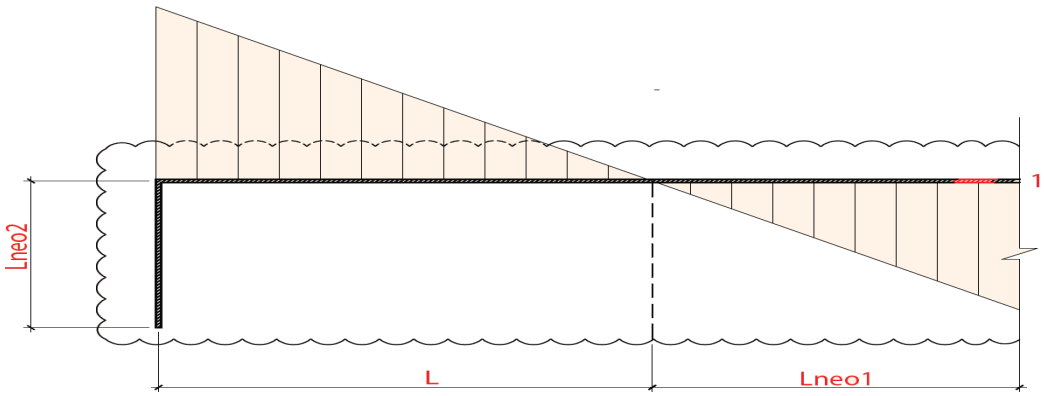
PHẠM VI ÁP DỤNG

- Kết cấu phải sử dụng cáp bám dính (cáp dự ứng lực có bơm vữa).
- Vị trí và phạm vi lỗ mở ảnh hưởng không nhiều đến sơ đồ làm việc của kết cấu.
- Cốt thép và lực kéo căng thiết kế trước khi thay đổi công năng vẫn đủ khả năng chịu lực sau khi thay đổi công năng và cắt sàn.
- Có giải pháp gia cường kết cấu đi kèm để đảm bảo khả năng chịu lực cho kết cấu sàn dự ứng lực.

NGUYÊN LÝ LÝ THUYẾT

Cáp sau khi được bơm vữa đạt chất lượng và đồng đều thì giữa cáp, vữa và bê tông sẽ trở thành một khối đồng nhất và làm việc như bê tông cốt thép thường.

BIỂU ĐỒ NỘI LỰC



CHÚ THÍCH

Thanh thép hoặc cáp khi đã bơm vữa

L — Chiều dài L làm việc của thép nhằm chống lại nội lực

Lneo 1 — Chiều dài đoạn neo của thanh thép nhằm đảm bảo cho thanh thép làm việc đúng chiều dài L.

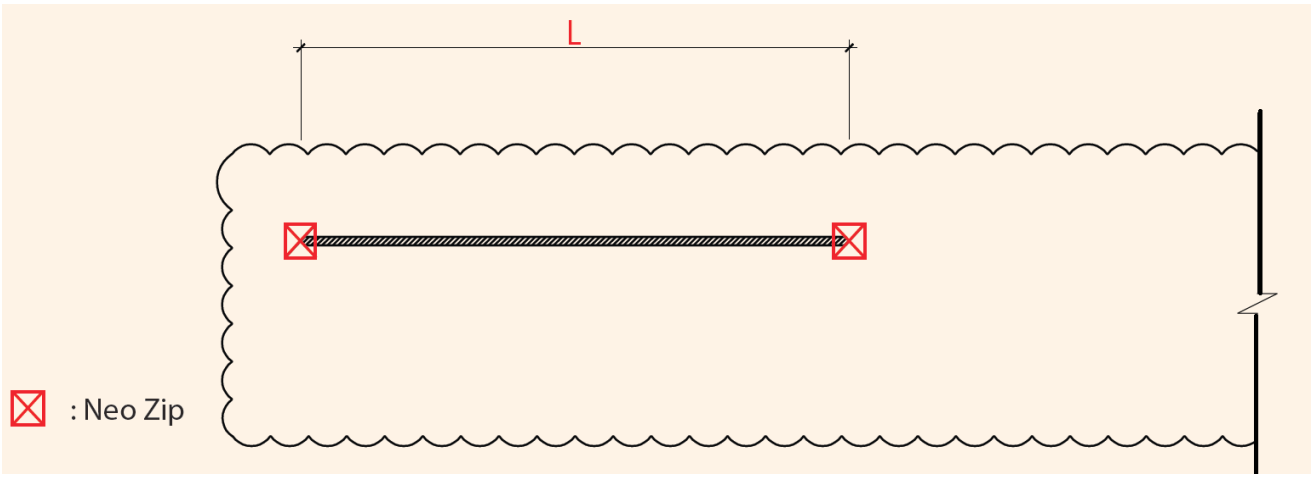
Lneo 2 — Chiều dài đoạn neo của thanh thép nhằm đảm bảo cho thanh thép làm việc đúng chiều dài L.

ỨNG DỤNG CỦA NEO ZIP

Khi chúng ta cắt bỏ đi đoạn chiều dài Lneo1, Lneo 2 thì thanh thép hoặc thanh cáp không còn làm việc được với chiều dài L mà chỉ làm việc được với đoạn thép có chiều dài

L1 = Lneo 1 - Lneo 2 < L.

Vậy muốn đoạn thép hoặc đoạn cáp làm việc đúng chiều dài L ban đầu thì chúng ta phải sử dụng hệ Neo Zip và bố trí như sau:



GIỚI THIỆU NEO ZIP

CÔNG DỤNG

Là thiết bị dùng để neo giữ cáp dự ứng lực sau khi đã kéo căng và trước khi tiến hành cắt các sợi cáp nhằm đảm bảo lực kéo căng trên các sợi cáp không bị thay đổi.

ƯU ĐIỂM

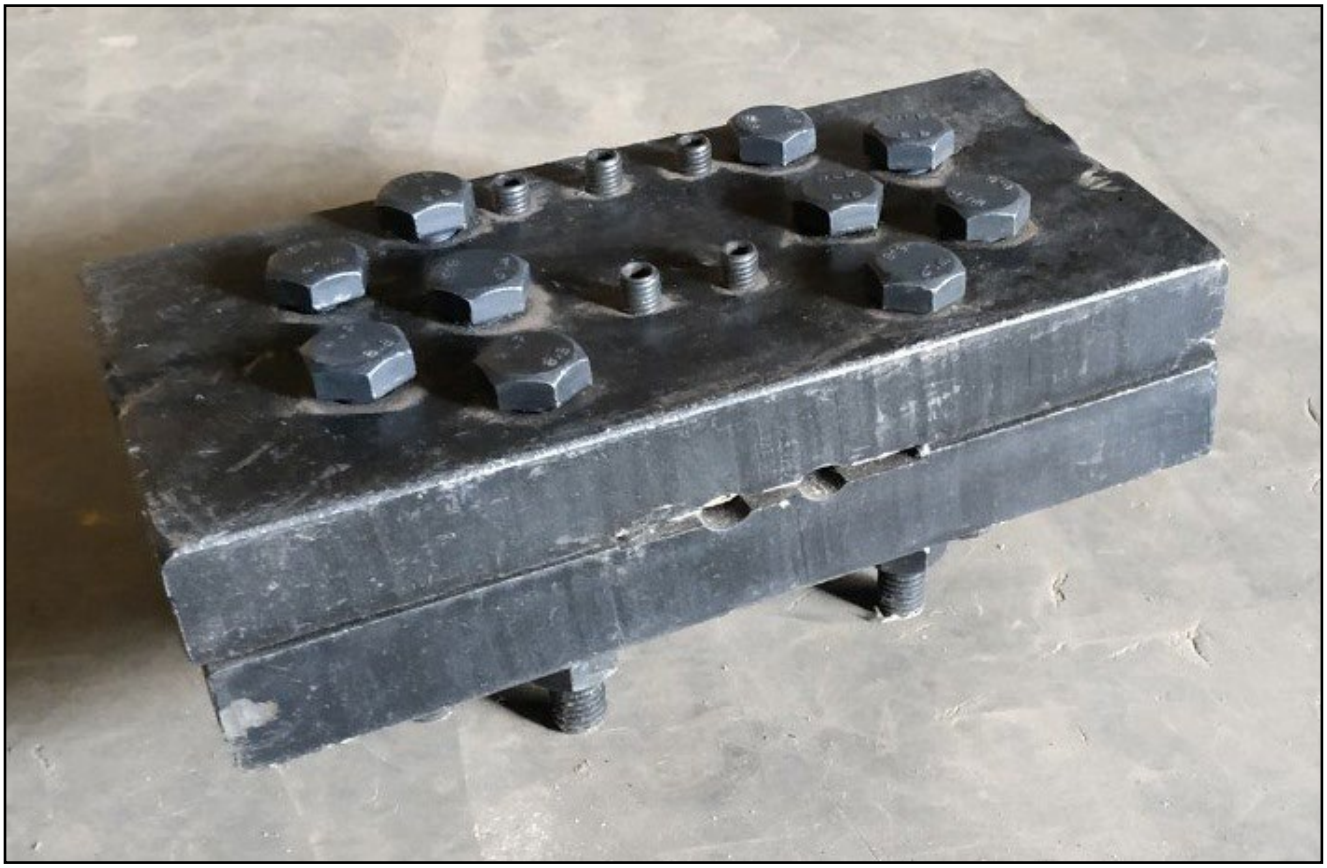
- Neo Zip có cấu tạo chính từ 2 tấm kim loại được gia công theo phương pháp đặc biệt và ghép lại với nhau, khác hoàn toàn với những neo d ự ứng lực hiện đang dùng trên thị trường.
- Neo Zip có khả năng kẹp và duy trì đủ 100% lực căng của cáp sau khi cắt đường cáp.
- Bộ neo được tích hợp nêm chuyên dụng nên hạn chế 100% độ tuột cáp trong quá trình sử dụng.
- Thi công nhanh chóng vì thao tác lắp đặt dễ dàng thuận tiện.
- Không ảnh hưởng đến công năng và thẩm mỹ của công trình đặt gọn trong sàn dự ứng lực.
- Dễ dàng ứng dụng để có thể thay đ ổi công năng của kết cấu sàn d ự ứng lực.
- Vận chuyển thuận lợi vì có kích thước nhỏ.

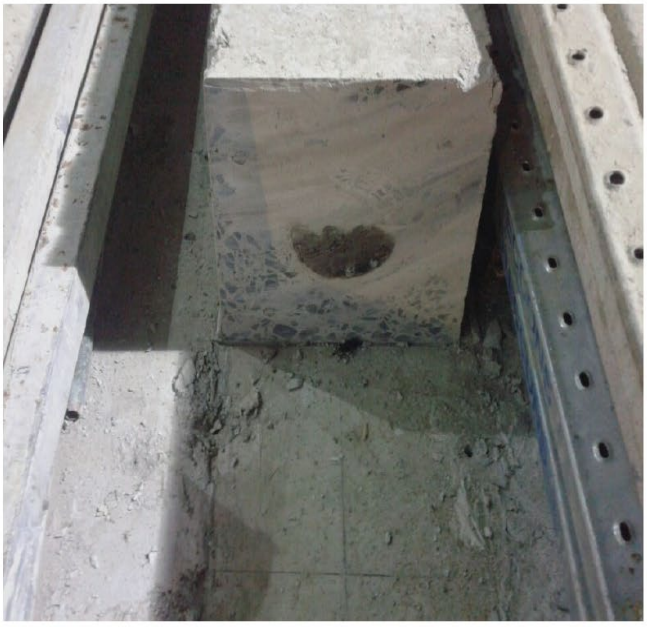
PHÂN LOẠI

- Neo Zip được sản xuất với 2 dòng sản phẩm chính là T15 và T13 ứng với cáp 15,2mm và 12,7mm.
- 2 dòng Neo Zip trên được phân loại thành các loại neo zip tương ứn g với số sợi cáp trên đường cáp.

BẢNG TRA CHUẨN LOẠI NEO ZIP			
STT	**Tên gọi**	**Số sợi cáp**	**Loại cáp (mm)**
1	Z-T15-1	1	15,2
2	Z-T15-2	2	15,2
3	Z-T15-3	3	15,2
4	Z-T15-4	4	15,2
5	Z-T15-5	5	15,2
6	Z-T13-1	1	12,7
7	Z-T13-2	2	12,7
8	Z-T13-3	3	12,7
9	Z-T13-4	4	12,7
10	Z-T13-5	5	12,7

HÌNH ẢNH CHI TIẾT NEO ZIP



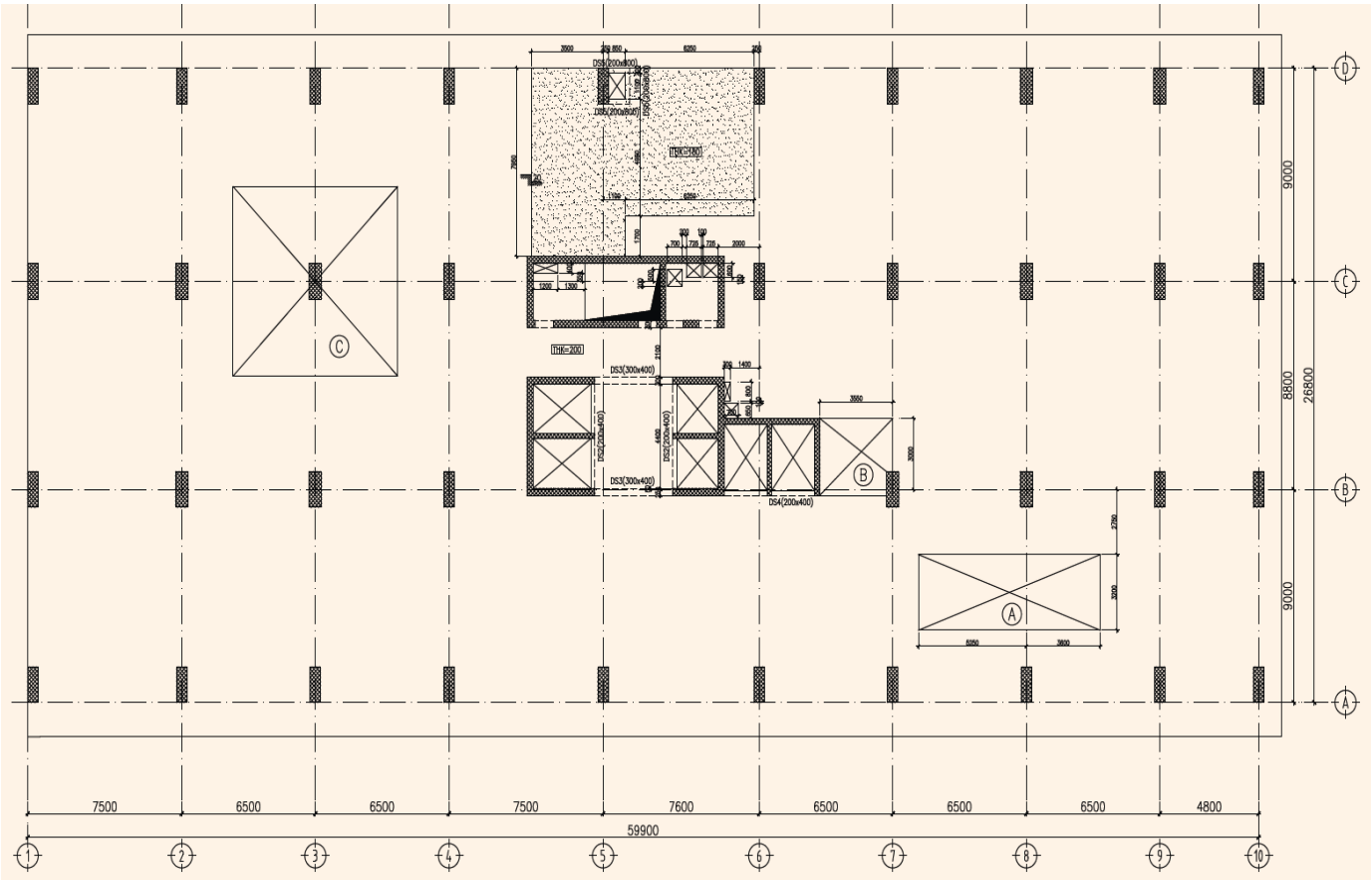




(Mặt cắt dầm cắt thí nghiệm Công trình Landmark 81 - năm 2016)

LƯU Ý KỸ THUẬT KHI CẮT MỞ LỖ SÀN

Việc thay đổi công năng và cắt sàn sẽ làm thay đổi khả năng làm việc của kết cấu hiện hữu. Vị trí của lỗ mở cắt sàn, bề rộng của lỗ mở, tải trọng thay đổi ảnh hưởng rất lớn đến kết cấu hiện tại. Sau đây là một vài lưu ý kỹ thuật trong việc tính toán và bố trí lỗ mở.



VỊ TRÍ LỖ MỞ	LƯU Ý
Giữa sàn	• Sàn không làm việc liên tục ở nhịp 8:A -B mà chuyển thành hệ kết cấu console • Nếu mở lỗ ở nhiều tầng thì cần kiểm tra tính ổn định của hệ khung. • Tùy vào kích thước của lỗ mà hạn chế việc bố trí lỗ mở vào vị trí dãy tín toán cột, Ví dụ: hạn chế bố trí lỗ mở cắt qua trục 7:A-B và 9:A-B vì đây là dãy tính toán của cột theo phương Y, sẽ tập trung một lượng lớn các bố cáp ở 2 vị trí này.
Gần cột, vách	• Kiểm tra lại khả năng chịu cắt của cột khi lỗ mở cắt qua có xu hướng làm giảm yếu tiết diện cột. • Tại vị trí cột tập trung nhiều bó cáp ở cả 2 phương X và Y, cũng như hệ dầm trên sàn đi vào cột, việc bố trí lỗ mở vào vị trí cột sẽ làm giảm yếu khả năng chịu lực của sàn đi rất nhiều. Bên cạnh đó việc bố trí đầu Neo-Zip để cắt cáp chạy qua lỗ mở gặp rất nhiều khó khăn tại vị trí đầ u cột. • Nếu mở lỗ ở nhiều tầng thì cần kiểm tra độ ổn định của hệ khung, khả năng chịu lực của cột, vách khi có sự thay đối nội lực ở nút khung.
Xung quanh cột	• Sàn không làm việc liên tục ở trục C-3 mà chuyển thành hệ kết cấu consol. • Kiểm tra ổn định của hệ khung, khả năng chịu lực của cột C-3 khi độ mảnh thay đổi.

Với những lưu ý kỹ thuật trên thì việc cắt sàn cần có sự kết hợp chặt chẽ giữa bộ phận kiến trúc và kết cấu trong việc tìm ra được vị trí, kích thước lỗ cắt sàn hợp lý nhất mà việc tính toán bố trí gia cường kết cấu sau khi cắt là khả thi, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cũng như thỏa mãn công năng kiến trúc mới thay đổi.

VIETTHANH ENGINEERING

TRÌNH TỰ THI CÔNG

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

1. Khảo sát thực tế công trình, đối chiếu với bản vẽ hoàn công nhận được từ đơn vị thiết kế/ chủ đầu để đưa ra biện pháp thi công thích hợp.
2. Kiểm tra các tim trục đ ịnh vị trên mặt bằng so với bản vẽ hoàn công.
3. Bố trí các mặt bằng bố trí máy móc, kho bãi phục vụ công tác thi công.
4. Chuẩn bị vật tư – máy móc thiết bị:

- Vật tư: Neo ZIP, cốt thép gia cường đầu neo, cáp DUL, bản mã, gối đỡ, bản thép gia cường, Sikagrout.
- Các máy móc thiết bị phục vụ thi công: máy khoan, máy đục, máy cắt, kích kéo căng thủy lực, máy bơm dầu....
- Chuẩn bị giàn giáo, cây chống phục vụ cho các công tác thi công.

5. Chuẩn bị nguồn nhân lực.

TRÌNH TỰ THI CÔNG



GHI CHÚ:

: Công tác được thực hiện bởi Việt Thanh.

: Công tác đượcthực hiện bởi đội công nhân chuyên nghiệp dưới sự giám sát của kỹ sư Việt Thanh.

CÔNG TÁC GIA CỐ SÀN CÁP

CHỐNG GIÀN GIÁO & ĐỊNH VỊ LỖ GIA CƯỜNG CÁP





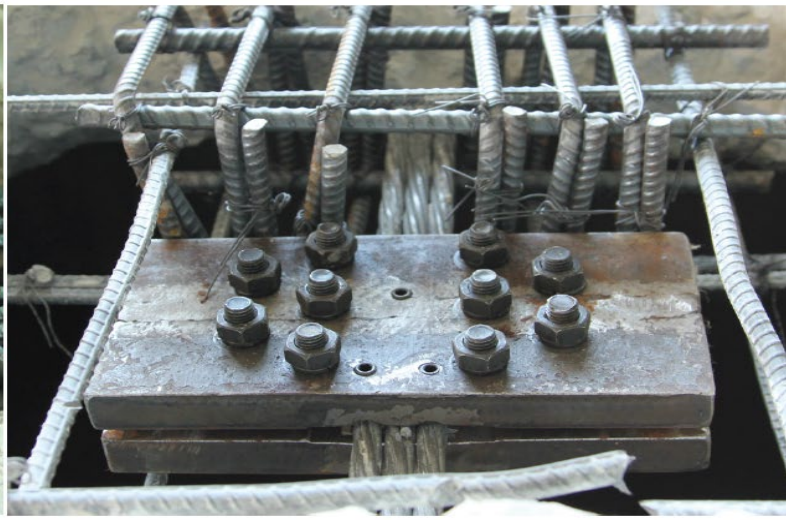
ĐỤC LỖ GIA CƯỜNG ĐƯỜNG CÁP





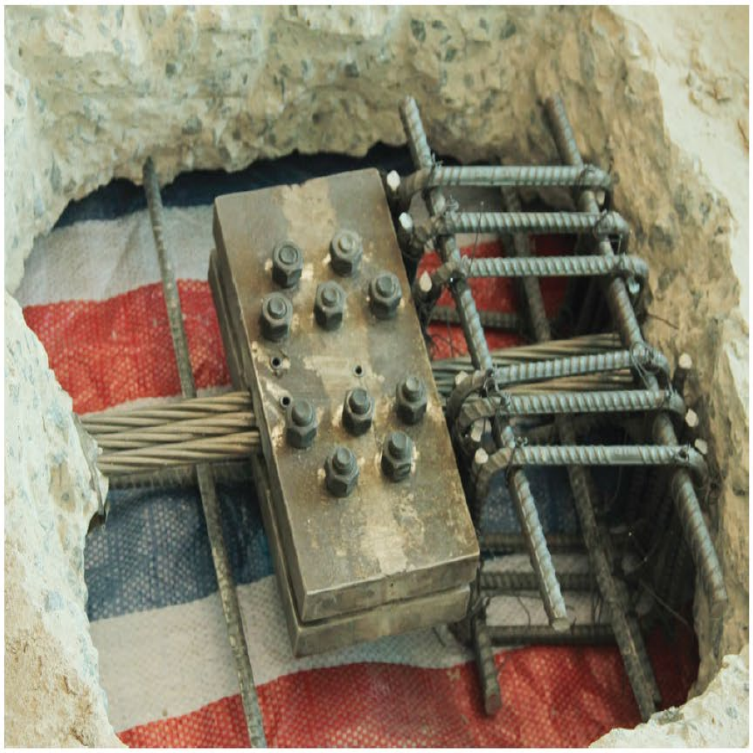
ĐỤC LỖ GIA CƯỜNG ĐƯỜNG CÁP





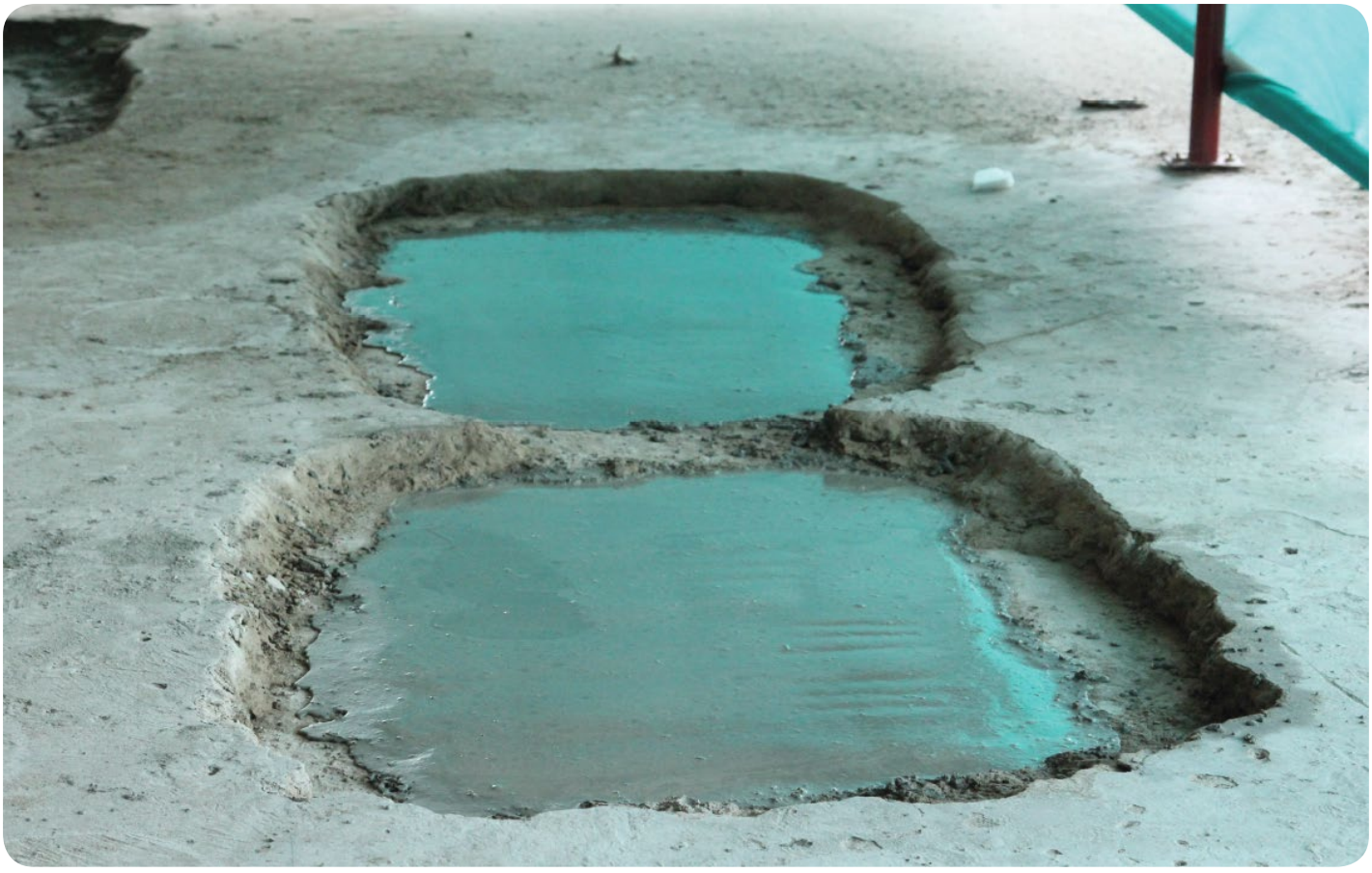
CÔNG TÁC GIA CỐ SÀN CÁP

LẮP ĐẶT CỐT THÉP GIA CƯỜNG ĐẦU NEO





CÔNG TÁC HOÀN THIỆN HỆ NEO ZIP

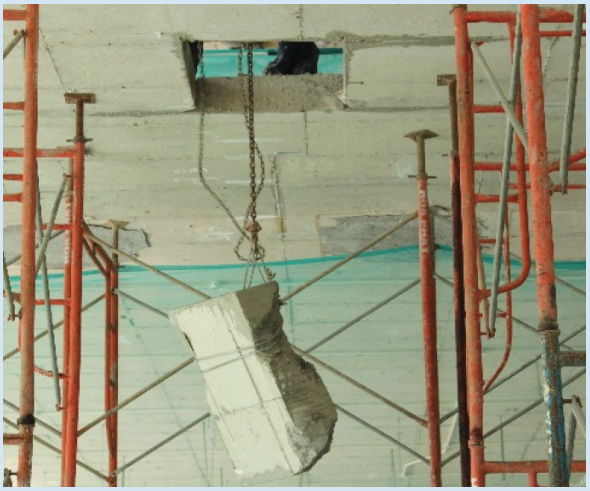


CÔNG TÁC CẮT SÀN DỰ ỨNG LỰC

- Dùng máy cưa cầm tay để cắt dọc theo đường định vị bao ngoài của lỗ mở thang cuốn.
- Chia lỗ mở thang cuốn trên sàn thành các ô nhỏ có kích thước 600mm x 1000mm hoặc 500mm x 1000mm để cắt và được hạ xuống bằng pa-lăng.
- Tiến hành cắt 3 cạnh của tấm bê tông, sau đó đục khoét tạo rãnh trên tấm để luồn sợi cáp máng vào pa-lăng. Rãnh khoét phải nằm ở giữa của tấm bê tông, theo phương cạnh dài và phải khoét sâu vào bên trong cả bên trên và bên dưới để cố định sợi



(Luồn cáp để hạ tấm bê tông)



(Hạ tấm bê tông)

- Luồn sợi cáp qua tấm bê tông, máng cố định vào pa-lăng và nâng pa-lăng lên để sợi xích và sợi cáp được căng và điều chỉnh pa-lăng để sợi xích nằm theo phương vuông góc với tấm bê tông (tránh việc bê tông bị dao động mạnh khi được cắt rời)
- Tiến hành cắt cạnh còn lại và hạ dần dần tấm bê tông xuống bên dưới. Lưu ý: trong quá trình cắt sàn và hạ tấm bê tông xuống, tuyệt đối không cho phép bất kỳ ai đứng dưới tấm bê tông.
- Hạ tấm bê tông lên xe và di chuyển ra bên ngoài bãi tập kết. Đục vỡ các tấm bê tông và di chuyển xà bần đi nơi khác (hoặc để nguyên tấm bê tông để di chuyển đi nơi khác nếu điều kiện đục bê tông tại chỗ không cho phép).
- Tháo dỡ giàn giáo, dọn dẹp vệ sinh và bàn giao mặt bằng.

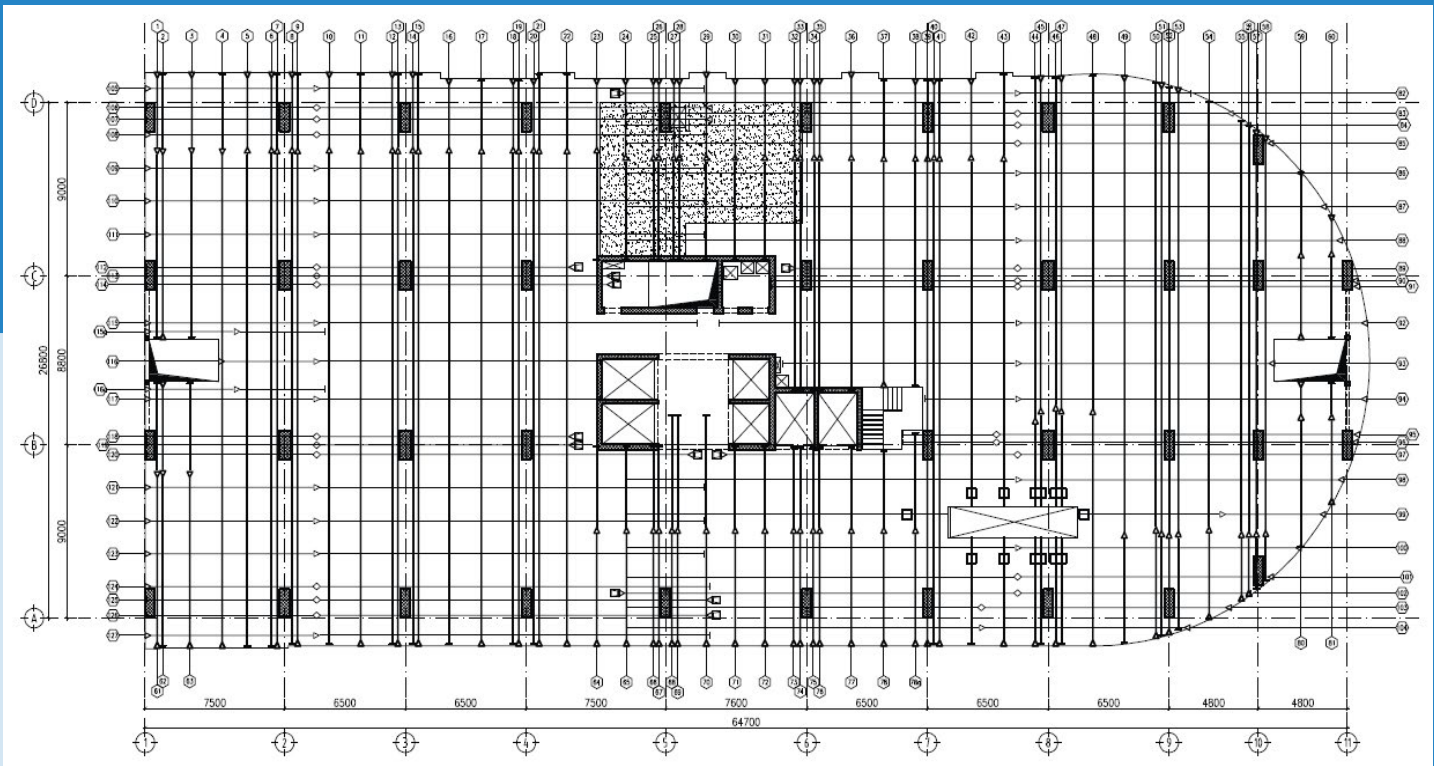


(Lỗ mở trên sàn dự ứng lực sau khi thi công xong)

LƯU Ý:

- Vẫn phải giữ nguyên hàng rào bao quanh lỗ mở cho đến khi chủ đầu tư lắp đặt các thiết bị hoặc có thiết bị bao chắn khác.
- Khi kết thúc ca làm việc hoặc hoàn thành công tác cắt sàn, phải đóng kín cổng hàng rào, khóa cổng và đặt biển cảnh báo nguy hiểm.

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG



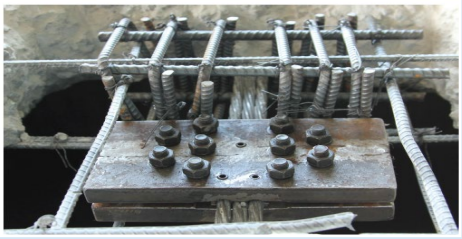
MẶT BẰNG CÁP SÀN TẦNG 2











CHUNG CƯ PHÚC YÊN 2

Địa chỉ : 31-33 Phan Huy Ích, P.15, Q.Tân Bình, Tp.HCM

Diện tích mở lỗ sàn: 36.8 m2

Số lỗ mở: : 03

Công năng : lắp thang nâng thực phẩm cho các sàn từ tầng 1 đến tầng 5.

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG





SSG TOWER (Pearl Plaza)

Địa chỉ : 3561A Điện Blên Phủ, P. 25, Q. Bình Thạnh, Tp. HCM.

Diện tích mở lỗ sàn: 2.5 m2

Số lỗ mở: : 15

Công năng : chuyển đổi công năng các sàn tầng 6, 7, 8 sang Trung tâm thương mại.



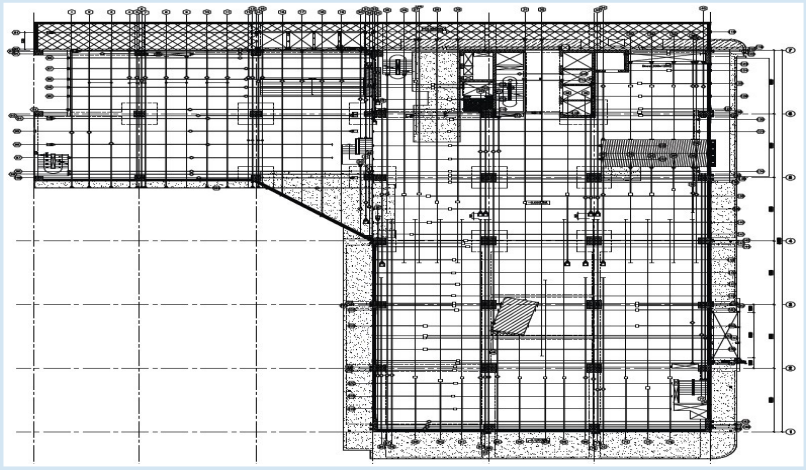
MẶT BẰNG CÁP SÀN TẦNG 17-19

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG









MẶT BẰNG CÁP SÀN TẦNG 1

CHUNG CƯ PEGASUS

Địa chỉ : Đường Võ Thị Sáu, P. Quyết Thắng, Tp. Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai.

Diện tích mở lỗ sàn: 1000 m2

Số lỗ mở: : 18

Công năng : Tạo mới hệ thống thang máy thương mại, thang hàng hóa trụ sở Vietcombank & TM (block A), tạo mới ram dốc (xe) trụ sở Vietcombank & TM (block A). Chuyển công năng từ văn phòng sang rạp chiếu phim (block B)

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG







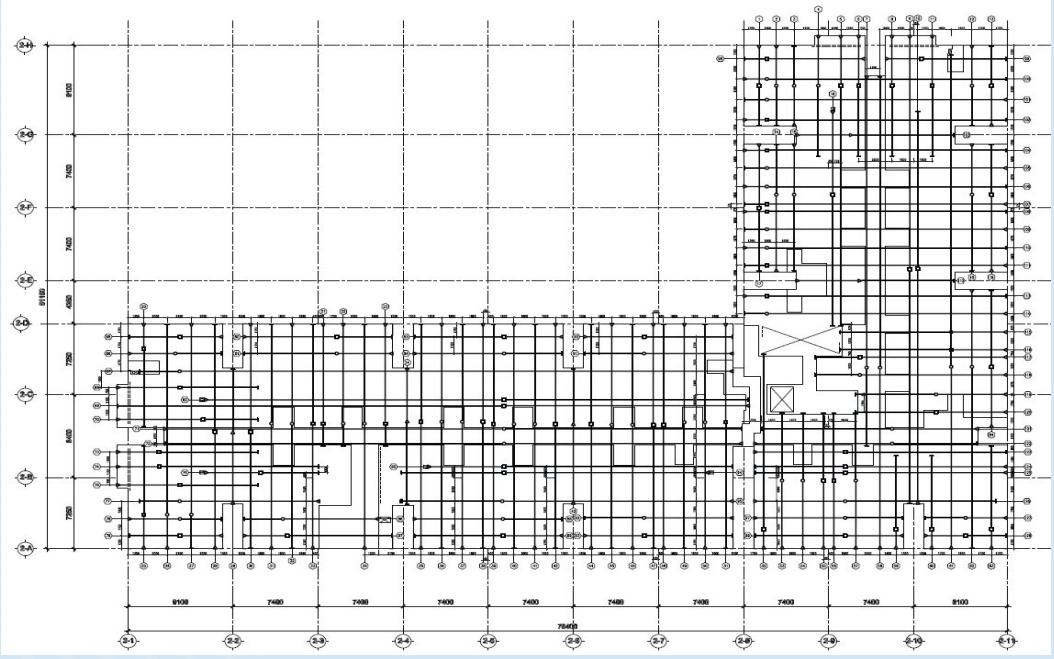
Chung cư Bộ Công An

Địa chỉ : Đường số 3, Phường Bình An, Q. 2, Tp. HCM.

Diện tích mở lỗ sàn: 12 m2

Số lỗ mở: : 03

Công năng : làm khu vực vệ sinh



MẶT BẰNG CÁP SÀN TẦNG 16-18

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG



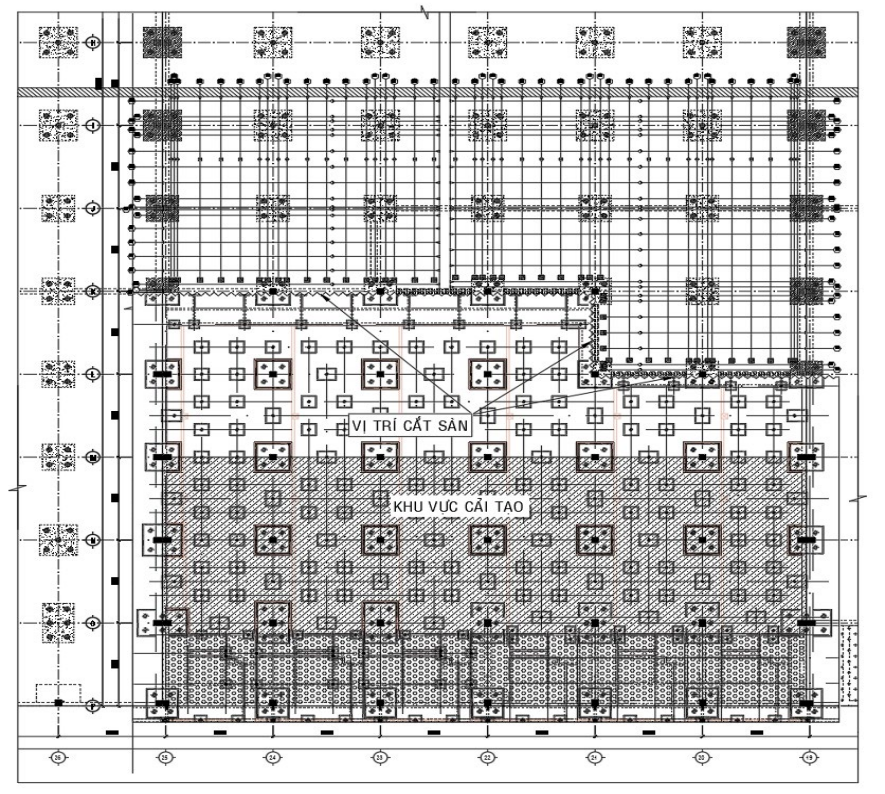
NHÀ MÁY DƯỢC NIPRO VIỆT NAM

Hạng mục: Thiết kế kết cấu, cung ứng và thi công cáp dự ứng lực.

Nhân sự điều hành dự án: Ông Nguyễn Ngọc Bộ - Giám đốc dự án Công ty Cổ Phần Kỹ Thuật Nam Công

Địa điểm: Lô I-8-3, Đường D8, KCN Cao, P. Long Thạnh Mỹ, Q. 9, TP. Hồ Chí Minh.

NHÀ MÁY DƯỢC NIPRO VIỆT NAM







MẶT BẰNG CẢI TẠO SÀN TẦNG 1

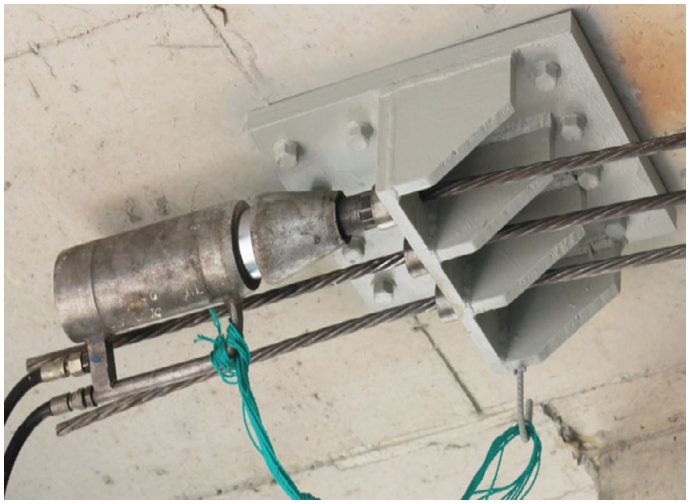
Số lượng NEO ZIP : 51

Công năng:

- Để đáp ứng việc mở rộng sản xuất, cải tạo mục đích sử dụng. Sàn bê tông hiện hữu được đập bỏ và tạo mới hố PIT bê tông cốt thép sàn hạ thấp so với mặt sàn tầng hiện hữu là 1250mm.
- Muốn thực hiện được công tác trên cần phải tiến hành cắt phần sàn trục K-L với hơn 50 đường cáp sàn dự ứng lực đi qua vị trí cắt sàn.
- Nhiều cá nhân trong tập thể nhân sự của Việt Thanh đã trực tiếp điều hành và thi công hạng mục cáp dự ứng lực dầm, sàn cho dự án. Qua đó, Việt Thanh tiếp tục nhận được sự tín nhiệm từ Chủ đầu tư trong việc thực hiện kiểm tra khả năng chịu lực sau khi cắt sàn và gia cố cáp bằng neo zip.

VIETTHANH ENGINEERING

KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI



ỨNG DỤNG

Khi kết cấu có các dấu hiệu hư hỏng như: độ võng của sàn vượt qua giới hạn cho phép làm cho sàn bị nứt, các cấu kiện bên trên bị nứt, lớp hoàn thiện sàn bị bong tróc ảnh hưởng nghiêm trọng đến điều kiện sử dụng của công trình. Nguyên nhân có thể là do ảnh hưởng từ các yếu tố nằm ngoài khả năng kiểm soát như thiên tai, động đất, cháy nổ hoặc do không kiểm soát hết được quá trình tính toán, thi công không đúng như yêu cầu kỹ thuật, v.v.

Ngoài ra, kỹ thuật căng ngoài còn được áp dụng khi chủ sở hữu muốn thay đổi công năng sử dụng của công trình. Việc thay đổi công năng làm cho tải trọng tác dụng lên kết cấu thay đổi hoặc làm thay đổi sơ đồ làm việc của kết cấu (thay đổi mặt bằng công trình) làm cho kết cấu hoặc 1 vài bộ phận của kết cấu bị vượt tải trọng thiết kế.

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CƯỜNG KẾT CẤU

PHƯƠNG PHÁP GIA CƯỜNG BẰNG CÁCH MỞ RỘNG DIỆN TÍCH KẾT CẤU





PHẠM VI ÁP DỤNG:

Áp dụng rất rộng rãi đối vớinhiều loại hình kết cấu, tuy nhiên tùy theo từng trường hợp cụ thể để có biện pháp tăng cường tiết diện bê tông, cốt thép hoặc kết hợp cả hai.

ƯU ĐIỂM

Mức độ phổ biến cao, sơ đồ kết cấu và trạng thái chịu lực của kết cấu không thay đổi, cách thức tiến hành đa dạng, có thể tăng tiết diện cấu kiện theo phương dọc, phương ngang hoặc cả 4 mặt của tiết diện, tăng khả năng chịu tải và chịu lực cho cấu kiện.

HẠN CHẾ

- Tăng chi phí cho nguyên vật liệu cần thiết để mở rộng diện tích kết cấu như tăng chi phí cho bê tông, cốt thép.
- Khi tăng diện tích kết cấu cũng đồng nghĩa với việc không gian sử dụng bị thu hẹp, chi phí thi công cũng tăng theo, chi phí nhân công chi phí hoàn thiện cũng gia tăng.
- Ngoài ra còn làm giảm tính thẩm mỹ của công
- trình, khó thi công tại các vị trí tường vách và
- chịu lực kém hơn nếu tải trọng cần lớn.

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CƯỜNG KẾT CẤU

PHƯƠNG PHÁP GIA CƯỜNG BẰNG SỢI CARBON



ƯU ĐIỂM

Thi công đơn giản, nhanh chóng, không cần phải đập phá kết cấu, không cần sử dụng cốp pha, đảm bảo giữ nguyên hình dạng kết cấu cũ, có tính thẩm mỹ cao.

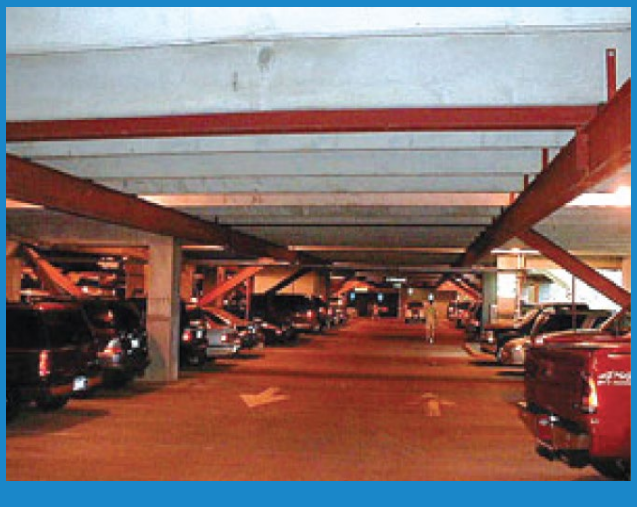
HẠN CHẾ

Còn khá mới mẻ tại thị trường Việt Nam

PHẠM VI ÁP DỤNG:

Chủ yếu áp dụng cho các công trình giao thông cầu đường.

GIA CƯỜNG BẰNG CÁCH GIẢM Ô NHỊP



ƯU ĐIỂM

Tăng khả năng chịu tải trọng cho cấu kiện mà không cần phải thay đổi mặt bằng

HẠN CHẾ

Không gian sử dụng bị thu hẹp, chi phí gia tăng do cần phải thi công thêm cột, ảnh hưởng đến tính thẩm mỹ của công trình

PHẠM VI ÁP DỤNG:

Do không mang lại hiệu quả kinh tế cao nên phương pháp này không được phổ biến rộng rãi.

GIA CƯỜNG BẰNG CHẤT KẾT DÍNH EPOXY



PHẠM VI ÁP DỤNG:

Áp dụng trong quá trình gia cường các cấu kiện giao thông cầu đường nhờ khả năng kết dính những chỗ bị nứt.

ƯU ĐIỂM

- Khả năng bán dính của Epoxy rất cao, chống được sự tác động của nhiệt độ và hoá chất, có tính cơ học và khả năng cách điện vô cùng tốt.
- Nhanh khô, có độ bền và độ cứng tốt.

HẠN CHẾ

Đòi hỏi nhân công phải có sự hiểu biết để dùng chính xác, phải sơn trước thời gian sống của sơn bởi nếu sơn sau thời gian đó, sơn đã bị chết và trở nên khô cứng không thể dùng được.

VIETTHANH ENGINEERING

KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI CỦA VIỆT THANH

ƯU ĐIỂM

- Tăng khả năng chịu tải cục bộ
- Hạn chế tăng tĩnh tải
- Giảm ứng suất kéo
- Giảm các biến dạng
- Đóng các vết nứt
- Kết cấu cũ và căng ngoài được thực hiện đồng thời, tải trọng tạo ra do căng ngoài được tính toán chính xác.

HẠN CHẾ

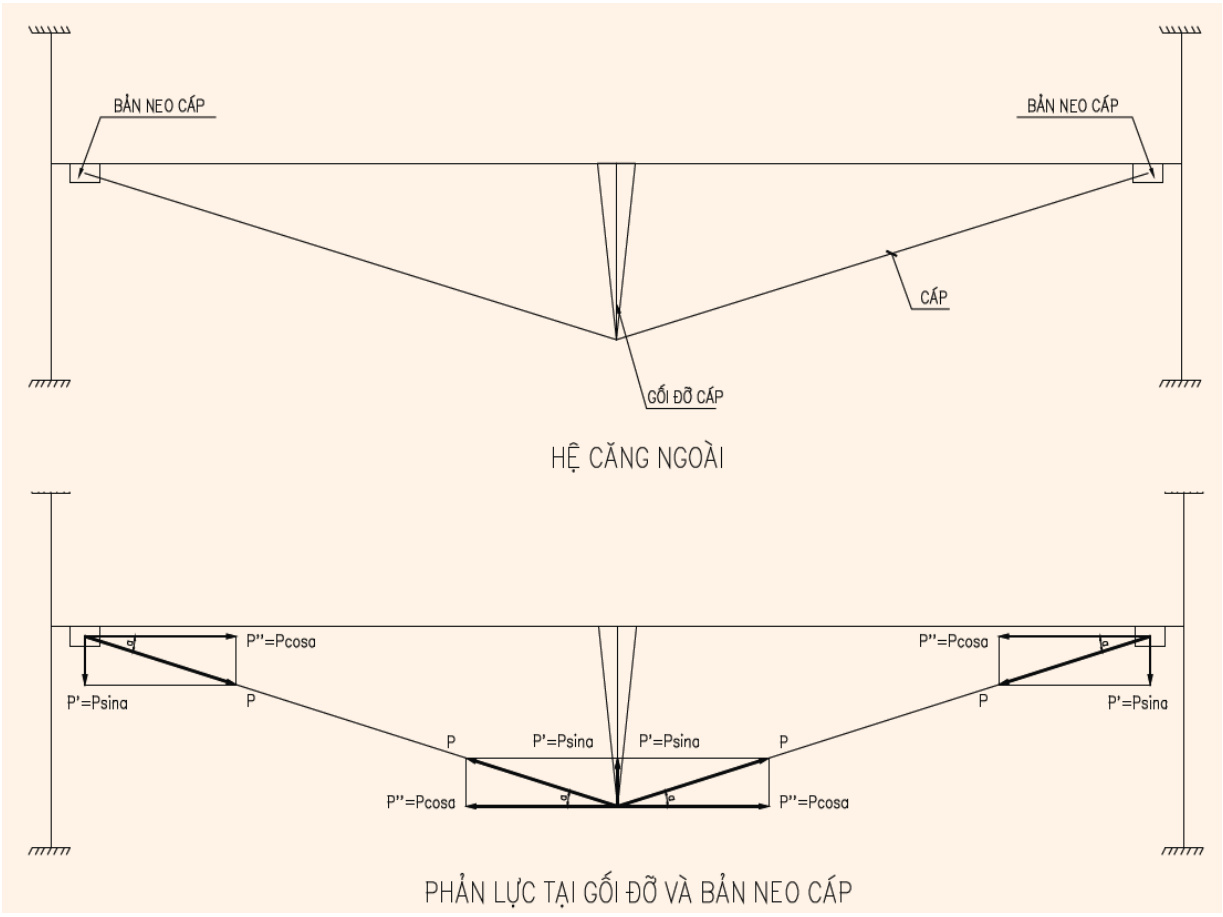
- Chưa được phổ biến rộng rãi.
- Hiệu quả căng ngoài càng lớn khi chiều cao gối đỡ càng lớn do đó một số trường hợp ảnh hưởng đến chiều cao thông thủy của cấu kiến, cần có một giải pháp bảo vệ sợi cáp tốt đảm bảo khả năng sử dụng lâu dài, bị ảnh hưởng không tốt khi nhiệt độ môi trường cao như cháy, nổ (đây là điểm yếu của thép nói chung)

PHẠM VI ÁP DỤNG:

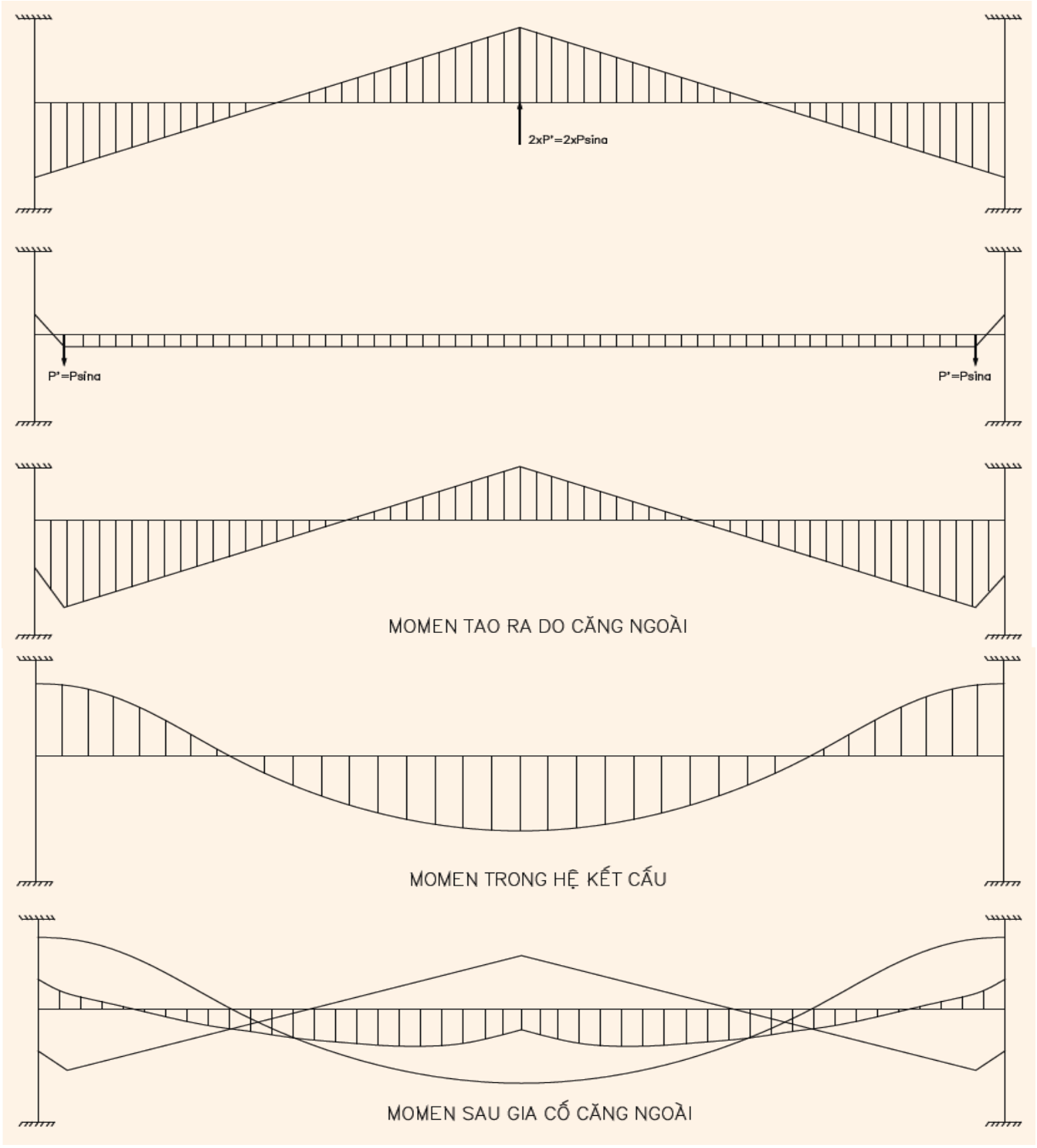
Trong mọi trường hợp cần gia cường thay đổi công năng kết cấu và chiều cao thông thủy của hệ kết cấu vẫn đảm bảo khi sử dụng biện pháp gia cường này.

NGUYÊN LÝ THỰC HIỆN

Các sợi cáp được đặt bên dưới các cấu kiện như dầm, sàn cần được gia cố, các gối đỡ bằng thép được đặt giữa các sợi cáp và hệ dầm sàn tại vị trí chính xác được tính toán. Sau đó các sợi cáp được kéo căng và chúng tạo ra được một lực đứng, hướng lên tại các gối đỡ để tăng khả năng chịu lực của cấu kiện.



NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI



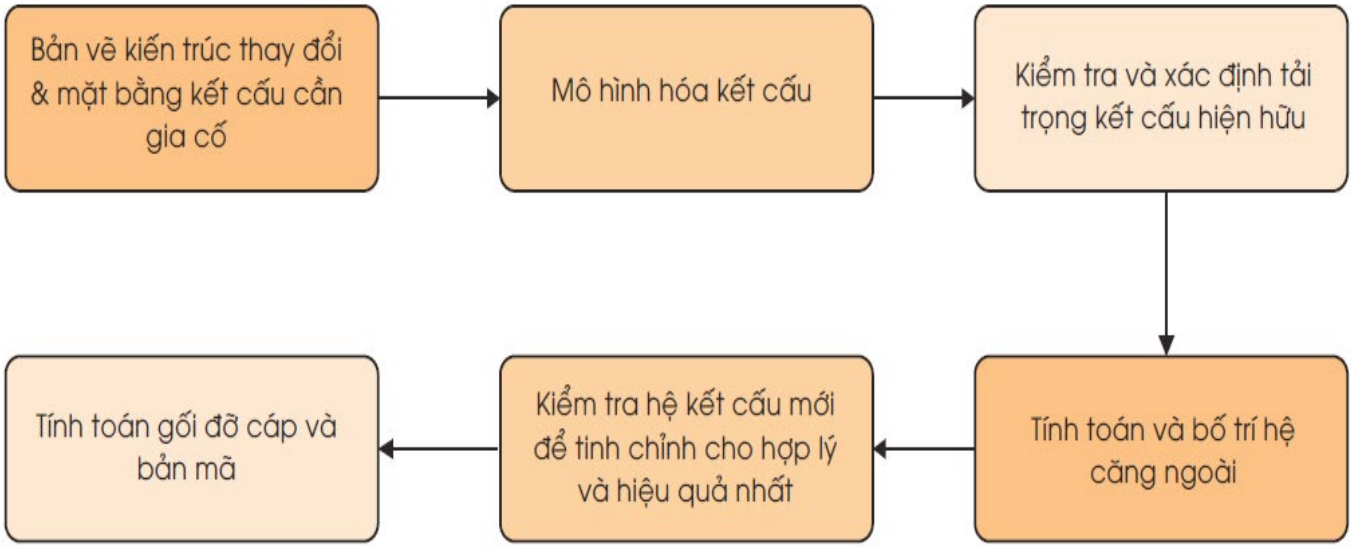
- Các cấu kiện được tính toán để đảm bảo khả năng chịu momen và lực cắt tạo ra do tải trong đặt lên sàn.
- Khi kết cấu dùng giải pháp căng ngoài sẽ tạo ra được thành phần tải đứng hướng lên tại nhịp Là P và thành phần tải đứng hướng xuống tại mỗi gối là P/2, 2 thành phần này sẽ triệt tiêu nên lực cắt trong hệ dầm sàn, và tải truyền xuống móng cột là không đổi.
- Tuy nhiên, hiệu ứng của nó đối với momen trong hệ dầm sàn là rất lớn do sự chênh lệch khoảng cách lớn của cánh tay đòn tạo ra momen của thành phần tải trong hướng lên (tại gối đỡ giữa nhịp) và thành phần tải trọng hướng xuống (tại bản neo) đối với gối tựa trong hệ d ầm sàn (hệ cột, vách).

KỸ THUẬT CĂNG NGOÀI

QUY TRÌNH THIẾT KẾ

- Dựa vào bản vẽ kiến trúc thay đổi và mặt bằng kết cấu cần thực hiện công tác gia cố căng ngoài, tiến hành mô hình hóa kết cấu để kiểm tra những vị trí cần phải gia cường, các vị trí này có thể là cục bộ hay toàn bộ sàn.
- Kiểm tra xác định phần tải trọng kết cấu hiện hữu có thể chịu được và phần tải trọng mà cấu kiện căng ngoài phải chịu.
- Dựa vào tải trọng tính toán bên trên, tính toán bố trí hệ căng ngoài sao cho không làm ảnh hưởng đến công năng sử dụng của công trình như đảm bảo chiều cao thông thủy sử dụng của sàn sau khi gia cố căng ngoài. Bên cạnh đó, vì đây là giải pháp gia cố dựa trên một hệ kết cấu có sẵn nên việc tính toán bố trí hệ phải phù hợp, các công tác khoan đục không làm giảm yếu khả năng chịu lực của kết cấu cũ và phải mang tính khả thi trong thi công.
- Dựa vào hệ căng ngoài đã bố trí mô hình kiểm tra hệ kết cấu mới này để tính chỉnh hệ căng ngoàl sao cho hợp lý và hiệu quả nhất.
- Tính toán các chi tiết gối đỡ cáp và bản mã liên kết đầu neo cáp với hệ dầm sàn cần gia cố (bản neo).

SƠ ĐỒ TÓM TẮT QUY TRÌNH THIẾT KẾ CĂNG NGOÀI



PHẦN MỀM SỬ DỤNG

PLAXIS 3D

STAAD PRO V8i

AUTODESK® REVIT® Structures

cubus ENGINEERING SOFTWARE DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO

ETABS® Integrated Building Design Software
Version 16.0.0

ADAPT-EDGE

ADAPT-MAT

ADAPT-Floor Pro

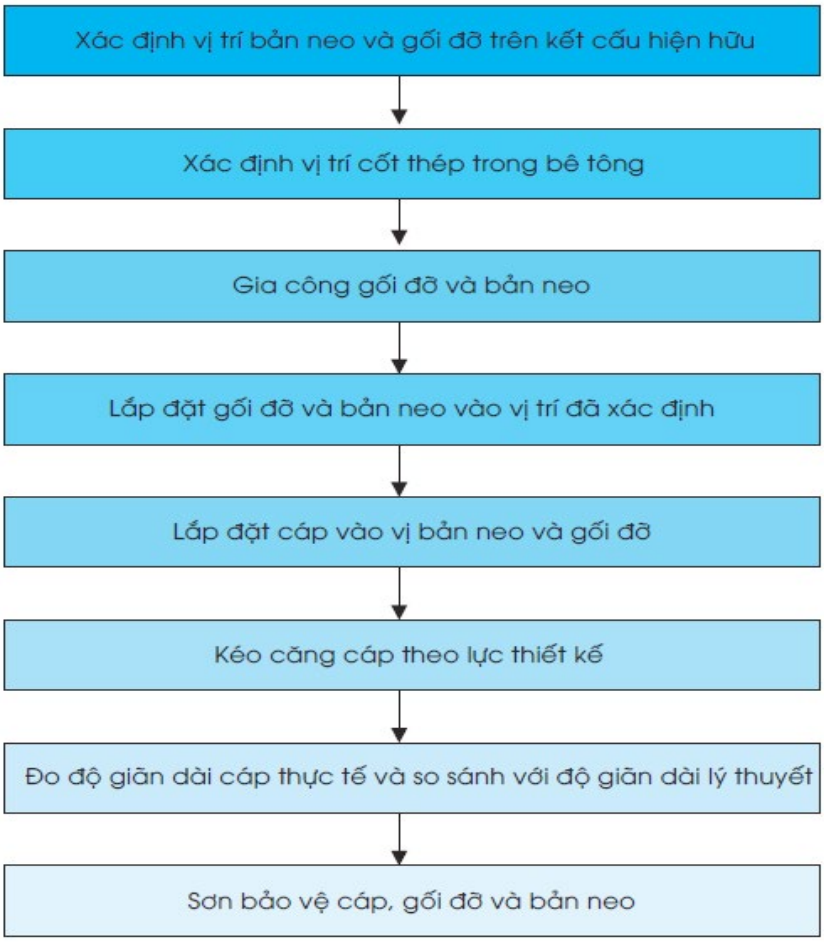
- Cedrus (Kết cấu dầm và sàn)
- Statik (Kết cấu khung)
- Fagus (Phân tích tiết diện)
- Larix (Kỹ thuật địa chất)

TRÌNH TỰ THI CÔNG

- Xác định vị trí bản neo và gối đỡ trên hệ kết cấu hiện hữu theo bản vẽ thiết kế.
- Dùng máy chuyên dụng xác định vị trí cốt thép trong bê tông để tránh khoan trúng cốt thép tại các vị trí bản neo và gối đỡ.
- Dựa vào bản vẽ thiết kế và vị trí cốt thép đ ã xác định bên trên, tiến hành gia công hệ gối đỡ và bản neo.
- Lắp đặt hệ gối đỡ và bản neo vào vị trí đã được xác định bên trên.
- Lắp đặt cáp vào bản neo và gối đỡ theo bản vẽ thiết kế. Cáp sử dụng phải là loại có cường độ cao và độ chùng ứng suất thấp
- Tiến hành kéo căng sợi cáp theo lực thiết kế. Đo độ giãn dài cáp thực tế và so sánh với độ giãn dài lý thuyết để xác định quá trình thi công tương đồng với thiết kế.
- Sơn phủ bảo vệ cáp, gối đỡ và bản neo để chống ăn mòn.



SƠ ĐỒ TÓM TẮT TRÌNH TỰ THI CÔNG CĂNG NGOÀI



CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

- Định vị vị trí lắp đặt các bản mã theo bản vẽ thiết kế và bản vẽ hoàn công của công trình để tránh việc khoan lỗ bulông trúng cáp, gây đứt cáp.
- Định vị vị trí các lỗ khoan bulông theo vị trí của bản mã.
- Chuẩn bị nguồn điện, nguồn nước và kiểm tra máy móc trước khi tiến hành thi công khoan lỗ.



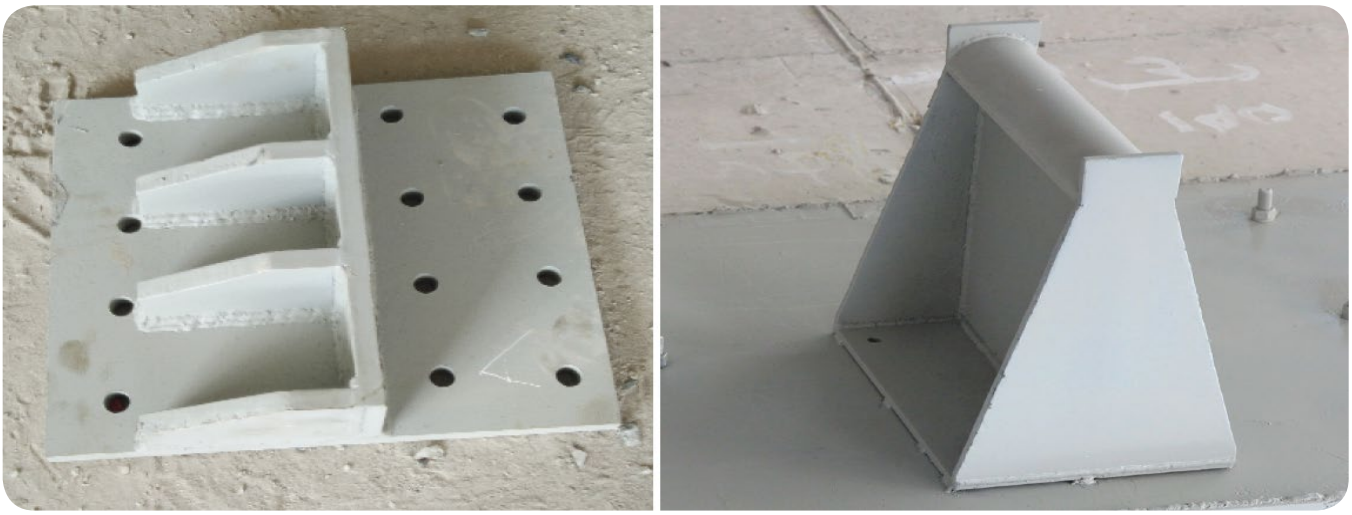
CÔNG TÁC KHOAN LỖ BÊ TÔNG

- Tiến hành lắp dựng và cố định máy khoan, phải đảm bảo máy khoan luôn vuông góc với mặt sàn để đảm bảo lỗ khoan vuông góc với mặt sàn.
- Tiến hành khoan lỗ bê tông theo các vị trí bulông đã được định vị.
- Trong quá trình khoan lỗ bê tông sàn, cần phải chú ý đến màu sắc của nước khoan để cảnh giác việc khoan trúng đường cáp.



CÔNG TÁC GIA CÔNG CÁC BẢN MÃ, GỐI ĐỠ

- Công tác gia công bản mã và gối đỡ được các công nhân lành nghề gia công tại xưởng theo các thông số kỹ thuật và kích cỡ theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt.
- Đối với các bản mã, các liên kết hàn sẽ được gia công trước tại xưởng. Riêng các lỗ khoan bulông neo sẽ được khoan sau cùng. Sau khi lấy kích thước chính xác vị trí các lỗ khoan trên sàn bê tông tại vị trí bản mã tương ứng, công nhân mới tiến hành định vị lại vị trí các lỗ khoan trên mặt bản mã và tiến hành khoan.
- Sau khi gia công xong, các bản mã và gối đỡ phải được sơn chống gỉ trước khi lắp đặt.



(Chi tiết bản mã và gối đỡ sau khi đã gia công xong)

CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

LẮP ĐẶT CÁC BẢN MÃ

- Tiến hành thổi sạch bụi trong lỗ khoan bulong neo và mài nhẵn mặt sàn dưới trước khi lắp đặt các bản mã căng ngoài.
- Các bản mã và gối đỡ sẽ được lắp đặt theo đúng vị trí theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt.
- Tiến hành lắp đặt các bản mã trước, sau đó văng dây để xác định vị trí của gối đỡ một cách chính xác hơn.
- Sau khi đã định vị được bản mã và các bulong được siết hờ, tiến hành rót Sikadur 42MP vào các lỗ bulong để đảm bảo giữa bu lông và bê tông không có khe hở, tăng khả năng chịu lực của các bản mã và chống ăn mòn các bulong.
- Sau khi rót Sikadur 42MP đầy lỗ, tiến hành siết chặt, siết hết lực các bulong để cố định bản mã vào sàn bê tông.





(Lắp đặt và đổ Sikadur vào bản mã)



(Công tác lắp đặt gối đỡ căng ngoài)

LẮP ĐẶT CÁC GỐI ĐỠ

- Sau khi lắp đặt các bản mã, tiến hành văng dây giữa 2 gối đỡ để kiểm tra lại vị trí định vị của gối đỡ, đảm bảo gối đỡ nằm giữa 2 bản mã.
- Tiến hành khoan lỗ để cấy các bulong nở cho các gối đỡ. Lắp đặt các gối đỡ.
- Tiến hành sơn chống gỉ lại cho các bản mã và gối đỡ tại những vị trí sơn chống gỉ bị trầy sướt trong quá trình lắp đặt.

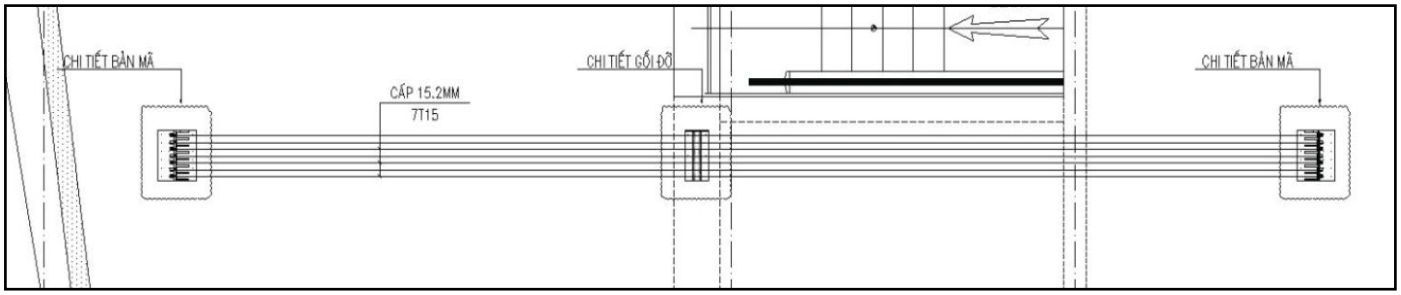


(Sơn chống gỉ lại cho gối đỡ và bản mã)

VIETTHANH ENGINEERING

LẮP ĐẶT CÁP DỰ ỨNG LỰC

- Tiến hành cắt cáp theo chiều dài gia công dựa trên chiều dài của đường cáp theo bản vẽ thiết kế.
- Lắp dựng giàn giáo và sàn thao tác tại vị trí lắp đặt cáp căng ngoài.
- Lắp đặt cáp dự ứng lực cho đường cáp căng ngoài, gắn nêm vào đầu neo và điều chỉnh đường cáp nằm giữa tựa lên gối đỡ.
- Kiểm tra lại các sợi cáp đã lắp đặt song song với nhau hay chưa và tiến hành chỉnh sửa lại gối đỡ nếu các đường cáp không song song với nhau. Đảm bảo lực kéo căng được phân bố trên gối đỡ, tránh lực lệch tâm làm phá hoại gối đỡ.



(Mặt bằng bố trí cáp căng ngoài)

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ CHO KÉO CĂNG

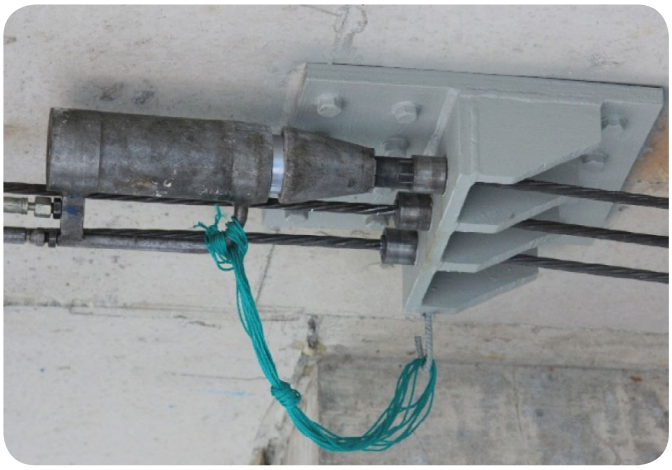
- Lắp dựng giàn giáo và sàn thao tác tại vị trí 2 đầu kéo (2 gối đỡ) của đường cáp căng ngoài.
- Kiểm tra cẩn thận tình trạng của máy bơm thủy lực, kích kéo căng, đồng hồ đo, nguồn điện để đảm bảo toàn bộ hệ thống làm việc bình thường.
- Kiểm tra tính hợp lệ của chứng chỉ kiểm định kích và đồng hồ thủy lực trước khi sử dụng. Nếu quá 10 tháng, kích và đồng hồ thủy lực phải được kiểm định lại trước khi đem ra công trường để kéo căng. Kích phải được hiệu chuẩn định kì 10 tháng 1 lần.
- Đặt biển báo nguy hiểm và giăng dây cảnh báo tại 2 đầu của đầu kéo cáp, tránh người ngoài bước vào khu vực kéo căng cáp.
- Kiểm tra lại độ ổn định của các bản mã, các gối đỡ, nêm và cáp.





CÔNG TÁC KÉO CĂNG CÁP DỰ ỨNG LỰC

- Tiến hành kéo khử chùng và xác định một điểm chuẩn cho việc đo độ giãn dài được đánh dấu lên tất cả các sợi cáp bằng sơn hoặc bút xóa và thước.
- Tiến hành căng cáp ngoài theo đúng quy trình đến lực thiết kế.
- Trong quá trình kéo cáp, luôn phải kiểm tra nêm tại bảng mã có vào đều không, có xảy ra tình trạng tuột cáp hoặc sự mất ổn định của bản mã không để đưa ra biện pháp xử lý kịp thời.





(Đo độ dãn dài của đường cáp)

- Sau khi căng đến cấp lực thiết kế, tháo kích và đo độ giãn dài của sợi cáp. Độ giãn dài của sợi cáp là khoảng cách từ vạch sơn cũ đến vạch sơn mới.
- Ghi chép lại lực kéo căng và độ giãn dài của sợi cáp vào "Báo cáo kết quả căng cho đường cáp".
- Báo cáo kéo căng và độ giãn dài sẽ tính toán, hoàn chỉnh và kiểm tra bởi kỹ sư Việt Thanh trước khi cho tư vấn duyệt trong "Báo cáo tính toán căng cáp cho đường cáp dẹp".
- Cáp thừa ngoài đầu neo sẽ không được cắt cho đến khi có sự đồng ý của tư vấn.

TRÌNH TỰ KÉO CĂNG CÁP NGOÀI

- Lần 1: Kéo căng tất cả các sợi cáp với áp lực 5 MPa tại đầu kéo A và đầu kéo B.
- Lần 2: Kéo căng từng sợi cáp với cấp lực 50% lực thiết kế theo trình tự: kéo tại đầu kéo A 50% lực thiết kế và sau đó, kéo tại đầu kéo B 50% lực thiết kế.
- Lần 3: Kéo căng từng sợi cáp với cấp lực 100% lực thiết kế theo trình tự: kéo tại đầu kéo A lên 100% lực thiết kế, sau đó kéo tại đầu kéo B lên 100% lực thiết kế.

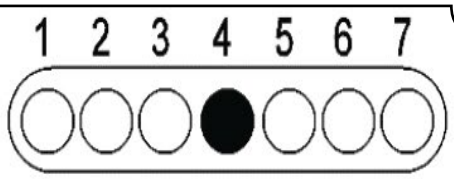
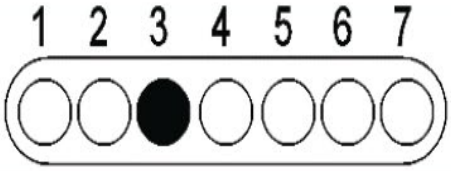
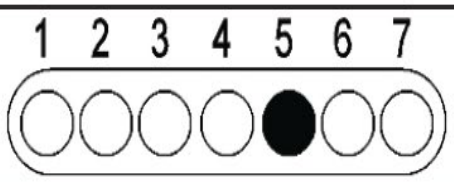
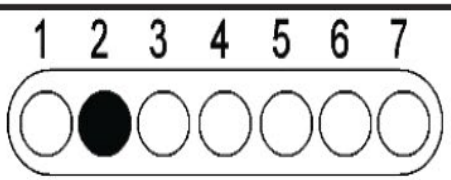
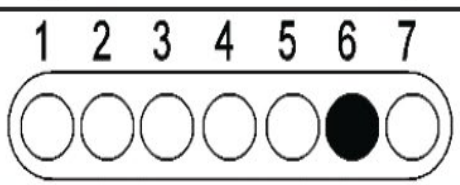
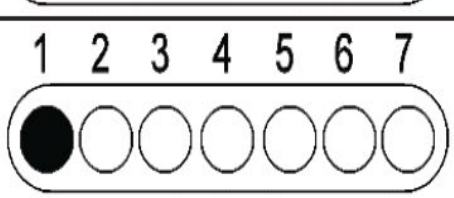
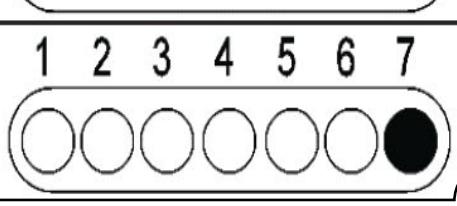


ĐẦU KÉO A



ĐẦU KÉO B

TRÌNH TỰ KÉO CĂNG CHO CÁP 7 SỢI

Bước 1: Kéo sợi cáp thứ 4	
Bước 2: Kéo sợi cáp thứ 3 (hoặc thứ 5)	
Bước 3: Kéo sợi cáp thứ 5 (hoặc thứ 3)	
Bước 4: Kéo sợi cáp thứ 2 (hoặc thứ 6)	
Bước 5: Kéo sợi cáp thứ 6 (hoặc thứ 2)	
Bước 6: Kéo sợi cáp thứ 1 (hoặc thứ 7)	
Bước 7: Kéo sợi cáp thứ 7 (hoặc thứ 1)	

CÔNG TÁC HOÀN THIỆN ĐƯỜNG CÁP

- Lắp dựng giàn giáo và sàn thao tác.
- Sau khi ”Báo cáo kết quả kéo căng” được TVGS hoặc Chủ đầu tư phê duyệt, tiến hành cắt phần cáp còn dư tại 2 đầu kéo.
- Tiến hành vệ sinh lại đường cáp neo, nêm và đường cáp trước khi tiến hành sơn chống gỉ cho đường cáp.
- Sơn chống gỉ cho đường cáp và phần đầu neo bằng sơn chống gỉ có nguồn gốc Epoxy.
- Tháo dỡ giàn giáo, sàn thao tác, vệ sinh khu vực thi công và giao trả mặt bằng.

CÁC DỰ ÁN ĐÃ ÁP DỤNG

Bệnh viện Shing Mark

Địa chỉ: Quốc Lộ 51, P. Long Bình Tân, Tp. Biên Hòa, Tỉnh ĐN.

Chủ đầu tư: Công ty CP Bệnh Viện Shing Mark.





Công trình: Espace Bourbon Tây Ninh

Địa chỉ: 217-219 Đường 30/4, Thị xã Tây Ninh, Tỉnh Tây Ninh.

Chủ đầu tư: Công ty CP Bourbon Tây Ninh.



Chung cư Phúc Yên 2

Địa chỉ: 31-33 Phan Huy Ích, P. 15, Q.Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh.

Chủ đầu tư: Công ty CP Địa Ốc Phúc Yên

VIETTHANH
ENGINEERING

CÔNG TY CỔ PHẦN KỸ THUẬT VIỆT THANH

www.vietthanhcorp.vn

Lầu 3 tòa nhà BR, Đường số 7, Khu Chế Xuất Tân Thuận, Phường Tân Thuận Đông, Quận 7, TP. HCM.
Tel: 0283 535 1173 - Email: info@vietthanhcorp.vn