

Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Cống bê tông cốt thép, cống nước mưa và đường ống dẫn nước cống

AASHTO M 170M-06<sup>1</sup>

ASTM C 76M-05

## LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.



## Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Cống bê tông cốt thép, cống nước mưa và đường ống dẫn nước cống

AASHTO M 170M-06<sup>1</sup>

ASTM C 76M-05

## 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Sự miêu tả này bao gồm những ống bê tông cốt thép nhằm mục đích được sử dụng cho việc vận chuyển nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, và nước mưa, và cho việc xây dựng cống.
- 1.2 Sự mô tả này là một bản sao về kích thước của M 170.

**Chú thích 1** – Sự miêu tả ở đây chỉ là sự miêu tả về sản xuất và mua bán, không bao gồm những yêu cầu cho việc lắp đặt, lắp lại, hoặc mối liên hệ giữa điều điện tải và phân loại độ bền của cống. Tuy nhiên, thực nghiệm đã cho thấy rằng sự hoạt động tốt của sản phẩm này phụ thuộc vào những đặc điểm được chọn của mỗi loại ống, cách đặt và lắp cống, điều khiển sản xuất trong nhà máy và thực hiện những quá trình theo những miêu tả về xây dựng của tiêu chuẩn này. Chủ sở hữu của ống bê tông cốt thép được xác định ở đây phải chú ý rằng họ phải gắn những yêu cầu với loại ống họ yêu cầu và đáp ứng sự kiểm tra tại nơi xây dựng.

**Chú thích 2** – Sự đặc tả này tả cho cống bê tông cốt thép chịu tải D, cống nước mưa, và cống nước thải sinh hoạt (M 242M/M 242).

## 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

### 2.1 Tiêu chuẩn AASHTO:

- M 6, Cốt liệu mịn cho bê tông xi măng Poclăng
- M 31M/M 31, Thanh thép tròn trơn và thép có gờ cho bê tông cốt thép
- M 32M/M 32, Thép đai tròn trơn cho bê tông cốt thép
- M 55M/M 55, Hàn thép đai tròn trơn cho bê tông cốt thép
- M 80, Cốt liệu thô cho bê tông xi măng Poclăng
- M 85, Xi măng Poclăng
- M 86M/M 86, Các ống cống, ống thoát nước mưa, nước thải hệ [mét]
- M 148, Các hỗn hợp tạo ra màng lỏng để bảo dưỡng bê tông
- M 121M/M 121, Hàn thép có gờ cho bê tông cốt thép

- 
- M 225M/M 225, Thép có gờ cho bê tông cốt thép
  - M 240, Xi măng thủy hóa
  - M 242M/M 242, Cống bê tông cốt thép, ống thoát nước mưa, ống thoát nước thải [Mét]
  - M 262, Ống bê tông cốt thép và sản phẩm liên quan
  - M 295, Tro bay và Pozzolan can xi tự nhiên hoặc Pozzolan sống làm phụ gia cho bê tông.
  - M 302, Xi lò nung dùng cho bê tông và vữa
  - T 280, Ống bê tông, các bộ phận hồ thu hay nắp đậy

## 2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- C 1116, Tiêu chuẩn về bê tông cốt thép và trộn cường bức

---

## 3 THUẬT NGỮ

- ### 3.1 Định nghĩa – Những định nghĩa liên quan tới ống bê tông, xem trong M 262.

---

## 4 PHÂN LOẠI

- ### 4.1 Ống được sản xuất theo mô tả chi tiết ở đây sẽ được chia làm 5 loại là loại 1, loại 2, loại 3, loại 4, loại 5. Với mỗi loại chúng có độ bền khác nhau và được mô tả trong các bảng từ 1 tới 5.

**Bảng 1-** Những yêu cầu thiết kế cho công bê tông cốt thép loại 1<sup>a</sup>

		Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống								
		Vách A				Vách B				
		Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa				
Đường kính bên trong, mm	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Cốt elip <sup>c</sup>	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			
		Khung trong	Khung ngoài				Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip <sup>c</sup>	
1500	125	5.3	3.2	5.9	150	4.4	2.6	4.9		
1650	138	6.4	3.8	7.0	163	5.3	3.2	5.9		
1800	150	7.4	4.4	8.3	175	6.1	3.7	6.8		
1950	163	8.5	5.1	9.3	188	6.8	4.1	7.6		
2100	175	9.5	5.7	10.6	200	7.8	4.7	8.7		
2250	188	10.4	6.2	11.4	213	8.7	5.2	9.7		
2400	200	11.4	6.8	12.7	225	9.7	5.8	10.8		
		Cường độ bê tông, 34.5 MPa								
2250	213	13.3	8.0	Khung tròn Cộng elip	5.3 8.0	238	11.4	6.8	Khung tròn Cộng elip	4.6 6.8
2700	225	14.4	8.6	Khung tròn Cộng elip	5.8 8.6	250	12.9	7.7	Khung tròn Cộng elip	5.2 7.7
2850	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3000	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3150	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3300	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3450	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3600	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-

<sup>a</sup> Với những thiết kế được thay đổi hoặc thiết kế đặc biệt, xem mục 7.2 hoặc có sự cho phép của chủ sở hữu sử dụng điều khoản của M 242M/M 242. Diện tích thép có thể được nội suy giữa những ống có đường kính, tải trọng hoặc chiều dày thành ống khác nhau. Ống có đường kính lớn hơn 2400 mm sẽ có 2 khung trong hoặc khung tròn bên trong công với 1 khung elip.

<sup>b</sup> Khi là phương án lựa chọn, thiết kế yêu cầu với cả hai khung tròn bên trong và bên ngoài, cốt có thể được đặt và tỉ lệ theo các cách thức sau. (1) Khung tròn trong cộng với khung elip sao cho diện tích của khung elip không nhỏ hơn diện tích khung bên ngoài được xác định trong bảng trên và toàn bộ diện tích của khung tròn cộng khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích khung tròn cho trong bảng. (2) Khung trong và khung ngoài cộng 1 đoạn nóc giả theo hình 1; hoặc (3) Khung trong và khung ngoài cộng 1 khung elip theo hình 2.

° Thép hình elip và 4 hình tròn phải được giữ cố định bằng phương pháp cần giữ, bệ, hoặc bằng những phương pháp khác để cố định khung trong khi đổ bê tông.

Ghi chú: Xem mục 5 để biết những điểm chính trong bản công nhận được xác định bởi chủ sở hữu. Thí nghiệm độ bền yêu cầu đơn vị đo là N/m (theo độ dài của ống) theo phương pháp chịu tải 3 cạnh sẽ là tải trọng D (đơn vị là N/mm đường kính) để tạo ra sản vết nứt 0.3 mm, hoặc tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3 mm và tải trọng giới hạn được xác định ở dưới, được nhân bằng đường kính bên trong của ống theo mm.

Tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3mm	40.0
Tải trọng D tạo tải trọng giới hạn	60.0

**Bảng 2-** Những yêu cầu thiết kế cho công bê tông cốt thép loại 2<sup>a</sup>

Đường kính bên trong, mm	Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống											
	Vách A				Vách B				Vách C			
	Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa			
	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn		Cốt elip	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn		Cốt elip	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn		Cốt elip
Khung trong		Khung ngoài	Khung ngoài			Khung trong	Khung ngoài			Khung trong		
300	44	1.5 <sup>d</sup>	-	-	50	1.5 <sup>d</sup>	-	-	69	1.5 <sup>d</sup>	-	-
375	47	1.5 <sup>d</sup>	-	-	57	1.5 <sup>d</sup>	-	-	75	1.5 <sup>d</sup>	-	-
450	50	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5	63	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	82	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
525	57	2.5	-	2.1	69	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	88	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
600	63	2.8	-	2.3	75	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	94	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
675	66	3.2	-	2.8	82	2.8	-	2.3	100	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
750	69	3.2	-	3.0	88	3.0	-	2.5	106	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
825	72	3.4	-	3.2	94	3.2	-	2.8	113	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
900	75	3.0	1.8	3.2	100	2.5	1.5	2.8	119	1.5	1.5	1.7
1050	88	3.4	2.0	3.8	113	3.2	1.9	3.6	132	2.1	1.5	2.3
1200	100	4.5	2.7	4.9	125	3.8	2.3	4.2	144	3.0	1.8	3.2
1350	113	5.3	3.2	5.9	138	4.7	2.8	5.1	157	3.6	2.2	4.0
1500	125	6.4	3.8	7.0	150	5.3	3.2	5.9	169	4.7	2.8	5.1
1650	138	7.4	4.4	8.3	163	6.6	4.0	7.2	182	5.3	3.2	5.9
1800	150	8.7	5.2	9.5	175	7.4	4.4	8.3	194	6.4	3.8	7.0
1950	163	9.7	5.8	10.8	188	8.5	5.1	9.3	207	7.4	4.4	8.3
2100	175	10.8	6.5	12.1	200	9.7	5.8	10.8	219	8.7	5.2	9.7
2250	188	12.1	7.3	13.3	213	10.8	6.5	12.1	232	10.2	6.1	11.2
2400	200	13.1	7.9	14.6	225	12.1	7.3	13.3	244	11.6	7.0	12.9

Cường độ bê tông, 34.5 MPa

2550	213	16.1	9.7	Khung tròn trong Cộng elip	6.4 9.7	238	14.4	8.6	Khung tròn trong Cộng elip	5.8 8.6	257	13.1	7.9	Khung tròn trong Cộng elip	5.2 7.9
2700	225	18.0	10.8	Khung tròn trong Cộng elip	7.2 10.8	250	16.1	9.7	Khung tròn trong Cộng elip	6.4 9.7	269	14.8	8.9	Khung tròn trong Cộng elip	5.9 8.9
2850	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3000	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3150	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3300	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3450	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3600	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-

- <sup>a</sup> Với những thiết kế được thay đổi hoặc thiết kế đặc biệt, xem mục 7.2 hoặc có sự cho phép của chủ sở hữu sử dụng điều khoản của M 242M/M 242. Diện tích thép có thể được nội suy giữa những ống có đường kính, tải trọng hoặc chiều dày thành ống khác nhau. Ống có đường kính lớn hơn 2400 mm sẽ có 2 khung trong hoặc khung tròn bên trong cùng với 1 khung elip.
- <sup>b</sup> Khi là phương án lựa chọn, thiết kế yêu cầu với cả hai khung tròn bên trong và bên ngoài, cốt có thể được đặt và tỉ lệ theo các cách thức sau. (1) Khung tròn trong cộng với khung elip sao cho diện tích của khung elip không nhỏ hơn diện tích khung bên ngoài được xác định trong bảng trên và toàn bộ diện tích của khung tròn cộng khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích khung tròn cho trong bảng. (2) Khung trong và khung ngoài cộng 1 đoạn nóc giả theo hình 1; hoặc (3) Khung trong và khung ngoài cộng 1 khung elip theo hình 2.
- <sup>c</sup> Thép hình elip và 4 hình tròn phải được giữ cố định bằng phương pháp cần giữ, bệ, hoặc bằng những phương pháp khác để cố định khung trong khi đổ bê tông.
- <sup>d</sup> Đối với những loại và kích cỡ, thép thực tế dùng đã được xác định. Độ bền giới hạn thực tế lớn hơn độ bền nhỏ nhất được xác định cho ống không có cốt thép với đường kính cho trong M 86M.
- <sup>e</sup> Khi là phương án lựa chọn, khung cốt đơn có thể được sử dụng. Diện tích cốt là  $\text{cm}^2/\text{m}$  (thẳng ống) sẽ là 4.2 cho vách B và 3.4 cho vách C.  
Chú thích: Xem mục 5 để biết những điểm chính trong bản công nhận được xác định bởi chủ sở hữu. Thí nghiệm độ bền yêu cầu đơn vị đo là N/m (theo độ dài của ống) theo phương pháp chịu tải 3 cạnh sẽ là tải trọng D (đơn vị là N/mm đường kính) để tạo ra sản vết nứt 0.3 mm, hoặc tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3 mm và tải trọng giới hạn được xác định ở dưới, được nhân bằng đường kính bên trong của ống theo mm.

Tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3mm	50.0
Tải trọng D tạo tải trọng giới hạn	75.0



**Bảng 3-** Những yêu cầu thiết kế cho công bê tông cốt thép loại 3<sup>a</sup>

Đường kính bên trong, mm	Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống											
	Vách A				Vách B				Vách C			
	Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa			
	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>		
Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip	Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip	Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip	
300	44	1.5 <sup>d</sup>	-	-	50	1.5 <sup>d</sup>	-	-	69	1.5 <sup>d</sup>	-	-
375	47	1.5 <sup>d</sup>	-	-	57	1.5 <sup>d</sup>	-	-	75	1.5 <sup>d</sup>	-	-
450	50	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	63	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	82	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
525	57	3.0	-	2.3	69	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	88	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
600	63	3.6	-	3.0	75	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>	94	1.5	-	1.5 <sup>d</sup>
675	66	3.8	-	3.4	82	3.4	-	3.0	100	1.7	-	1.5 <sup>d</sup>
750	69	4.0	-	3.8	88	3.8	-	3.2	106	2.1	-	1.7
825	72	4.4	-	4.2	94	4.2	-	3.6	113	2.5	-	2.1
900	75	4.4	2.6	4.7	100 <sup>e</sup>	3.6	2.2	4.0	119	1.7	1.5	1.9
1050	88	5.3	3.2	5.9	113	4.4	2.6	4.9	132	2.5	1.5	2.8
1200	100	6.8	4.1	7.4	125	5.1	3.1	5.7	144	3.4	2.0	3.8
1350	113	8.0	4.8	8.9	138	6.1	3.7	6.8	157	4.4	2.6	4.9
1500	125	9.3	5.6	10.4	150	7.2	4.3	8.0	169	5.3	3.2	5.9
1650	138	10.6	6.4	11.6	163	9.1	5.5	9.7	182	6.6	4.0	7.2
1800	150	12.1	7.3	13.3	175	10.4	6.2	11.4	194	7.6	4.6	8.5
		Cường độ bê tông, 34.5 MPa										
1950	163	13.5	8.1	15.0	188	12.1	7.3	13.3	207	8.9	5.3	9.9
2100	175	15.2	9.1	16.9	200	13.5	8.1	15.0	219	10.6	6.4	11.9
		Cường độ bê tông, 34.5 MPa										
2250	188	17.1	10.3	19.1	213	14.6	8.8	16.3	232	12.5	7.5	14.0
2400	200	19.7	11.8	21.8	225	16.1	9.7	17.8	244	14.8	8.9	Khung tròn trong Cộng elip 5.9
												8.9
2550	213	21.8	13.1	Khung tròn trong Cộng elip 8.7	238	19.1	11.5	Khung tròn trong Cộng elip 7.6	257	17.6	10.6	Khung tròn trong Cộng elip 7.0
				13.1				11.5				10.6

Đường kính bên trong, mm	Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống														
	Vách A				Vách B				Vách C						
	Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa						
	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>					
Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip	Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip	Khung trong		Khung ngoài	Cốt elip				
2700	225	25.8	15.5	Khung tròn trong Cộng elip	10.3 15.5	250	22.9	13.7	Khung tròn trong Cộng elip	9.2 13.7	269	21.0	12.6	Khung tròn trong Cộng elip	8.4 12.6
2850	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3000	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3150	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3300	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3450	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-
3600	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-	a	-	-	-	-

<sup>a</sup> Với những thiết kế được thay đổi hoặc thiết kế đặc biệt, xem mục 7.2 hoặc có sự cho phép của chủ sở hữu sử dụng điều khoản của M 242M/M 242. Diện tích thép có thể được nội suy giữa những ống có đường kính, tải trọng hoặc chiều dày thành ống khác nhau. Ống có đường kính lớn hơn 2400 mm sẽ có 2 khung trong hoặc khung tròn bên trong cộng với 1 khung elip.

<sup>b</sup> Khi là phương án lựa chọn, thiết kế yêu cầu với cả hai khung tròn bên trong và bên ngoài, cốt có thể được đặt và tỉ lệ theo các cách thức sau. (1) Khung tròn trong cộng với khung elip sao cho diện tích của khung elip không nhỏ hơn diện tích khung bên ngoài được xác định trong bảng trên và toàn bộ diện tích của khung tròn cộng khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích khung tròn cho trong bảng. (2) Khung trong và khung ngoài cộng 1 đoạn nóc giả theo hình 1; hoặc (3) Khung trong và khung ngoài cộng 1 khung elip theo hình 2.

<sup>c</sup> Thép hình elip và 4 hình tròn phải được giữ cố định bằng phương pháp cần giữ, bệ, hoặc bằng những phương pháp khác để cố định khung trong khi đổ bê tông.

<sup>d</sup> Đối với những loại và kích cỡ, thép thực tế dùng đã được xác định. Độ bền giới hạn thực tế lớn hơn độ bền nhỏ nhất được xác định cho ống không có cốt thép với đường kính cho trong M 86M.

<sup>e</sup> Khi là phương án lựa chọn, khung cốt đơn có thể được sử dụng. Diện tích cốt là cm<sup>2</sup>/m (thẳng ống) sẽ là 4.2 cho vách B và 3.4 cho vách C.

Ghi chú: Xem mục 5 để biết những điểm chính trong bản công nhận được xác định bởi chủ sở hữu. Thí nghiệm độ bền yêu cầu đơn vị đo là N/m (theo độ dài của ống) theo phương pháp chịu tải 3 cạnh sẽ là tải trọng D (đơn vị là N/mm đường kính) để tạo ra sản vết nứt 0.3 mm, hoặc tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3 mm và tải trọng giới hạn được xác định ở dưới, được nhân bằng đường kính bên trong của ống theo mm.

Tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3mm

65.0

Tải trọng D tạo tải trọng giới hạn

100.0

**Bảng 4-** Những yêu cầu thiết kế cho công bê tông cốt thép loại 4<sup>a</sup>

Đường kính bên trong, mm	Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống											
	Vách A				Vách B				Vách C			
	Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa				Cường độ bê tông, 27.6 MPa			
	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>		
	Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip		Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip		Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip	
300	44	3.2	-	-	50	1.5	-	-	69	1.5 <sup>d</sup>	-	-
375	47	3.4	-	-	57	2.1	-	-	75	1.5 <sup>d</sup>	-	-
450	50	3.6	-	3.2	63	3.0	-	2.3	82	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
525	57	4.9	-	4.4	69	4.2	-	3.6	88	1.5 <sup>d</sup>	-	1.5 <sup>d</sup>
600	63	6.1	-	5.7	75	5.7	-	4.9	94	1.5	1.5	1.7
675	66	7.0	-	6.6	82	6.6	-	5.3	100	1.7	1.5	1.9
750	69	8.0	-	7.4	88	7.4	-	5.9	107	1.9	1.5	2.1
825	<i>a</i>	-	-	-	94	5.7	3.4	6.3	113	2.3	1.5	2.5
900	<i>a</i>	-	-	-	100	6.3	3.8	7.0	119	3.0	1.8	3.2
1050	<i>a</i>	-	-	-	113	7.4	4.4	8.3	132	4.2	2.5	4.7
1200	<i>a</i>	-	-	-	125	8.9	5.3	9.9	144	5.5	3.3	6.1
1350	-	-	-	-	138	10.6	6.4	11.6	157	7.2	4.3	8.0
					Cường độ bê tông, 34.5 MPa							
1500	<i>a</i>	-	-	-	150	12.5	7.5	14.0	169	8.7	5.2	9.7
1650	<i>a</i>	-	-	-	163	14.6	8.8	16.3	182	10.8	6.5	12.1
					Cường độ bê tông, 34.5 MPa							
1800	<i>a</i>	-	-	-	175	16.7	10.0	18.6	194	12.9	7.7	14.4
1950	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	207	15.0	9.0	16.7
2100	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	219	18.0	10.8	19.9
2700	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
2850	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
3000	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
3150	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
3300	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
3450	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-
3600	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-	<i>a</i>	-	-	-

<sup>a</sup> Với những thiết kế được thay đổi hoặc thiết kế đặc biệt, xem mục 7.2 hoặc có sự cho phép của chủ sở hữu sử dụng điều khoản của M 242M/M 242. Diện tích thép có thể được nội suy giữa những ống có đường kính, tải trọng hoặc chiều dày thành ống khác nhau. Ống có đường kính lớn hơn 2400 mm sẽ có 2 khung trong hoặc khung tròn bên trong công với 1 khung elip.

- b Khi là phương án lựa chọn, thiết kế yêu cầu với cả hai khung tròn bên trong và bên ngoài, cốt có thể được đặt và tỉ lệ theo các cách thức sau. (1) Khung tròn trong cộng với khung elip sao cho diện tích của khung elip không nhỏ hơn diện tích khung bên ngoài được xác định trong bảng trên và toàn bộ diện tích của khung tròn cộng khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích khung tròn cho trong bảng. (2) Khung trong và khung ngoài cộng 1 đoạn nóc giả theo hình 1; hoặc (3) Khung trong và khung ngoài cộng 1 khung elip theo hình 2; hoặc (4) cho vách C, với cỡ từ 600 tới 850mm, với 1 khung tròn đơn với diện tích không nhỏ hơn diện tích tổng của bên trong và bên ngoài của cốt gia cường.
- c Thép hình elip và 4 hình tròn phải được giữ cố định bằng phương pháp cần giữ, bệ, hoặc bằng những phương pháp khác để cố định khung trong khi đổ bê tông.
- d Đối với những loại và kích cỡ, thép thực tế dùng đã được xác định.

Chú thích: Xem mục 5 để biết những điểm chính trong bản công nhận được xác định bởi chủ sở hữu. Thí nghiệm độ bền yêu cầu đơn vị đo là N/m (theo độ dài của ống) theo phương pháp chịu tải 3 cạnh sẽ là tải trọng D (đơn vị là N/mm đường kính) để tạo ra sản vết nứt 0.3 mm, hoặc tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3 mm và tải trọng giới hạn được xác định ở dưới, được nhân bằng đường kính bên trong của ống theo mm.

Tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3mm	100.0
Tải trọng D tạo tải trọng giới hạn	150.0

**Bảng 5-** Những yêu cầu thiết kế cho công bê tông cốt thép loại 5<sup>a</sup>

Đường kính bên trong, mm	Cốt thép, cm <sup>2</sup> /m vách ống											
	Vách A				Vách B				Vách C			
	Cường độ bê tông, 41.4 MPa				Cường độ bê tông, 41.4 MPa				Cường độ bê tông, 41.4 MPa			
	Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>			Độ dày của thành, mm	Cốt tròn <sup>b</sup>		
	Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip		Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip		Khung trong	Khung ngoài	Cốt elip	
300	a	-	-	-	50	2.1	-	-	69	1.5 <sup>d</sup>	-	-
375	a	-	-	-	57	3.0	-	-	75	1.5 <sup>d</sup>	-	-
450	a	-	-	-	63	4.0	-	3.4	82	2.1	-	-
525	a	-	-	-	69	5.1	-	4.4	88	2.1	-	-
600	a	-	-	-	75	6.4	-	5.1	94	2.5	1.5	2.8
675	a	-	-	-	82	8.0	4.8	8.9	100	3.0	1.8	3.4
750	a	-	-	-	88	8.7	5.2	9.7	107	3.8	2.3	4.2
825	a	-	-	-	94	9.7	5.8	10.8	113	4.9	2.9	5.3
900	a	-	-	-	100	10.6	6.4	11.9	119	5.7	3.4	6.3
1050	a	-	-	-	113	12.7	7.6	14.2	132	7.6	4.6	8.5
1200	a	-	-	-	125	15.5	9.3	17.1	144	9.9	5.9	11.0
1350	a	-	-	-	a	-	-	-	157	12.3	7.4	13.5
1500	a	-	-	-	a	-	-	-	169	14.8	8.9	16.5
1650	a	-	-	-	a	-	-	-	182	17.8	10.7	19.7
1800	a	-	-	-	a	-	-	-	194	21.0	12.6	23.3
1950	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
2100	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
2700	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
2850	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
3000	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
3150	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
3300	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
3450	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-
3600	a	-	-	-	a	-	-	-	a	-	-	-

<sup>a</sup> Với những thiết kế được thay đổi hoặc thiết kế đặc biệt, xem mục 7.2 hoặc có sự cho phép của chủ sở hữu sử dụng điều khoản của M 242M/M 242. Diện tích thép có thể được nội suy giữa những ống có đường kính, tải trọng hoặc chiều dày thành ống khác nhau. Ống có đường kính lớn hơn 2400 mm sẽ có 2 khung trong hoặc khung tròn bên trong công với 1 khung elip.

<sup>b</sup> Khi là phương án lựa chọn, thiết kế yêu cầu với cả hai khung tròn bên trong và bên ngoài, cốt có thể được đặt và tỉ lệ theo các cách thức sau. (1) Khung tròn trong cộng với khung elip sao cho diện tích của khung elip không nhỏ hơn diện tích khung bên ngoài được xác định trong bảng trên và

toàn bộ diện tích của khung tròn cộng khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích khung tròn cho trong bảng. (2) Khung trong và khung ngoài cộng 1 đoạn nóc giả theo hình 1; hoặc (3) Khung trong và khung ngoài cộng 1 khung elip theo hình 2.

- Thép hình elip và 4 hình tròn phải được giữ cố định bằng phương pháp cần giữ, bệ, hoặc bằng những phương pháp khác để cố định khung trong khi đổ bê tông.
- Đối với những loại và kích cỡ, thép thực tế dùng đã được xác định.

Ghi chú: Xem mục 5 để biết những điểm chính trong bản công nhận được xác định bởi chủ sở hữu. Thí nghiệm độ bền yêu cầu đơn vị đo là N/m (theo độ dài của ống) theo phương pháp chịu tải 3 cạnh sẽ là tải trọng D (đơn vị là N/mm đường kính) để tạo ra sản vết nứt 0.3 mm, hoặc tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3 mm và tải trọng giới hạn được xác định ở dưới, được nhân bằng đường kính bên trong của ống theo mm.

Tải trọng D tạo ra vết nứt 0.3mm	140.0
Tải trọng D tạo tải trọng giới hạn	175.0

## 5 NHỮNG ĐIỂM CHÍNH CỦA NGHIỆM THU

- 5.1 Trừ những điểm khác được thiết lập bởi chủ sở hữu tại thời gian đó hoặc trước khi đặt yêu cầu, có hai điểm chính của bản nghiệm thu độc lập hoặc lựa chọn. Phương pháp nghiệm thu độc lập thì ống cống sẽ thiết kế đáp ứng cả hai yêu cầu về độ nứt 0.3 mm và độ bền giới hạn.
- 5.1.1 Nghiệm thu trên những điểm cơ bản của thử nghiệm chịu tải trong nhà máy, thử nghiệm vật liệu, và kiểm soát sản xuất ống với những lỗi nhìn thấy và sự sai hỏng. Khả năng nghiệm thu của ống với tất cả các đường kính và loại ống được sản xuất theo mục 7.1 hoặc mục 7.2 sẽ được xác định bởi kết quả của thử nghiệm chịu tải ba cạnh như được miêu tả trong mục 11.3.1; thử nghiệm vật liệu như được yêu cầu trong mục 6.2, 6.3, và 6.5; thử nghiệm hấp thụ của bê tông từ vách của ống cho mỗi thiết kế hỗn hợp thường được sử dụng khi có yêu cầu.
- 5.1.2 *Nghiệm thu trên những điểm chính của thử nghiệm vật liệu và kiểm soát sản xuất ống với những lỗi và sai hỏng* - Khả năng nghiệm thu của ống với tất cả các đường kính và loại ống được sản xuất theo mục 7.1 hoặc mục 7.2 sẽ được xác định bởi kết quả của thử nghiệm vật liệu như được yêu cầu trong mục 6.2, 6.3, và 6.5; thí nghiệm nén vỡ với lõi bê tông hoặc ống bê tông được xử lý; thử nghiệm hấp thụ của bê tông từ vách của ống cho mỗi thiết kế hỗn hợp thường được sử dụng khi có yêu cầu; kiểm soát ống đã hoàn thành bao gồm lượng và cách đặt cốt thép để xác định độ phù hợp của nó với thiết kế được nghiệm thu và độ gợn của nó từ các lỗi.
- 5.1.3 Khi được chủ sở hữu và nhà sản xuất chấp nhận, bất cứ phần nào hoặc sự kết hợp của các thử nghiệm tạo thành đặc điểm trong mục 5.1.1 hoặc mục 5.1.2 có thể tạo ra những điểm chính của bản nghiệm thu.
- 5.2 *Giai đoạn nghiệm thu* - Ống có thể được coi là sẵn sàng cho việc nghiệm thu khi nó phù hợp với những yêu cầu được đưa ra bởi những thử nghiệm xác định.

## 6 VẬT LIỆU

- 6.1 *Bê tông cốt thép* – Bê tông cốt thép sẽ bao gồm vật liệu xi măng, cốt liệu khoáng, và nước, trong đó thép được bao bọc bởi bê tông.
- 6.2 *Xi măng*:
- 6.2.1 *Xi măng* – Xi măng sẽ phù hợp với những yêu cầu cho xi măng pooc lăng theo M 85, hoặc sẽ là xi măng pooc lăng xỉ lò hơi, hoặc xi măng pooc lăng xỉ được biến tính hoặc xi măng pooc lăng – pozzolan theo yêu cầu của M 240, trừ những thành phần của pozzolan trong dạng xi măng pooc lăng – pozzolan IP là tro bay và chúng sẽ chiếm không quá 25% về khối lượng.
- 6.2.2 *Xỉ lò hơi được nghiền nhỏ (GGBFS)* – GGBFS sẽ phù hợp với những yêu cầu của loại 100 hoặc 120 theo M 320.
- 6.2.3 *Tro bay* – Tro bay sẽ phù hợp với những yêu cầu của loại F hoặc loại C theo M 295

- 6.2.4 Khả năng kết hợp cho phép của vật liệu xi măng – Kết hợp của vật liệu xi măng được sử dụng trong bê tông sẽ là một trong những cách sau:
- 6.2.4.1 Chỉ xi măng pooc lăng
- 6.2.4.2 Chỉ xi măng pooc lăng xỉ lò hơi
- 6.2.4.3 Chỉ xi măng pooc lăng từ xỉ biến tính
- 6.2.4.4 Chỉ xi măng pooc lăng – pozzolan
- 6.2.4.5 Kết hợp của xi măng pooc lăng và xỉ lò hơi được nghiền nhỏ hoặc
- 6.2.4.6 Kết hợp của xi măng pooc lăng và tro bay.
- 6.3 *Cốt liệu* – Cốt liệu sẽ phù hợp với M 6 và M 80, trừ ra những yêu cầu về cỡ hạt sẽ không được áp dụng.
- 6.4 *Chất phụ gia và phối liệu* - Chất phụ gia và cốt liệu có thể được sử dụng với sự chấp thuận của chủ sở hữu.
- 6.5 *Cốt thép* – Cốt sẽ gồm dây thép phù hợp với M 32M/M 32 hoặc M 225M/M 225, hoặc tấm lưới thép phù hợp với M 55M/M 55 hoặc M 121M/M 121, hoặc thanh nhỏ nhất của thép loại 300 phù hợp với M 31M/M 31.
- 6.6 *Sợi tổng hợp* – Sợi poly propylen mới được tạo sợi sẽ được kiểm tra không bị cấm sử dụng, với yêu cầu của chủ sở hữu, trong ống bê tông một vật liệu sản xuất không cấu trúc. Chỉ có loại 3 là sợi tổng hợp là được yêu cầu, và được sản xuất đặc biệt để sử dụng trong bê tông và phù hợp với yêu cầu của ASTM C 1116 sẽ được sử dụng.

## 7 THIẾT KẾ

- 7.1 *Những bảng thiết kế* - Đường kính, chiều dày thành ống, độ bền nén của bê tông, và diện tích của khung thép tròn sẽ là những giá trị miêu tả trong các bảng của 5 loại ống phía trên, trừ ra những giá trị cung cấp trong mục 7.2.
- 7.1.1 Cốt như được đưa ra trong những bảng trên cho phép cốt khung tròn đơn, hoặc cốt khung tròn bên trong và bên ngoài tách rời hoặc một khung kết hợp. Chú thích tới những bảng là có ý định để lọc những yêu cầu được xếp thành bảng, hoặc cung cấp khả năng chấp nhận những thiết kế lựa chọn, cả hai cái đó được được xem xét khả năng ứng dụng và liên kết nếu như chúng chứa khung của sự miêu tả chi tiết này.
- 7.2 *Những thiết kế được biến đổi và những thiết kế đặc biệt:*
- 7.2.1 Nếu được sự cho phép của chủ sở hữu, nhà sản xuất có thể yêu cầu sự chấp thuận của chủ bản thiết kế lại, bản này khác so với thiết kế trong mục 7.1; hoặc những thiết kế đặc biệt về kích thước hoặc tải trọng bên ngoài mà chúng được thể hiện trên bảng 1 tới 5, mục 7.1, hoặc những thiết kế đặc biệt về kích thước ống, đây là loại ống không có diện tích cốt thép được mô tả trong bảng từ 1 tới 5 của mục 7.1.



- 7.2.2 Những bản thiết kế lại hoặc thiết kế đặc biệt sẽ dựa trên những giá trị về tỉ lệ hoặc bán kính nghiệm của độ bền giới hạn và đặc tính nứt gãy của ống và sẽ được miêu tả đầy đủ bất kì sự sai lệch nào từ những yêu cầu của mục 7.1 cho chủ sở hữu. Sự mô tả những bản thiết kế lại hoặc thiết kế đặc biệt sẽ bao gồm độ dày của thành ống, độ bền của bê tông, và diện tích, dạng, cách đặt, số lớp và độ bền của cốt thép.
- 7.2.3 Nhà sản xuất sẽ đưa ra những bằng chứng về sự phù hợp của những bản thiết kế lại hoặc những thiết kế đặc biệt cho chủ sở hữu biết. Những bằng chứng này bao gồm giấy chứng nhận của thử nghiệm chịu tải 3 cạnh của sản phẩm đã được sản xuất, cái này có thể được chủ sở hữu chấp nhận hoặc, nếu thử nghiệm về chịu tải 3 cạnh này không có giá trị hoặc không được chấp nhận, nhà sản xuất có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm chứng minh trên những kích thước ống và loại ống được chọn bởi chủ sở hữu để chứng minh tính hợp lí của những bản thiết kế đã đưa ra.
- 7.2.4 Những ống này phải đáp ứng tất cả những thử nghiệm và yêu cầu hoạt động được chủ sở hữu đưa ra theo mục 5.
- 7.3 Diện tích – Trong mục miêu tả này, khi chữ “diện tích” không được miêu tả bằng tính từ, như là diện tích cắt ngang hoặc dây đơn, nó sẽ được hiểu là diện tích cắt ngang của cốt thép trên mỗi đơn vị chiều dài của ống.

## 8 CỐT

- 8.1 *Cốt tròn* – Một dây cốt tròn cho bất kì tổng diện tích được cho có thể bao gồm 2 lớp với ống có thành mỏng hơn 180mm hoặc 3 lớp cho ống có thành bằng hoặc lớn hơn 180mm. Những lớp này sẽ nằm cách nhau không quá chiều dày của khung cộng 6 mm. Nhiều lớp sẽ được kẹp chặt vào nhau để tạo ra một khung đơn. Tất cả việc mô tả những yêu cầu khác như số vòng, mối hàn, dung sai của cách đặt trong thành của ống, vv... sẽ áp dụng cho phương pháp chế tạo các lớp của cốt.
- 8.1.1 Cốt sẽ được đặt ở vị trí trong khoảng từ 35 đến 50% độ dày của thành ống tính từ mặt phía trong, trừ ra những thành ống có chiều dày nhỏ hơn 63mm, lớp phủ bảo vệ trên cốt trong thành ống sẽ là 19mm.
- 8.1.2 Trong ống có hai dây cốt tròn, mỗi dây được đặt sao cho lớp phủ bảo vệ trên cốt trong thành ống sẽ là 25mm.
- 8.1.3 Trong ống có cốt hình elip với thành dày hơn hoặc bằng 63mm, thì cốt đặt trong thành ống sao cho lớp phủ bảo vệ trên cốt trong thành ống sẽ là 25mm từ mặt bên trong theo chiều đường kính thẳng đứng và 25mm từ bề mặt ngoài theo chiều đường kính nằm ngang. Trong ống có cốt hình elip với thành mỏng hơn 63mm, thì lớp phủ bê tông bảo vệ cốt sẽ là 19 mm theo cả chiều đường kính dọc và ngang.
- 8.1.4 Vị trí của cốt sẽ là khác nhau đối với những kích thước cho trong mục 12.5.
- 8.1.5 Khoảng cách từ tâm tới tâm của cốt tròn trong khung sẽ không vượt quá 100 mm cho ống trở lên và kể cả những ống có vách 100 mm cũng như ống có vách lớn hơn, và sẽ không có trường hợp nào vượt quá 150 mm.

- 8.1.6 Vách cống bê tông cốt thép không tham gia vào đầu nổi, khoảng cách dài tối đa tới vòng cuối cùng từ vai trong của hình chuông hoặc vai của đầu nổi sẽ là 75 mm, trừ trường hợp, nếu khoảng cách này lớn hơn  $\frac{1}{2}$  chiều dày của vách ống, thành ống sẽ chứa một diện tích cốt tối thiểu bằng với vùng diện tích nhỏ nhất trên đơn vị dài của ống nhân với chiều dài cắt ngang của ống. Sự phủ nhỏ nhất lên vòng cuối cùng gần vai của đầu nổi sẽ là 13mm.
- 8.1.6.1 Nơi cốt đặt bên trong hình chuông hoặc đầu nổi thì phần cuối được phủ nhỏ nhất trên vòng cuối cùng là 13mm trong hình chuông hoặc 6 mm trong đầu nổi.
- 8.1.7 Sự liên tục của vòng cốt thép sẽ không bị phá hủy trong suốt quá trình sản xuất ống, trừ ra khi có sự đồng ý của chủ sở hữu, việc đục lỗ có thể làm trên những ống này cho mục đích trình bày.
- 8.1.8 Nếu chỗ nối không hàn, cốt sẽ được quấn không ít hơn vòng cho thép vắn và khung đã biến dạng, và 40 lần cho thép trơn và dây thép kéo nguội. Ngoài ra, khung quấn của tấm lưới thép đã hàn được sử dụng mà không phải hàn, vòng quấn sẽ là vòng quấn dọc.
- 8.1.8.1 Khi chỗ nối được hàn và không quấn với những yêu cầu tối thiểu ở trên, thử nghiệm kéo của những mẫu đại diện sẽ lớn hơn ít nhất 50% độ bền tiêu chuẩn của thép, và vòng quấn tối thiểu là 50 mm. Với những mối nối được hàn đối đầu trong thanh hoặc dây, chỉ cho phép với khung được cắt hình xoắn ốc, thử nghiệm kéo của những mẫu đại diện sẽ lớn hơn ít nhất 75% độ bền tiêu chuẩn của thép.
- 8.2 *Cột dọc* – Mỗi dây của cốt tròn sẽ được lắp vào khung sao cho có chứa đủ thanh dọc và những bộ phận, để duy trì hình dạng của cốt và cố định vị trí với sự cho phép của mục 8.1. Phần cuối của thanh dọc phơi ra, giăng, hoặc giăng ngang được sử dụng để cố định vị trí của khung trong quá trình đổ của bê tông để tránh sự sai hỏng sản phẩm.
- 8.3 *Khe nối đặt cốt thép* – Chiều dài của mỗi nối được sử dụng ở đây là trung bình chiều dài bên trong của hình chuông hoặc chiều dài bên ngoài của đầu nổi tính từ vai tới cuối đoạn cắt. Khoảng cách ở biên hoặc phần bao phủ lên vòng cuối sẽ áp dụng tới bất cứ điểm nào lên ống tròn hoặc khe nối. Khi cốt quấn được sử dụng, những khoảng cách và diện tích gia cường được lấy từ những điểm gần chỗ quấn tới cuối đoạn cắt của ống. Trừ những khía cạnh khác được cho phép bởi chủ sở hữu, những yêu cầu sau đây cho khe nối cốt thép sẽ được áp dụng.
- 8.3.1 *Gia cường mỗi nối cho những chỗ nối không có đệm cao su:*
- 8.3.1.1 Với ống có đường kính 900 mm và lớn hơn, hình chuông hoặc chỗ nối đều có cốt thép. Cốt thép này sẽ là phần mở rộng của vách của khung, hoặc có thể là khung rời với diện tích tối thiểu trên mỗi đơn vị dài của khung tiêu chuẩn cho khung ngoài hoặc  $\frac{1}{2}$  của khung tiêu chuẩn với vách của cốt khung đơn, hoặc bất cứ cái nào nhỏ hơn.
- 8.3.1.2 Những vị trí mà ống hình chuông hoặc đầu nổi cần cốt thép, phần bao phủ lớn nhất lên vòng cuối cùng sẽ là một nửa chiều dài của mỗi nối hoặc 75 mm, hoặc bất cứ cái nào nhỏ hơn.
- 8.3.2 *Gia cường mỗi nối cho những chỗ nối có đệm cao su:*

8.3.2.1 Với ống lớn hơn hoặc bằng 300 mm, đáy hình chuông có cốt thép tròn. Cốt thép này sẽ là phần mở rộng của vách của khung hoặc vách của khung đơn, hoặc bất cứ cái nào nhỏ hơn, hoặc có thể là khung rời với phần tối thiểu của cùng diện tích trên một mét dài của ống như yêu cầu trong mục 8.2. Nếu khung rời được sử dụng, khung sẽ kéo dài vào ống tới vòng dây cuối cùng khi đi sâu vào vai trong 25mm nơi mà ống tròn khớp với điểm nối hình chuông.

8.3.2.2 Khi hình chuông yêu cầu cốt, phần bao phủ lớn nhất lên vòng cuối cùng sẽ là 75 mm.

## 9 MỐI NỐI

9.1 Mối nối sẽ làm như thiết kế và đáy của đoạn cắt của ống bê tông được tạo ra sao cho khi đoạn này được đặt vào với nhau chúng sẽ tạo ra một đường ống liên tục phẳng ở bên trong từ những sai số thô trong dòng chảy, tất cả những thông số sẽ cho trong mục 12.

## 10 SẢN XUẤT

10.1 *Hỗn hợp* – Cốt liệu sẽ được định cỡ hạt, phân loại, cân đối, và được trộn theo tỉ lệ với xi măng và nước để tạo ra hỗn hợp bê tông đồng nhất và chất lượng của sản phẩm tạo ra sẽ đáp ứng được những yêu cầu về thiết kế và thử nghiệm theo sự mô tả của tiêu chuẩn này. Tất cả bê tông có tỉ lệ nước – xi măng không vượt quá 0.53 về khối lượng. xi măng được xác định theo mục 6.2 và sẽ được đưa vào trong hỗn hợp theo tỉ lệ không thấp hơn 280 kg/m<sup>3</sup> trừ những hỗn hợp được yêu cầu tỉ lệ xi măng thấp nhưng phải đảm bảo rằng chất lượng và khả năng hoạt động của ống sẽ đáp ứng được những yêu cầu của tiêu chuẩn này.

10.2 *Bảo dưỡng bê tông* - Ống sẽ được xử lí bằng bất cứ phương pháp bảo dưỡng nào trong mục 10.2.1 tới mục 10.2.4 hoặc bất cứ phương pháp nào hoặc kết hợp các phương pháp với nhau với sự chấp thuận của chủ sở hữu, và cho kết quả thỏa đáng. Ống sẽ được bảo dưỡng trong một khoảng thời gian đủ dài để thu được ống có tải trọng tiêu chuẩn khi nghiệm thu theo mục 5.1.1 hoặc sao cho bê tông sẽ tăng độ bền nén tiêu chuẩn ở 28 ngày hoặc ít hơn khi nghiệm thu theo mục 5.1.2.

10.2.1 *Xử lí thủy nhiệt* - Ống sẽ được đặt vào trong bể xử lí, không có gờ bên ngoài, và được xử lí bằng hơi ẩm theo phương pháp phun hơi trong khoảng thời gian và nhiệt độ xác định để có được những yêu cầu về độ bền. Bể xử lí được xây dựng sao cho dòng hơi luôn bao quanh toàn bộ ống bê tông.

10.2.2 *Bảo dưỡng bằng nước* - Ống có thể được xử lí với nước bằng cách nhúng trong nước bão hòa hoặc bằng hệ thống ống đục lỗ, hệ thống phun cơ học, ống xoắn, hoặc bằng bất kì phương pháp khác được chấp nhận nhằm mục đích giữ ẩm cho ống trong suốt giai đoạn xử lí tiêu chuẩn.

10.2.3 Nhà sản xuất có thể lựa chọn việc kết hợp những phương pháp miêu tả trong mục 10.2.1 tới 10.2.4, nhằm đáp ứng những yêu cầu về độ bền nén.

10.2.4 Một màng kín phù hợp với M 148 có thể được áp dụng và sẽ được tháo ra khi những yêu cầu về độ cứng được đáp ứng. Bê tông được sử dụng ở điều kiện 6 độ C. Tất cả

những bề mặt sẽ được giữ ẩm trước khi áp dụng ghép và vẫn giữ được độ ẩm khi ghép xong.

## 11 YÊU CẦU VẬT LI

11.1 *Những mẫu thử nghiệm* – Số mẫu tiêu chuẩn yêu cầu cho thử nghiệm sẽ được cung cấp miễn phí bởi nhà sản xuất và sẽ được chọn ngẫu nhiên từ chủ sở hữu, và sẽ là những ống vượt quá những thí nghiệm của tính năng kĩ thuật này. Những điểm yêu cầu sẽ được lựa chọn và chỉ định bởi chủ sở hữu khi đặt yêu cầu. Trừ những yêu cầu khác từ chủ sở hữu, nhà sản xuất sẽ chọn những dạng của thử nghiệm (thử nghiệm về tải trọng chịu nén ngoài, thí nghiệm chịu nén của ống hoặc thí nghiệm chịu nén của lõi) để xác định khả năng chấp nhận độ bền của ống. Những ống không đáp ứng được những yêu cầu của các thử nghiệm đã được chọn sẽ không được thử nghiệm lại trên một trong các thử nghiệm khác nếu không có sự chấp thuận của chủ sở hữu.

11.2 *Số và dạng thử nghiệm được yêu cầu cho những biểu đồ cung ứng khác nhau.*

11.2.1 *Thí nghiệm sơ bộ cho biểu đồ cung ứng mở rộng –*

*Thí nghiệm bổ xung* – Sau thí nghiệm sơ bộ được mô tả trong mục 11.2.1, chủ sở hữu được quyền bổ xung những thí nghiệm trong khoảng thời gian đợi hàng nếu thấy cần thiết, nếu toàn bộ số ống được thử nghiệm (bao gồm cả những thử nghiệm sơ bộ) sẽ không vượt quá 1 ống hoặc 1%, kể cả với những ống lớn hơn, của mỗi kích ống khác nhau.

11.3 *Cường độ chịu tải nén bên ngoài:*

11.3.1 Đặt tải để tạo ra vết nứt 0.3 mm hoặc tải trong giới hạn, như được xác định bởi phương pháp thử tải ba cạnh được miêu tả trong T 280, sẽ không nhỏ hơn tải trọng được miêu tả trong bảng từ 1 tới 5 cho mỗi loại ống tương ứng. Ống chịu được tải trọng như được miêu tả để tạo ra vết nứt 0.3 mm và không xuất hiện những vết nứt lớn hơn sẽ được coi như là đáp ứng được những yêu cầu của thử nghiệm. Đây không phải là những yêu cầu của sự đặc tả này khi ống bị nứt hoặc bị chịu tải thì không vượt qua được những yêu cầu thử nghiệm. Những ống được thử nghiệm mà chỉ tạo ra những vết nứt 0.3 mm hoặc nhỏ hơn trong thí nghiệm chịu tải sẽ được chấp nhận cho sử dụng. Thí nghiệm chịu tải ba cạnh với chịu tải giới hạn sẽ không yêu cầu cho bất kì loại ống nào có đường kính 1500 mm hoặc nhỏ hơn trong bảng từ 1 tới 5 nếu chúng đáp ứng được tất cả những yêu cầu khác trong sự đặc tả này.

**Chú thích 3** – Như được sử dụng trong đặc tả này, độ nứt 0.3 mm là thử nghiệm tiêu chuẩn cho thử nghiệm ống trong thử nghiệm chịu tải ba cạnh và không được xem như dấu hiệu của sự quá ứng suất hoặc ống bị lỗi dưới những điều kiện được đưa vào.

11.3.2 *Những thử nghiệm lại của ống không đáp ứng được cường độ chịu tải nén bên ngoài* - Ống được coi như là đáp ứng được yêu cầu về độ bền khi tất cả những mẫu thử nghiệm phù hợp với những yêu cầu về độ bền. Có thể có bất kì mẫu thử nghiệm nào đó không đáp ứng được yêu cầu về độ bền, nhà sản xuất sẽ được phép thử lại trên 2 mẫu bổ xung của mẫu bị loại trước đó, và ống sẽ được chấp nhận nếu tất cả những mẫu thử nghiệm lại đáp ứng được những yêu cầu về độ bền.

- 11.4 *Dạng mẫu thử nghiệm* – Những thử nghiệm chịu nén để xác định độ bền chịu nén của bê tông sẽ được tiến hành trên một trong hai mẫu là ống bê tông tiêu chuẩn hoặc ống bê tông đặc, và cũng được xử lý như với cống hoặc lõi được khoan từ cống.
- 11.5 *Thử nghiệm chịu nén của cọc:*
- 11.5.1 *Chế tạo cọc* – Cọc bê tông sẽ được chế tạo, xử lý, và thử nghiệm theo mục 11 của T 280.
- 11.5.2 *Số lượng cọc* – Số lượng mẫu chế tạo không ít hơn 5 thí nghiệm trên cọc bê tông (1 sản phẩm 1 ngày của mỗi độ bền của bê tông) từ một nhóm của ống.
- 11.5.3 *Khả năng chấp nhận trên kết quả thử nghiệm cọc:*
- 11.5.3.1 Khi độ bền nén của tất cả cọc bê tông được thử nghiệm trong 1 nhóm là bằng hoặc lớn hơn độ bền được yêu cầu, thì độ bền nén của cọc bê tông trong nhóm đó sẽ được chấp nhận.
- 11.5.3.2 Khi độ bền nén trung bình của tất cả những cọc bê tông được thử nghiệm bằng hoặc lớn hơn độ bền nén yêu cầu, và không có nhiều hơn 10% của mẫu thử có độ bền nén nhỏ hơn độ bền nén yêu cầu, và không có cọc bê tông thử nghiệm nào có độ bền nén nhỏ hơn 80% độ bền nén yêu cầu, thì nhóm đó sẽ được chấp nhận.
- 11.5.3.3 Ống chỉ được chấp nhận khi độ bền nén của cọc bê tông được thử nghiệm phù hợp với khả năng chấp nhận giới hạn được miêu tả trong mục 11.5.3.1 hoặc 11.5.3.2.
- 11.6 *Thử nghiệm chịu nén của lõi:*
- 11.6.1 *Làm lõi* – Lõi sẽ thu được và được chế tạo phù hợp với mục 6 của T 280.
- 11.6.2 *Số lượng lõi* – Một lõi sẽ được lấy từ một đoạn cắt của ống được chọn ngẫu nhiên từ một sản phẩm bình thường được sản xuất trong ngày.
- 11.7 *Khả năng chấp nhận trên kết quả thử nghiệm lõi:*
- 11.7.1 Khi độ bền nén của lõi được thử nghiệm với một nhóm đoạn cắt của ống bằng hoặc lớn hơn độ bền yêu cầu, thì độ bền nén của bê tông trong nhóm này sẽ được chấp nhận.
- 11.7.2 Nếu độ bền nén của lõi được thử nghiệm nhỏ hơn độ bền nén yêu cầu, thì 2 mẫu lõi bổ xung sẽ được lấy từ đoạn cắt của ống và được thử nghiệm. Loại bê tông được đại diện bằng những thử nghiệm lõi này sẽ được chấp nhận nếu: (1) giá trị trung bình của 3 lõi bằng ít nhất 85% độ bền yêu cầu, và (2) không có lõi riêng lẻ nào có độ bền nhỏ hơn 75% độ bền yêu cầu.
- 11.7.3 Nếu độ bền nén của 3 mẫu không đáp ứng được những yêu cầu trong mục 11.7.2, thì đoạn cắt của cống từ những lõi này sẽ bị loại bỏ. Hai đoạn cắt còn lại của nhóm này sẽ được lựa chọn ngẫu nhiên và chế tạo lõi và được thử nghiệm để phù hợp với một trong hai mục 11.7.1 hoặc 11.7.2, thì phần còn lại của nhóm này sẽ được chấp nhận. Nếu cả hai đoạn cắt của ống đó không đáp ứng được những yêu cầu về thử nghiệm độ bền nén, thì phần còn lại của nhóm có thể bị loại bỏ hoặc, với sự lựa chọn của nhà

sản xuất, mỗi đoạn cắt của ống của phần còn lại của nhóm đó sẽ được tạo thành lõi và chấp nhận riêng rẽ và bất kì đoạn cắt nào của ống có độ bền lõi nhỏ hơn yêu cầu của mục 11.7.1 hoặc 11.7.2 sẽ bị loại bỏ.

- 11.8 *Chám lỗ khoan lấy mẫu* – Lỗ khoan lấy mẫu sẽ được chám và hàn kín bởi nhà sản xuất theo một cách thức mà đoạn cắt của ống sẽ đáp ứng tất cả những yêu cầu của sự đặc tả này. Đoạn cắt của ống được chám và hàn kín sẽ được coi là phù hợp với việc sử dụng.
- 11.9 *Sự hấp phụ* - Sự hấp phụ của mẫu từ vách của ống, sẽ được xác định theo T 280, sẽ không vượt quá 9% khối lượng khô. Mỗi mẫu sẽ có khối lượng tối thiểu là 0.1 kg, sẽ không có những vết nứt nhìn thấy, có tỉ lệ tương ứng với độ dày của vách ống. Khi mẫu hấp thụ ban đầu từ ống bị hỏng so với sự đặc tả này, thì thử nghiệm hấp thụ sẽ được làm trên mẫu khác từ ống làm mẫu và kết quả này sẽ thay thế cho kết quả của thử nghiệm ban đầu.
- 11.10 *Thử nghiệm lại ống* – Khi không có quá 20% số mẫu lỗi vượt qua những yêu cầu của sự đặc tả này, nhà sản xuất có thể lựa chọn kế hoạch bảo quản và có thể phân loại chất lượng của những ống yêu cầu và sẽ đánh dấu những ống này để chúng không được gửi đi. Những thử nghiệm được yêu cầu sẽ được thực hiện cân đối với những yêu cầu đặt hàng và những ống sẽ được chấp nhận nếu chúng phù hợp với những yêu cầu của sự đặc tả này.
- 11.11 *Thiết bị thử nghiệm* – Tất cả những nhà sản xuất ống theo sự đặc tả này sẽ cung cấp tất cả những điều kiện và cán bộ cần thiết để thực hiện những thử nghiệm được miêu tả trong T 280.

## 12 NHỮNG KHẢ NĂNG CÓ THỂ CHẤP NHẬN

- 12.1 *Đường kính bên trong* – Xem bảng 6. Đường kính bên trong sẽ là một trong hai phương án, đường kính yêu cầu hoặc, phụ thuộc vào sự chấp nhận của chủ sở hữu, cũng có thể được chuyển đổi sang đơn vị của Anh. Những đoạn ống có ý định nối với nhau sẽ được cung cấp với đường kính trong giống nhau. Đường kính trong của ống được sản xuất so với đường kính yêu cầu sẽ không sai khác quá  $\pm 1.5\%$  đối với những ống có đường kính trong khoảng từ 300 tới 600 mm và  $\pm 1\%$  hoặc  $\pm 10$  mm cho những ống có đường kính lớn hơn. Đường kính trong của ống được sản xuất so với đường kính ống theo đơn vị của Anh sẽ không sai khác quá  $\pm 1.5\%$  đối với những ống có đường kính trong khoảng từ 305 tới 610 mm và  $\pm 1\%$  hoặc  $\pm 10$  mm cho những ống có đường kính lớn hơn. Bảng 6 thể hiện đường kính bên trong của cả 3 loại ống trên, và sẽ được áp dụng cho tất cả những yêu cầu của tính năng kĩ thuật này.

**Bảng 6** – Đường kính trong

Đường kính yêu cầu, mm	Đường kính cân bằng với đơn vị Anh, in	Đường kính quy đổi từ đơn vị Anh sang SI, mm
300	12	305
375	15	381
450	18	457
525	21	533
600	24	610
675	27	686
750	30	762
825	33	838
900	36	914
1050	42	1067
1200	48	1219
1350	54	1372
1500	60	1524
1650	66	1676
1800	72	1829
1950	78	1981
2100	84	2134
2250	90	2286
2400	96	2438
2550	102	2591
2700	108	2743
2850	114	2896
3000	120	3048
3150	126	3200
3300	132	3353
3450	138	3505
3600	144	3658

- 12.2 *Độ dày của thành ống* – Chiều dày của ống sẽ không thay đổi nhiều so với những giá trị được cho trong bảng lớn hơn  $\pm 5\%$  hoặc 5 mm, hay với những ống có đường kính lớn hơn. Độ dày tiêu chuẩn của ống lớn hơn yêu cầu sẽ không tạo ra sự loại bỏ. Ống có sự khoang vùng khác nhau trong chiều dày thành ống vượt quá những giá trị tiêu chuẩn ở trên sẽ được chấp nhận nếu độ bền chịu tải ba cạnh và lượng thép yêu cầu tối thiểu sẽ được đáp ứng.
- 12.3 *Độ dài của hai cạnh đối diện* – Sự thay đổi về độ dài ngang của hai cạnh đối diện của ống sẽ không quá 6 mm cho tất cả những ống có kích thước cho đến 600 mm về đường kính trong, và không lớn hơn 10 mm/m đường kính trong cho tất cả những ống lớn hơn với giá trị lớn nhất là 16 mm cho tất cả các chiều dài của ống cho tới ống có đường kính trong là 2100 mm, và giá trị lớn nhất là 19mm cho ống có đường kính trong là 2250 hoặc lớn hơn, trừ những ống đặt xiên trên cống được xác định bởi chủ sở hữu.
- 12.4 *Độ dài của ống* – Chiều dài đi qua phía dưới đoạn cắt của ống sẽ không lớn hơn 10 mm/m và giá trị lớn nhất là 13 mm cho ống có chiều dài bất kì.
- 12.5 *Vị trí hoặc diện tích cốt:*

- 12.5.1 *Vị trí* – Sự thay đổi lớn nhất trong vị trí của cốt sẽ là  $\pm 10\%$  độ dày của thành ống hoặc  $\pm 13$  mm, hay với những ống có đường kính trong lớn hơn. Ống có sự thay đổi trong vị trí của cốt vượt quá những giá trị tiêu chuẩn phía trên sẽ được chấp nhận nếu những yêu cầu về độ bền chịu tải ba cạnh thu được trên mẫu đại diện đáp ứng được những yêu cầu. Tuy nhiên, trong bất cứ hoàn cảnh nào sự bao phủ lên cốt tròn sẽ nhỏ hơn 6 mm khi đo tới cuối của mỗi nối hoặc 13 mm khi đo tới bất cứ bề mặt khác. Giới hạn bao phủ nhỏ nhất có trước sẽ không áp dụng đối với mặt liên hợp ăn khớp của mỗi hàn không đệm cao su hoặc miếng đệm lót trong mỗi hàn có đệm cao su. Nếu cốt xoắn được sử dụng, dây cuối vòng xoắn có thể là mặt cuối của mỗi hàn tạo ra sự quán luân phiến với sự phủ tối thiểu 25 mm từ mặt cuối của mỗi hàn.
- 12.5.2 *Diện tích của cốt* – Cốt sẽ được coi là đáp ứng yêu cầu thiết kế nếu diện tích, tính toán trên những điểm chính của diện tích thông thường của sợi hoặc thanh, bằng hoặc vượt quá những yêu cầu của mục 7.1 hoặc 7.2. Diện tích của cốt được sử dụng có thể thay đổi từ vùng bình thường đến sự cho phép khác nhau của sự đặc tả tiêu chuẩn cho cốt. Khi khung bên trong và khung bên ngoài được sử dụng, diện tích thông thường của khung bên trong có thể thay đổi từ giới hạn thấp là 85% của diện tích thông thường của hình elip, diện tích thông thường của khung bên ngoài có thể thay đổi từ giới hạn thấp là 51% của diện tích thông thường của hình elip nếu tổng diện tích thông thường của khung bên trong cộng với khung bên ngoài sẽ không thay đổi lớn hơn giới hạn thấp của 140% của diện tích thông thường của elip.

### 13 PHỤC HỒI

- 13.1 Ống có thể được phục hồi, nếu cần thiết, bởi vì sự sai hỏng trong sản xuất hoặc phá hủy trong suốt quá trình điều chỉnh và sẽ được chấp nhận nếu, trong quan điểm của chủ sở hữu, ống được phục hồi phù hợp với những yêu cầu của sự đặc tả này.

### 14 KIỂM TRA

- 14.1 Chất lượng của vật liệu, quá trình sản xuất, và ống thành phẩm sẽ được kiểm tra và chấp thuận của chủ sở hữu.

### 15 SỰ LOẠI BỎ

- 15.1 Ống sẽ bị loại bỏ nếu nó không phù hợp với những yêu cầu của sự đặc tả này. Những đoạn ống riêng rẽ có thể bị loại bỏ bởi vì bất cứ lí do nào sau đây:
- 15.1.1 Đường nứt hoặc gãy trên thành ống, trừ với những vết nứt có độ sâu không lớn hơn độ sâu của mỗi hàn.
- 15.1.2 Những lỗi chỉ ra tỉ lệ, cách trộn, và quá trình đúc không tuân theo mục 10.1 hoặc những lỗi trên bề mặt chỉ ra kết cấu dạng tổ ong hoặc kết cấu mở sẽ ảnh hưởng xấu tới chức năng của ống.
- 15.1.3 Đáy của ống là không bình thường so với thành ống và đường trung tâm của ống, trong giới hạn cho phép trong mục 12.3 và 12.4.
- 15.1.4 Đáy bị phá hủy hoặc nứt gãy sẽ không cho phép tạo thành những điểm nối hợp lí.



15.1.5 Những vết nứt trên bề mặt có độ rộng 0.3 mm hoặc lớn hơn và chiều dài thẳng từ 300 mm trở lên, không quan tâm tới vị trí của nó trên thành ống.

## 16 ĐÁNH DẤU SẢN PHẨM

16.1 Những thông tin sau sẽ được đánh dấu rõ ràng trên mỗi đoạn ống

16.1.1 Loại ống và kí hiệu tiêu chuẩn

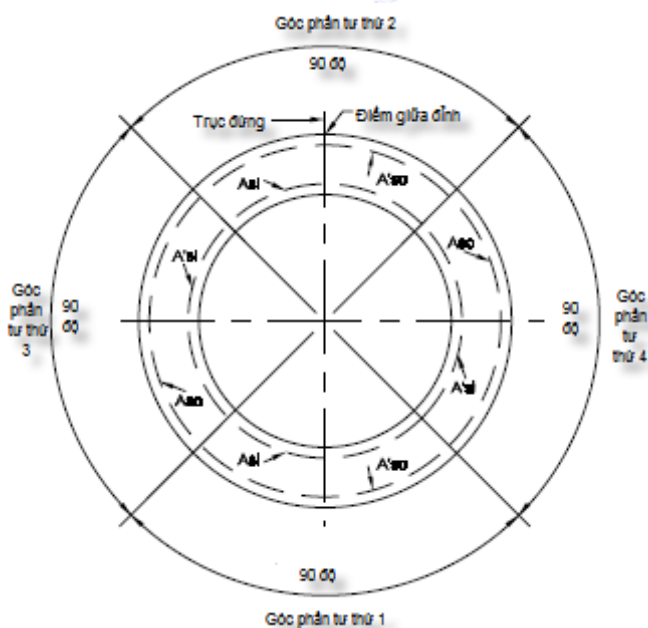
16.1.2 Ngày sản xuất,

16.1.3 Tên hoặc biểu tượng thương mại của nhà sản xuất, và

16.1.4 Đặc điểm nhận dạng của nhà máy.

16.2 Một đáy của mỗi đoạn cắt của ống với cốt elip hoặc bốn hình tròn sẽ được đánh dấu rõ ràng trong quá trình sản xuất hoặc ngay sau đó, trên mặt trong và mặt ngoài đối diện nhau của thành ống theo trục nhỏ của cốt elip hoặc theo trục thẳng đứng của cốt tròn.

16.3 Những chỗ đánh dấu có thể được khắc lên ống hoặc sơn bằng sơn chống thấm lên ống.

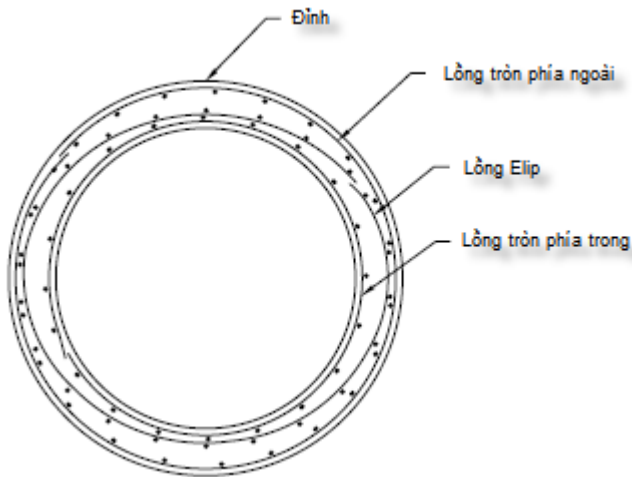


Chú thích:

- Tổng diện tích cốt ( $A_{si}$ ) của khung trong cộng phần tư chiếu đậm trong phần tư thứ 1 và 2 sẽ không nhỏ hơn diện tích được xác định cho khung trong trên bảng từ 1 tới 5.
- Tổng diện tích cốt ( $A_{so}$ ) của khung ngoài cộng phần tư chiếu đậm trong phần tư thứ 3 và 4 sẽ không nhỏ hơn diện tích được xác định cho khung ngoài trên bảng từ 1 tới 5.
- Tổng diện tích cốt ( $A'_{si}$ ) của khung trong trong phần tư thứ 3 và 4 sẽ không nhỏ hơn 25% diện tích được xác định cho khung trong trên bảng từ 1 đến 5

3. Tổng diện tích cốt (A'so) của khung ngoài trong phần tư thứ 1 và 2 sẽ không nhỏ hơn 25% diện tích được xác định cho khung ngoài trên bảng từ 1 đến 5
4. Nếu tổng diện tích cốt (A'so) của khung ngoài trong phần tư thứ 1 và 2 nhỏ hơn 50% diện tích được xác định cho khung ngoài trên bảng từ 1 đến 5, đệm chiều phần tư sử dụng cho khung ngoài trong phần tư thứ 3 và thứ 4 sẽ kéo dài vào trong phần tư thứ 1 và thứ 2 không nhỏ hơn khoảng cách cân bằng với chiều dày của thành ống được xác định trên bảng từ 1 tới 5.

**Hình 1** – Cốt tính theo phần tư



Chú thích:

1. Tổng diện tích cốt của khung tròn trong và khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích được xác định cho khung trong trên bảng từ 1 tới 5.
2. Tổng diện tích cốt của khung tròn ngoài và khung elip sẽ không nhỏ hơn diện tích được xác định cho khung trong trên bảng từ 1 tới 5.

**Hình 2** – Khung cốt 3 lớp

## 16. CÁC TỪ KHÓA

- 16.1. Ống tròn, cống, tải trọng D, cốt thép bê tông, cống nước thải sinh hoạt, cống nước mưa.

<sup>1</sup> Phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C 76M-05 trừ thí nghiệm giới hạn hấp phụ tới phương pháp sôi 5 giờ, sử dụng của sợi tổng hợp là lựa chọn của chủ sở hữu, cung cấp ống kích thước dạng inch – pound, khi đơn đặt hàng theo đơn vị SI là không chắc chắn về sự chấp thuận của chủ sở hữu, và phương pháp nghiệm thu thay đổi như mục 11.1., 11.5.3.3, và 11.7.3.