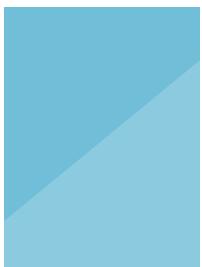
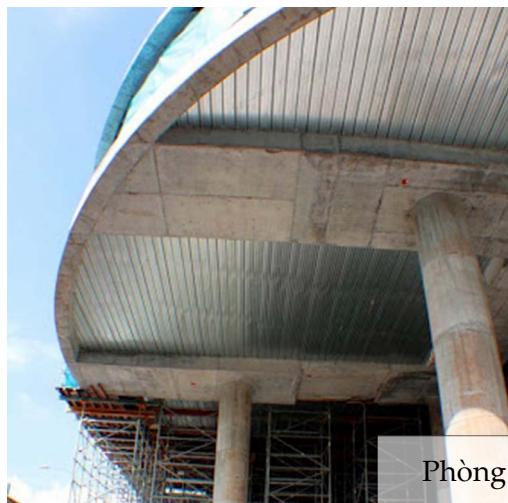
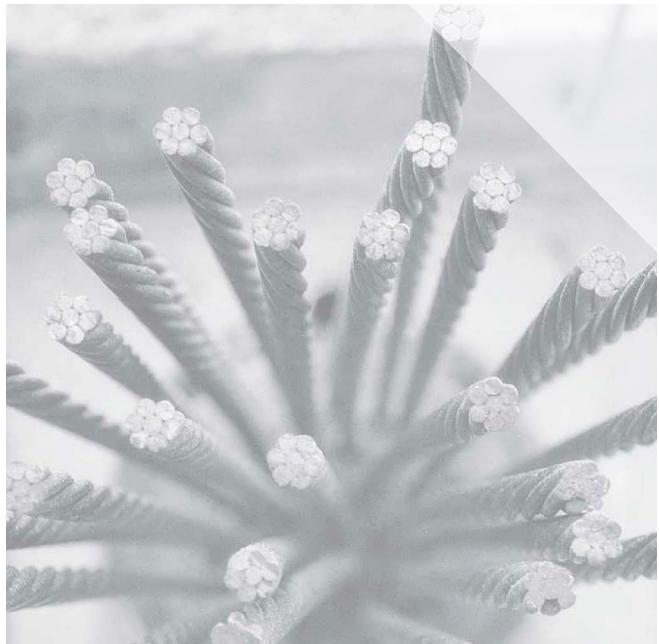




TECHNICAL CATALOGUE

POST - TENSIONING

MINH LAM CONSTRUCTION CO., LTD.



MỤC LỤC

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

NGUYỄN LÝ LÀM VIỆC	Tr. 3
PHẠM VI ỨNG DỤNG	Tr. 4 - Tr. 6
HIỆU QUẢ KỸ THUẬT	Tr. 7
HIỆU QUẢ KINH TẾ	Tr. 8

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU

CÁP	Tr. 9 - Tr. 10
ĐẦU NEO SỐNG	Tr. 11 - Tr. 15
ĐẦU NEO CHẾT	Tr. 16 - Tr. 17
ỐNG LUÔN CÁP	Tr. 18 - Tr. 19

TÍNH TOÁN MÔ HÌNH

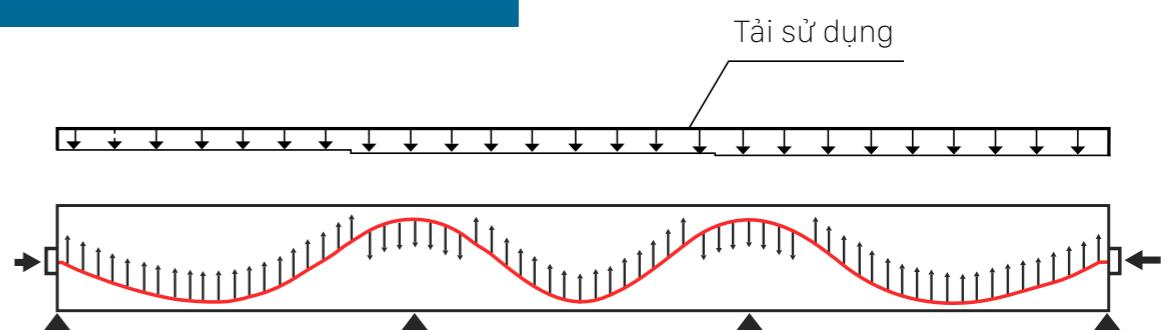
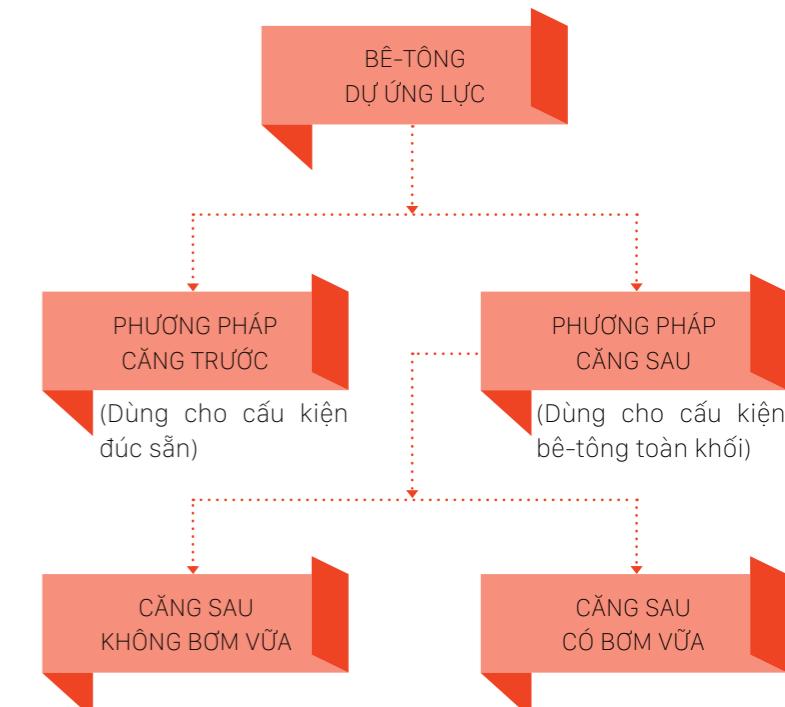
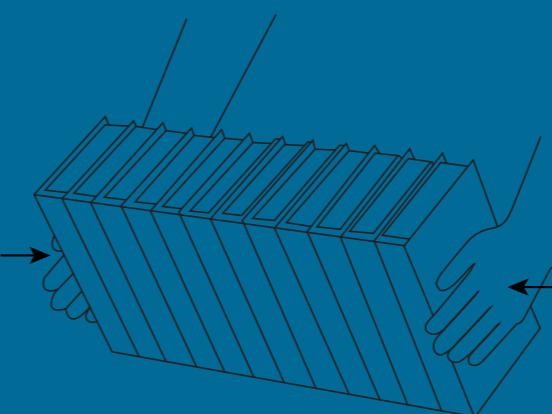
CHI TIẾT CẤU TẠO	Tr. 21 - Tr. 22
------------------	-----------------

NGUYỄN LÝ LÀM VIỆC

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

Kéo căng thép (hoặc cáp) cường độ cao nằm trong bê-tông nhằm tạo ra lực kháng với tải sử dụng (lực ứng suất trước).

Kéo căng cáp sẽ gây ra ứng suất nén trong cấu kiện giúp kháng lại ứng suất kéo.

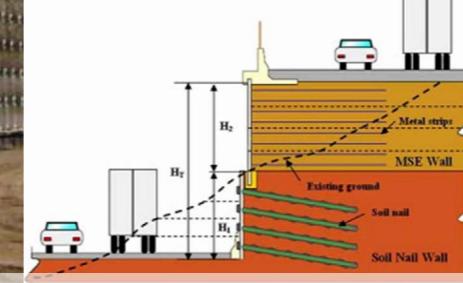
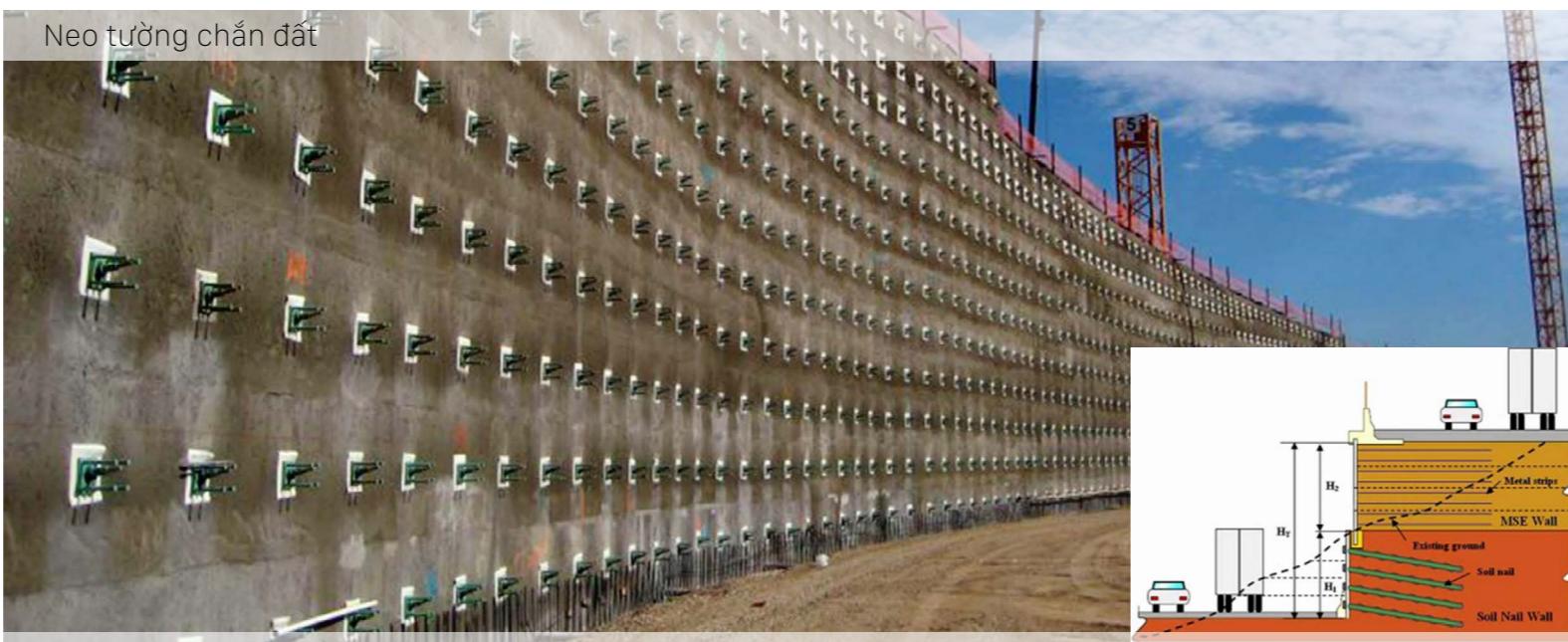
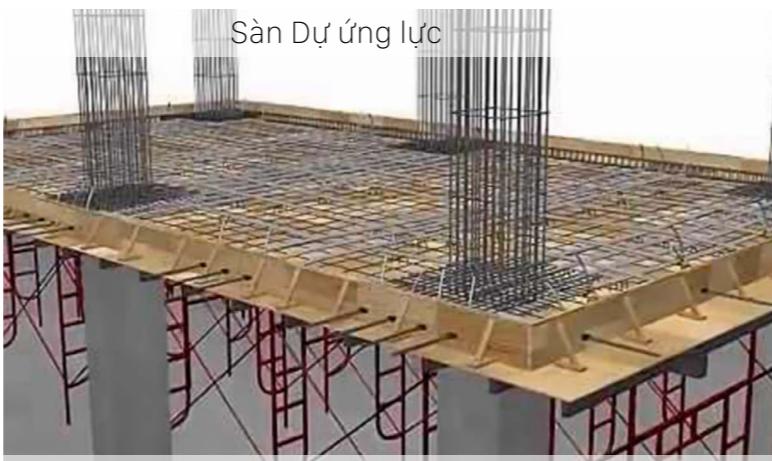
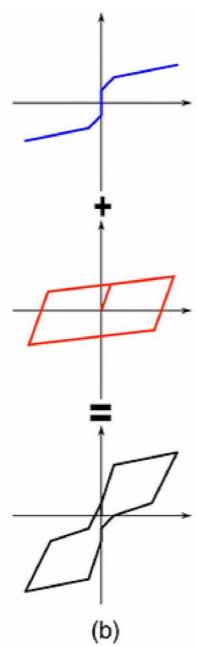
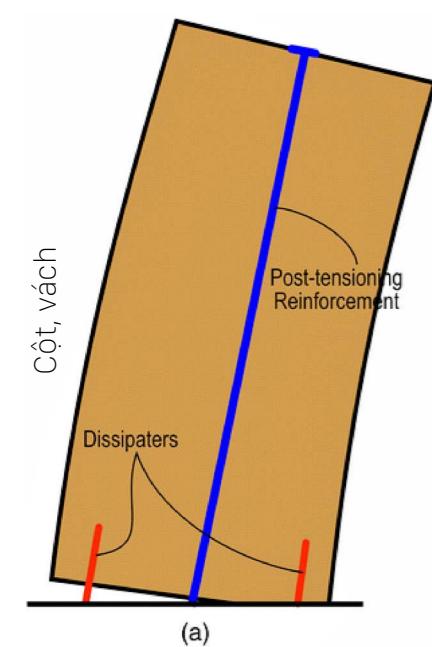


Ảnh hưởng của cáp lên kết cấu

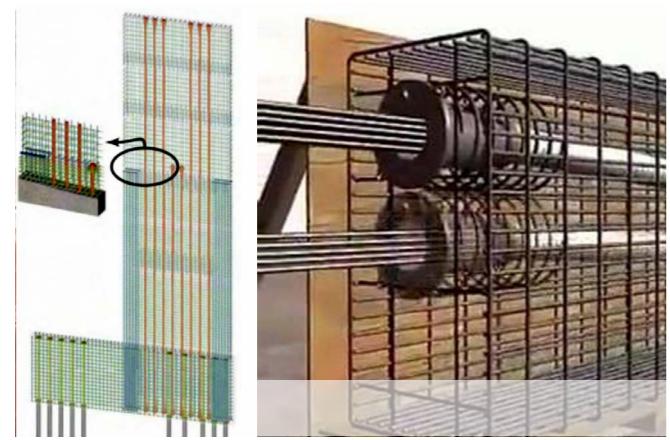
PHẠM VI ỨNG DỤNG

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

Sàn dự ứng lực được ứng dụng vào tất cả các công trình xây dựng như: chung cư, văn phòng, khách sạn, nhà hàng, nhà xưởng công nghiệp, silo, cầu đường...



Cột, vách



Hình ảnh minh họa

PHẠM VI ỨNG DỤNG

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

Có năm phương án kết cấu sàn dự ứng lực thường được sử dụng: sàn phẳng, sàn đặc kết hợp mũ panel, sàn đặc kết hợp mũ cột, sàn đặc kết hợp dầm dẹp, sàn đặc kết hợp dầm hẹp.

Sàn phẳng dự ứng lực thường được ứng dụng cho bước cột từ 8-10m, giúp thi công nhanh, cấu kiện có kích thước nhỏ, kiểm soát được độ võng.

Sàn dự ứng lực có mũ cột được ứng dụng cho sàn có bước cột từ 9-12m. Loại sàn này kiểm soát chống thủng tốt.

Sàn dự ứng lực có dầm dẹp được ứng dụng cho công trình có bước cột từ 12-20m và có thể lớn hơn.

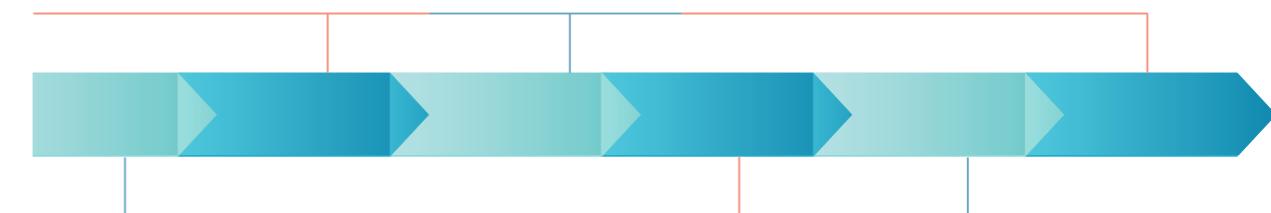
Công nghệ Dự ứng lực mang lại hiệu quả tối ưu khi ứng dụng cho sàn có bước cột từ 8m trở lên.



HIỆU QUẢ KỸ THUẬT

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

Làm nén cấu kiện bê-tông. Tăng bước cột. Giảm chiều cao tiết diện.

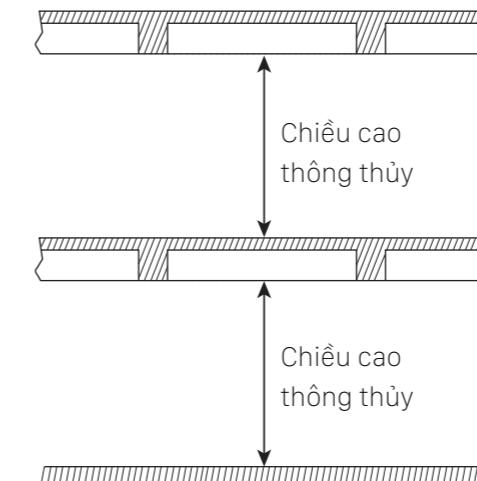


Làm giảm ứng suất kéo; hạn chế độ võng và vết nứt trong cấu kiện bê-tông.

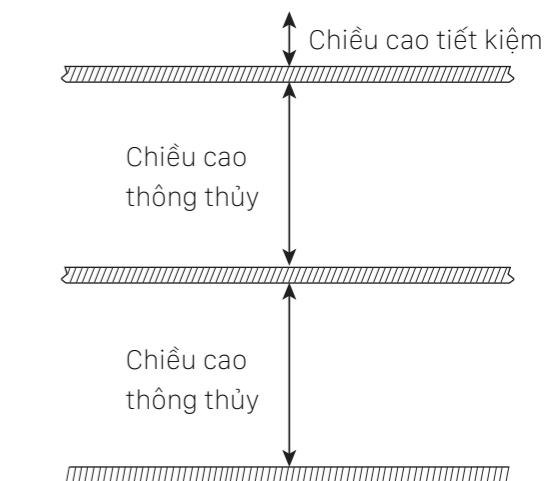
Làm giảm trọng lượng bản thân.

Giảm khối lượng thép gia cường trong mặt cắt bê-tông.

Dầm sàn bê-tông cốt thép thông thường



Sàn bê-tông cốt thép dự ứng lực



Dầm sàn bê-tông cốt thép thông thường



Sàn bê-tông cốt thép dự ứng lực



Hình ảnh minh họa 1-2

HIỆU QUẢ KINH TẾ

BÊ-TÔNG DỰ ỨNG LỰC

- Thi công nhanh và đơn giản.
- Hoàn thiện nhanh, giảm chi phí hoàn thiện.
- Giảm tối đa chiều cao của mỗi tầng.
- Bố trí linh hoạt cho mặt bằng sử dụng.

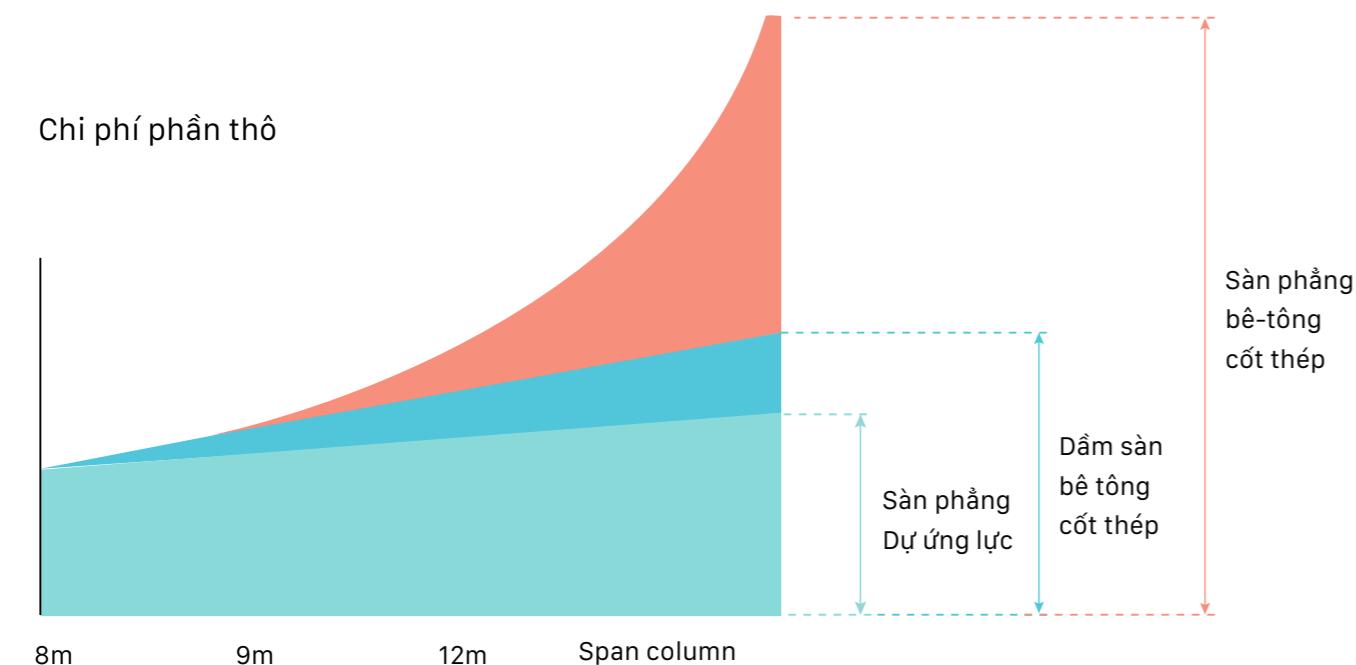


Đối với những công trình có bước cột từ 8m trở lên, giải pháp kết cấu dự ứng lực áp dụng cho hệ dầm sàn sẽ tiết kiệm từ 5%-12% chi phí đầu tư phần thô so với kết cấu bê-tông cốt thép thông thường

Đặc biệt là những công trình có tổng diện tích sàn lớn hơn hơn 4,000m² thì hiệu quả kinh tế khi áp dụng công nghệ dự ứng lực sẽ càng được phát huy.

Thay đổi công năng sử dụng một cách dễ dàng.

Công nghệ dự ứng lực sẽ mang hiệu quả cao về chi phí đầu tư.



CÁP

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU



Cáp có vỏ bọc, không bơm vữa

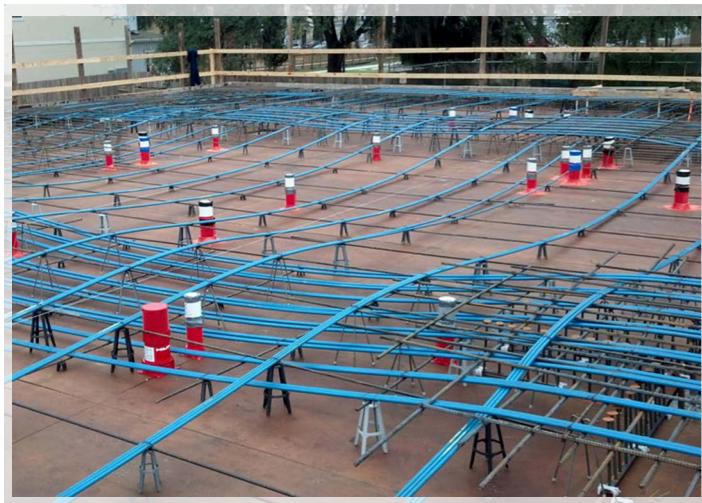


BẢNG 1: Cáp 7 sợi theo tiêu chuẩn EN 10138 - BS 5896

	Nominal diameter mm	Tensil strength MPa	Mass g/m	Cross sectional area mm ²	Tolerance on mass %	Minimum breaking strength kN	Maximum breaking strength kN	Yield strength at 0.1% elongation kN
BS	6.85	2060	220.2	28.2	± 2	58.1	66.8	51.1
BS	7	2060	234.3	30.0	± 2	61.8	71.1	54.4
BS	8	1860	296.8	38.0	± 2	70.7	81.3	60.8
BS	9.3	1860	406.1	52.0	± 2	96.7	111.0	83.2
BS	9.6	1960	429.6	55.0	± 2	102.0	117.0	87.7
BS	11.3	1860	585.8	75.0	± 2	140.0	161.0	120.0
BS	12.5	1860	726.3	93.0	± 2	173.0	199.0	149.0
BS	12.9	1860	781.0	100.0	± 2	186.0	214.0	160.0
BS	15.2	1770	1086.0	139.0	± 2	246.0	283.0	212.0
BS	15.2	1860	1086.0	139.0	± 2	259.0	298.0	223.0
	15.3	1770	1093.0	140.0	± 2	248.0	285.0	213.0
BS	15.7	1770	1172.0	150.0	± 2	266.0	306.0	229.0
	15.7	1860	1172.0	150.0	± 2	279.0	321.0	240.0

BẢNG 2: Cáp 7 sợi theo tiêu chuẩn ASTM A 416/A 416 M

Nominal diameter			Diameter tolerance			Grade		Nominal weight		Nominal steel area		Minimum breaking strength		Yield strength minimum load at 1% extension	
Ø	inch	mm	inch	mm	ksi	MPa	ib/1000'	g/m	inch ²	mm ²	lbs	kN	lbs	kN	
1/4	0.250	6.40	-0.016/+0.016	-0.40/+0.40	250	1725	122	182	0.036	23.2	9000	40.0	8100	36.0	
5/16	0.313	7.90	-0.016/+0.016	-0.40/+0.40	250	1725	197	294	0.058	37.4	14500	64.5	13050	58.1	
3/8	0.375	9.53	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	290	432	0.085	54.8	23000	102.3	20700	92.1	
7/16	0.438	11.11	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	390	582	0.115	74.2	31000	137.9	27900	124.1	
1/2	0.500	12.70	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	520	775	0.153	98.7	41300	183.7	37170	165.3	
0.52	0.520	13.20	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	568	844	0.167	107.7	45000	200.2	40500	180.1	
0.56	0.563	14.29	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	651	970	0.192	123.9	51700	230.0	46530	207.0	
0.6	0.600	15.24	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	740	1102	0.217	140.0	58600	260.7	52740	234.6	
0.7	0.700	17.78	-0.006/+0.0026	-0.15/+0.65	270	1860	1000	1487	0.294	189.7	79400	353.2	71500	318.0	

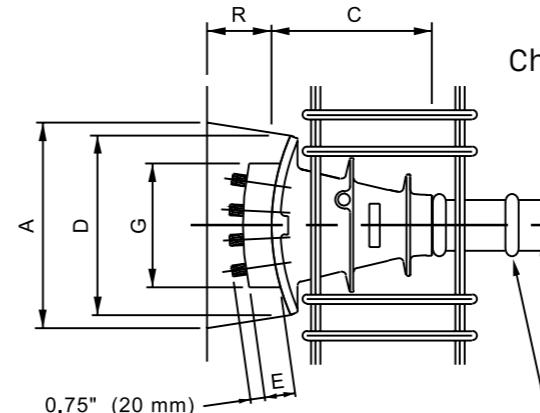
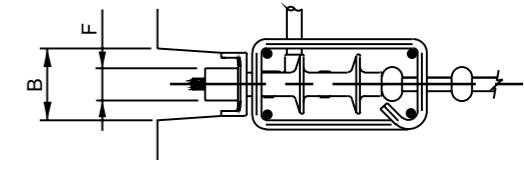
Cáp Không bơm vữa

Cáp có bơm vữa

Hình ảnh minh họa 5-6

ĐẦU NEO SỐNG

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU

Đầu neo sống phải đảm bảo chịu được 92% lực kéo đứt của sợi cáp (theo tiêu chuẩn BS EN 13391:2004) hoặc 95% lực kéo đứt của sợi cáp (theo tiêu chuẩn ACI 318:2011).

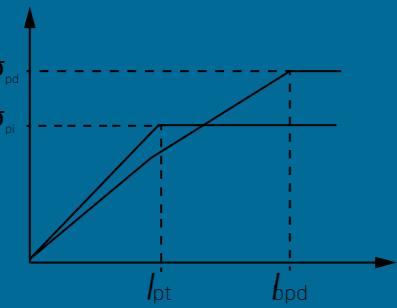
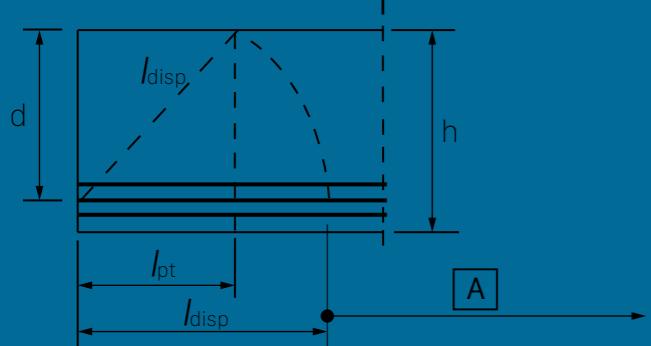

Hình ảnh minh họa 7-11

Chi tiết đầu neo dẹp (xem bảng 3)

Ống luồn cáp dẹp

BẢNG 3: Đặc Tính Kỹ Thuật Đầu Neo Dẹp

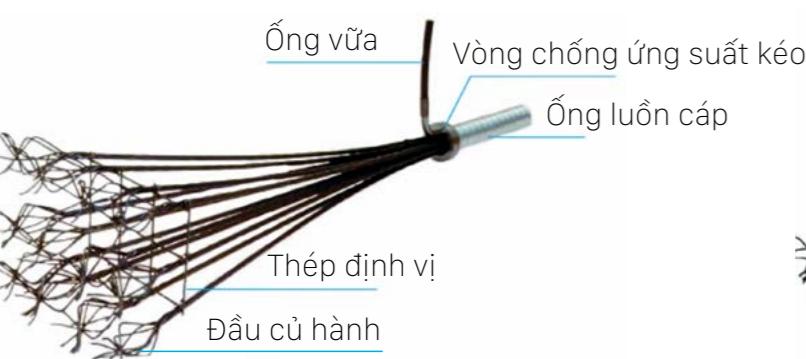
Type	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	E(mm)	F(mm)	G(mm)	R(mm)
ST13F- 3	169	94	135	152	45	50	107	110
ST13F- 4	265	94	216	248	45	50	172	110
ST13F- 5	265	94	216	248	45	50	210	110
ST15F- 4	265	94	216	248	45	50	191	110

ĐẦU NEO CHẾT

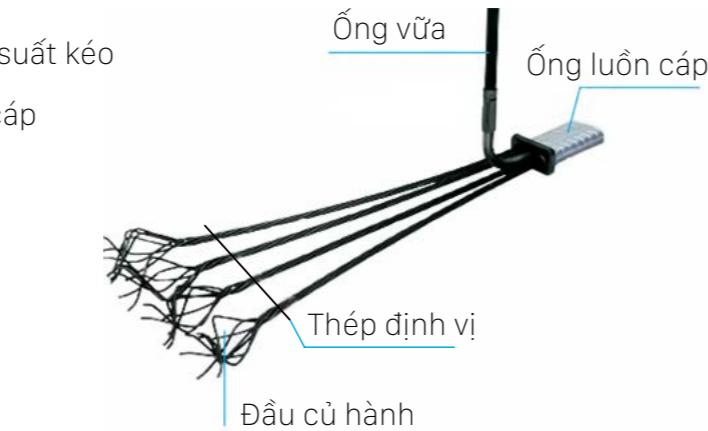
ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU



Biểu đồ truyền ứng suất ở đầu neo chết



Đầu neo chết loại H

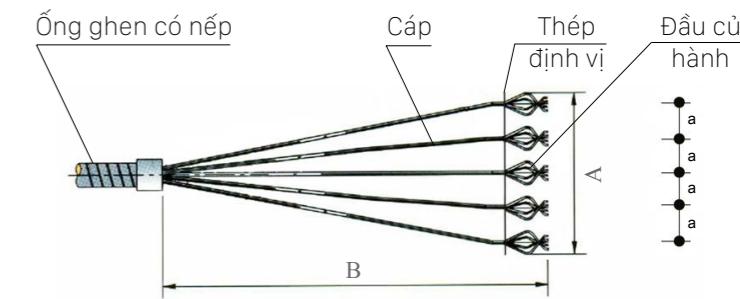


Hình ảnh minh họa 12-13



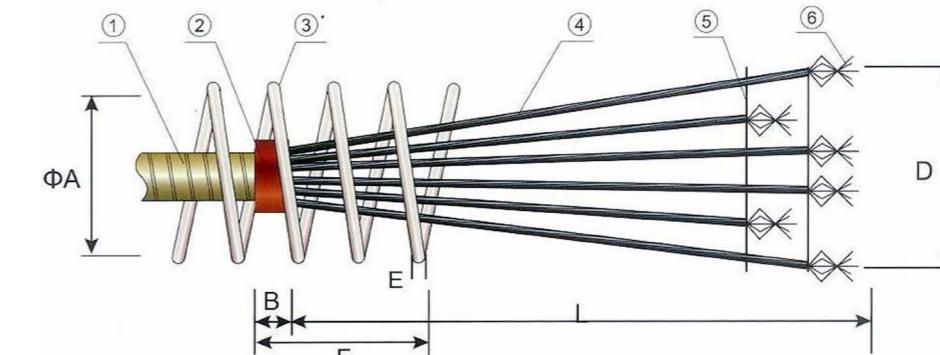
BẢNG 10: Chi tiết cấu tạo đầu neo chết cho bó cáp dẹp (loại H) với lực kéo căng của cáp đạt 80% lực kéo đứt

Type	A(mm)	B(mm)	a(mm)
ST5F	min.300	min.750	min.75
ST6F	min.300	min.1000	min.75



Chi tiết cấu tạo đầu neo chết cho bó cáp dẹp loại H (xem bảng 10)

- 1. Ống gen
- 2. Vòng cố định
- 3. Cốt đai xoắn
- 4. Cáp Dự ứng lực
- 5. Khung thép
- 6. Đầu cù hành



Chi tiết cấu tạo đầu neo chết cho bó cáp tròn (xem bảng 11)

BẢNG 11: Đặc tính kỹ thuật đầu neo chết loại H cho bó cáp tròn, với lực kéo căng của cáp đạt 80% lực kéo đứt

Specification	ST15 (13)-3H	ST15 (13)-4H	ST15 (13)-5H	ST15 (13)-6,7H	ST15 (13)-8,9H	ST15 (13)-12H
D	190 (130)	190 (150)	200 (160)	210 (170)	210 (220)	330 (270)
C	90 (70)	210 (170)	220 (180)	230 (190)	310 (250)	390 (310)
L (min)	1000 (750)	1000 (750)	1000 (750)	1100 (850)	1200 (850)	1300 (850)
	ST15 (13)-19H	ST15 (13)-27H	ST15 (13)-31H	ST15 (13)-37H	ST15 (13)-43H	ST15 (13)-55H
D	390 (310)	450 (410)	510 (430)	510 (430)	550 (560)	620 (560)
C	470 (390)	520 (430)	570 (470)	690 (570)	750 (580)	850 (680)
L (min)	1300 (950)	1700 (1150)	1700 (1150)	2000 (1680)	2500 (1680)	2500 (1980)

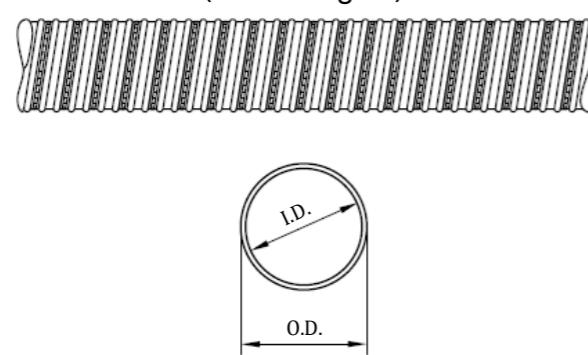
ỐNG LUỒN CÁP

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU

Ống luồn cáp, van bơm vữa và các ống nối phải đủ độ cứng để giữ nguyên hình dạng trong quá trình thi công:

- Ống kẽm trơn: độ dày tối thiểu 0.23mm - 0.3mm.
- Ống kẽm gấp nếp: độ dày tối thiểu 0.23mm - 0.3mm.
- Ống nhựa cứng: độ dày tối thiểu 2.0mm.
- Diện tích mặt cắt ngang của ống luồn cáp phải lớn hơn hoặc bằng 2 lần diện tích mặt cắt ngang của tất cả các sợi cáp chiếm chỗ (theo tiêu chuẩn ACI 318: 18.17.3).

Kích thước ống luồn cáp tròn (xem bảng 12)



Hình ảnh thực tế ống luồn cáp tròn

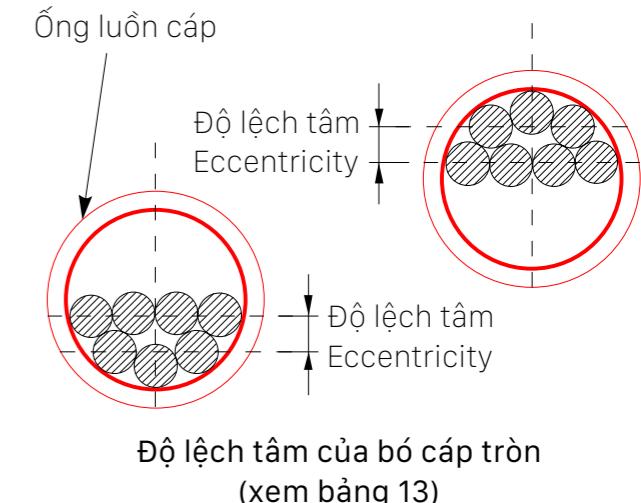
BẢNG 12: Kích thước ống luồn cáp tròn

Type	Corrugated duct dimension		Sheathing	Eccentricity
	O.D (mm)	I.D (mm)		
ST15R-1	33	27		
ST13R-1	30	25		
ST15R-2	50	45		
ST13R-2	50	45		
ST15R-3	55	50		
ST13R-3	55	50		
ST15R-4	60	55		
ST13R-4	55	50		
ST15R-5	60	55		
ST13R-5	60	55		
ST15R-6,7	75	70		
ST13R-6,7	60	55		
ST15R-8,9	85	80		
ST13R-8,9	75	70		
ST15R-10	97	90		
ST13R-10	85	80		
ST15R-11	97	90		
ST13R-11	85	80		
ST15R-12	97	90		
ST13R-12	85	80		
ST15R-13	97	90		
ST13R-13	87	80		
ST15R-14	107	100		
ST13R-14	97	90		
ST15R-15	107	100		
ST13R-15	97	90		
ST15R-16	117	110		
ST13R-16	97	90		
ST15R-18	117	110		
ST13R-18	97	90		
ST15R-19	117	110		
ST13R-19	97	90		
ST15R-21	127	120		
ST13R-21	107	100		
ST15R-22	127	120		
ST13R-22	107	100		
ST15R-24	127	120		
ST13R-24	117	110		
ST15R-25	127	120		
ST13R-25	117	110		
ST15R-27	127	120		
ST13R-27	117	110		
ST15R-31	137	130		
ST13R-31	127	120		

BẢNG 13: Độ lệch tâm của bó

cáp tròn

Type	Sheathing		Eccentricity
	I.D (mm)	O.D (mm)	
ST13R-1	25	30	6
ST13R-3	50	57	9
ST13R-4	50	57	9
ST13R-7	60	67	9
ST13R-12	80	87	11
ST13R-19	90	97	12
ST13R-22	100	107	12
ST13R-31	120	127	14
ST13R-37	115	121	22
ST13R-43	130	137	24
ST13R-55	147	153	23



Độ lệch tâm của bó cáp tròn (xem bảng 13)

Kích thước ống luồn cáp dẹp (xem bảng 14)



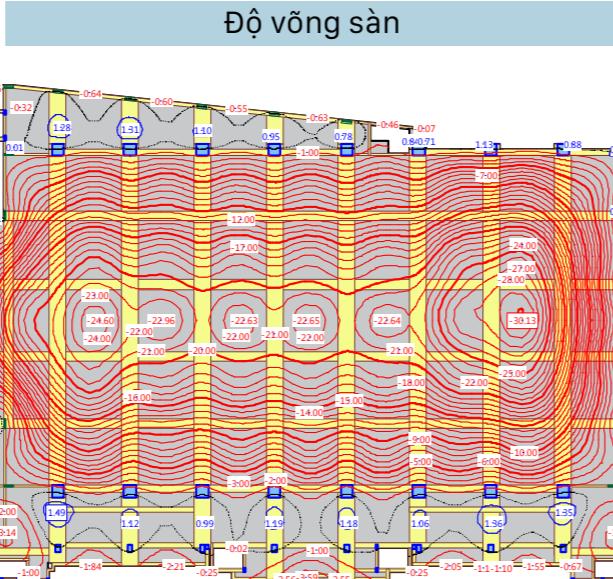
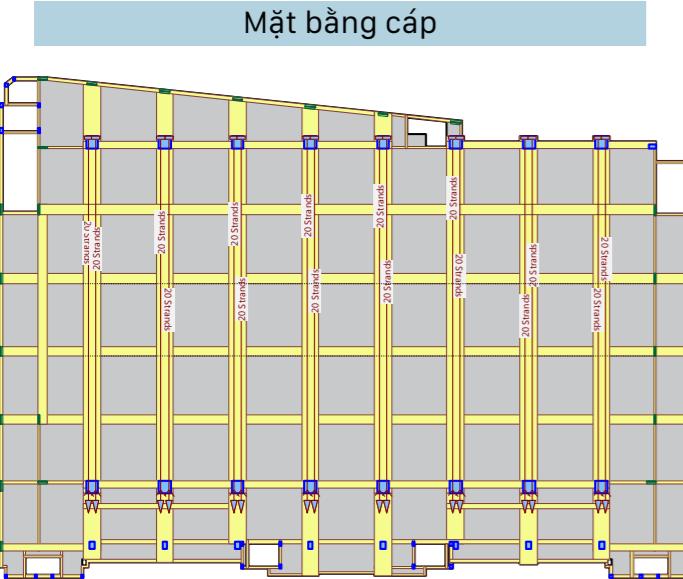
BẢNG 14: Kích thước ống luồn cáp dẹp

Tendon Type	A	B
ST13F - 5	70 ÷ 75	20
ST13F - 4	60 ÷ 70	20
ST13F - 3	50 ÷ 55	20
ST15F - 5	85 ÷ 90	25
ST15F - 4	70 ÷ 75	25
ST15F - 3	60 ÷ 65	25
ST15F - 2	45 ÷ 50	25

Hình ảnh thực tế ống luồn cáp dẹp



TÍNH TOÁN MÔ HÌNH



PROJECT			BEAM	VB-6
			CODE	EC2-2004
	PART OF STRUCTURE	PT SLAB	CALC.BY	C.C.D
	DRAWING	TERRACE	CHECK BY	PN.T.B

SHEAR CAPACITY OF A RECTANGULAR CONCRETE SECTION

(ULTIMATE LIMIT STATE OF DESIGN)

INPUT DATA

MATERIALS PROPERTIES

f_{ck} = 25	N/mm ²	CONCRETE STRENGTH
f_y = 390	N/mm ²	CHARACTERISTIC STRESS
f_{yd} = 339	N/mm ²	DESIGN STRESS
f_{pu} = 1860	N/mm ²	TENSILE STRENGTH OF TENDON
E_c = 31475.8	N/mm ²	ELASTIC MODULUS
Ved = 1950	kN	SHEAR FORCE

DIMENSIONS

B = 1500	mm	BEAM WIDTH
H = 1300	mm	BEAM HEIGHT
D = 1200	mm	DEPTH TO TENSION REINFORCEMENT
C _t = 100	mm	COVER TO TENSION REINFORCEMENT
C _c = 50	mm	COVER TO COMPRESSION REINFORCEMENT
C _p = 100	mm	COVER TO TENDON

DIMENSIONS

A _s = 15	mm	AREA OF TENSION REINFORCEMENT
A _{s'} = 15	mm	AREA OF COMPRESSION REINFORCEMENT
A _p = 5	mm	AREA OF TENDON

INTERNAL LINKS

ϕ	s	n
12	100	6

OUTPUT RESULT

MATERIALS PROPERTIES

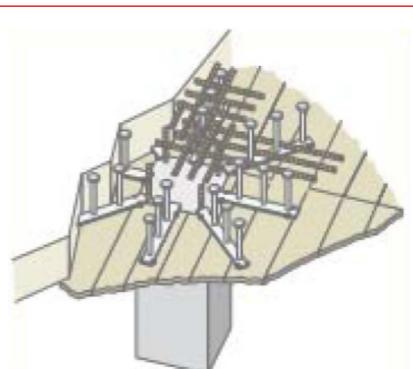
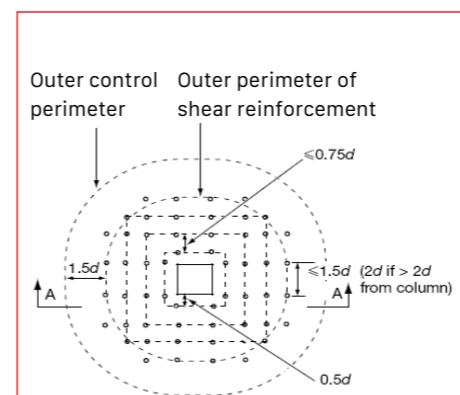
f_{cd} = 16.6667	N/mm ²	(2.4.2.4 EN 1992-1-1-2004)
σ_{cp} = 0.27471	N/mm ²	((62B) EN 1992-1-1-2004)
α_{cw} = 1.02		((6.11N) EN 1992-1-1-2004)
θ = 0.38		((6.7N) EN 1992-1-1-2004)
$V_{Rd,max}$ = 5719.48	kN	((6.9) EN 1992-1-1-2004)
ρ = 0.00		((6.2B) EN 1992-1-1-2004)
k = 1.41		((6.2B) EN 1992-1-1-2004)
V_{min} = 0.29	N/mm ²	((6.3N) 1992-1-1-2004)
V_{Rdc} = 600.59	kN	((6.2A) EN 1992-1-1-2004)
V_{rds} = 6151.6	kN	((6.8) EN 1992-1-1-2004)

Design ok

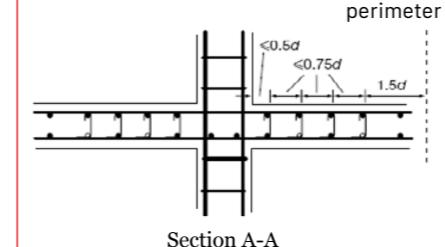
Bảng tính toán chống cắt

Một số dạng chống thủng cho sàn

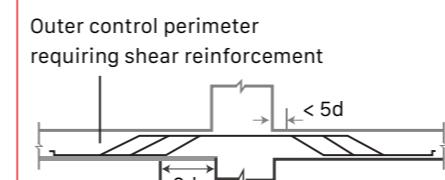
CHI TIẾT CẤU TẠO



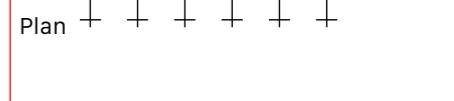
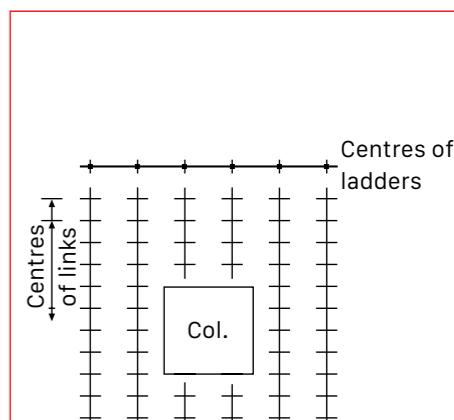
a) Placed radially



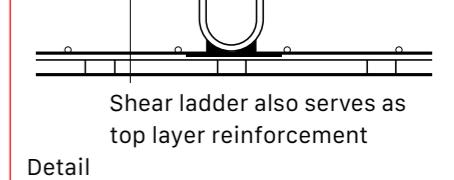
a) Spacing of limks



b) Spacing of bent-up bars



Parallel to bottom mat, covers unaffected



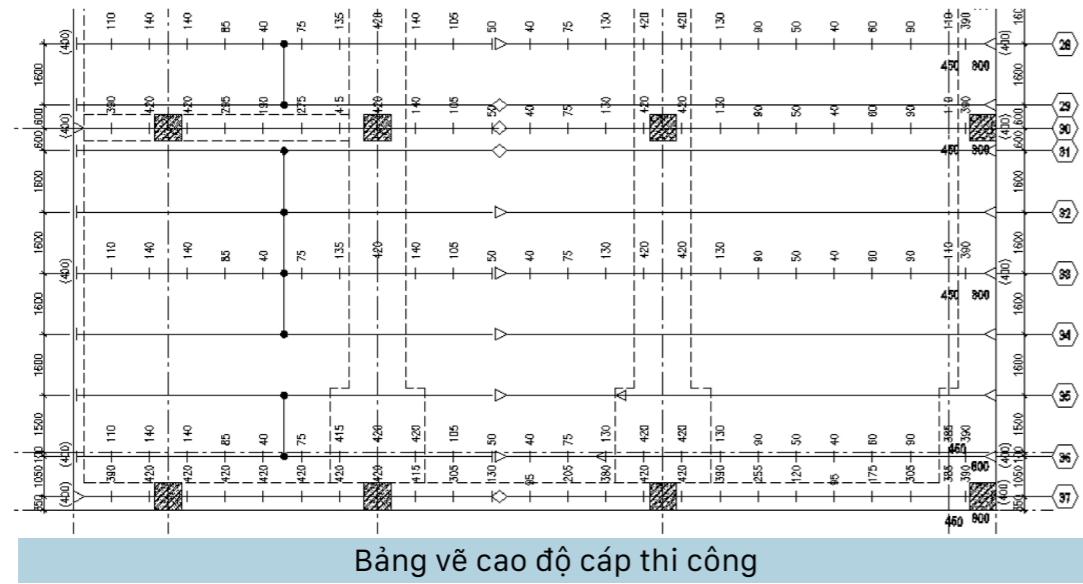
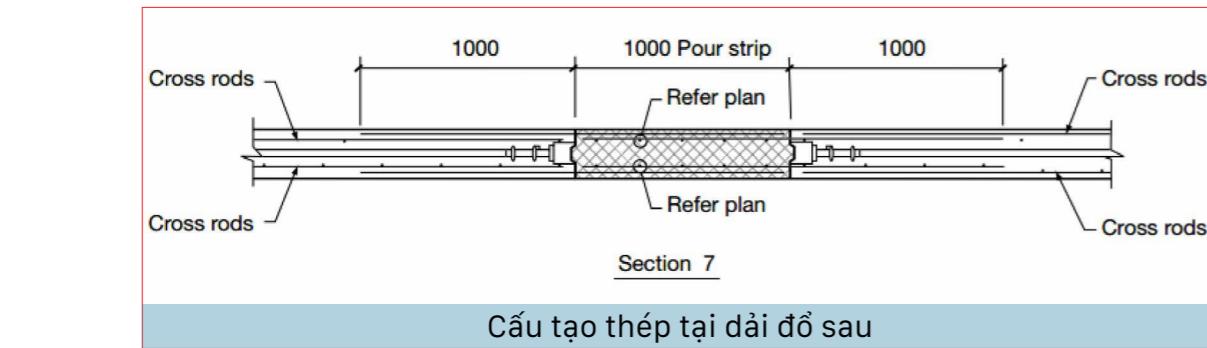
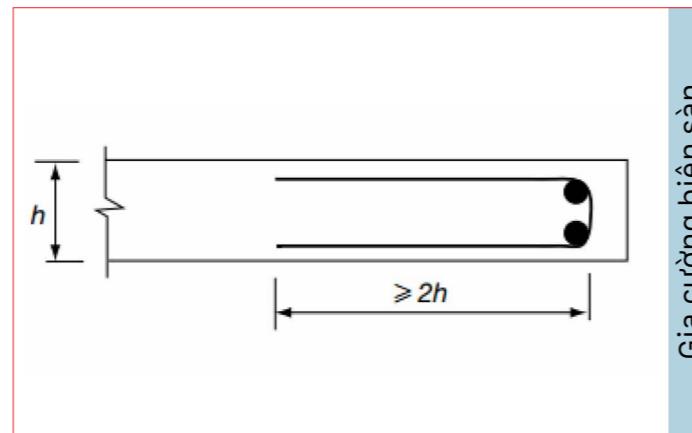
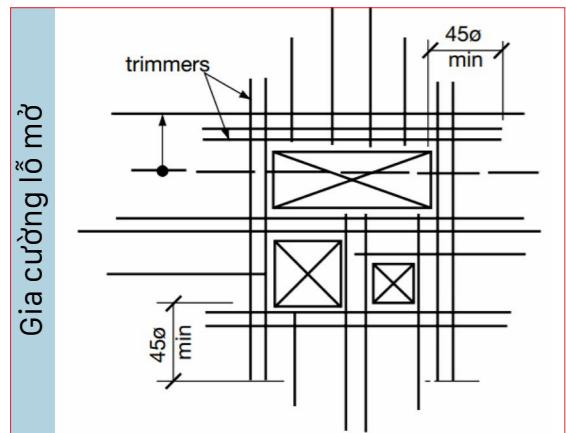
Perpendicular to bottom layer mat pushed up (should not be critical)



Space to tud rail

Bottom rail with cover spacers to rail preferred

b) Placed orthogonally



Kéo căng tại dải đổ sau



MINH LAM CONSTRUCTION CO., LTD.

Phòng kỹ thuật: 0963 78 80 64 - 0907 23 28 29

Phòng thiết kế: 0974 50 59 57 | Phòng thi công: 0935 25 71 73