

BẢN TÍNH TƯỜNG CHẮN ĐẤT CÓ CỐT	
Công trình:	<i>Tính:</i>
Địa điểm:	Phan Công Phương
Hạng mục: Tường chắn đất có cốt - H=5m	http://phancongphuong.tk/
Bước: Thiết kế kỹ thuật	

1. CÁC SỐ LIỆU THIẾT KẾ

1.1. Tiêu chuẩn tính toán

STT	Tên	Nội dung
1	22 TCN 272 - 05	Tiêu chuẩn thiết kế cầu.
2	BS 8006 - 1995	Tiêu chuẩn thực hành đất và các vật liệu đắp khác có gia cường
3	TCXDVN375-06	Tiêu chuẩn thiết kế công trình chịu động đất

1.2. Thông số cơ bản

Thông số	Ký hiệu	Giá trị	Sơ đồ tường chắn
Chiều dài tính toán tường chắn	Lw	1.00 m	
Chiều cao tường	H	5.00 m	
Độ sâu chôn tường (11.9.5.1.5)	D	0.70 m	
Chiều cao tính toán	Ht	5.70 m	
Góc ma sát giữa đất đắp và tường	δ	0.00 độ	
Góc giữa đất đắp và phương ngang	β	0.00 độ	
Góc giữa đất đắp và phương đứng	θ	90.0 độ	
Tuổi thọ công trình	ts	100 năm	
Gia tốc trọng trường	g	9.81 m/s ²	
Gia tốc động đất	A	0.095	
Loại đất (tính động đất)		II	

1.3. Vật liệu

1.3.1. Vỏ tường

Vỏ tường: Block bê tông 25MPa đúc sẵn, kích thước cơ bản (40x24x15)cm.

1.3.2. Cốt gia cường

Cốt gia cường: Lưới địa kỹ thuật 1 chiều

Cường độ lâu dài của cốt lưới địa kỹ thuật (ASTM-D5262)

Loại	Đơn vị	1	2	3	4	5
Sản phẩm tiêu biểu (hoặc tương đương)	TENAX	TT045 SAMP	TT060 SAMP	TT090 SAMP	TT120 SAMP	TT160 SAMP
Cường độ danh nghĩa	kN/m	45.00	60.00	90.00	120.00	160.00
Cường độ lâu dài	kN/m	21.20	28.30	42.40	56.50	75.40
Cường độ với mức dẫn 5%	kN/m	25.00	32.00	50.00	72.00	90.00
Cường độ mỗi nối	kN/m	36.00	50.00	80.00	110.00	130.00
Cường độ tính toán Ta	kN/m	21.20	28.30	42.40	56.50	75.40

Cách khoảng các lớp cốt gia cường	ΔZ	0.45	m
Chiều dài cốt gia cường (11.9.5.1.4)	L	6.00	m
Hệ số sức kháng trượt trực tiếp của cốt (P. pháp GG-5 của viện nghiên cứu vật liệu địa tổng hợp)		0.80	

1.4. Địa chất

1.4.1. Đất nền

	Lớp 2: cát hạt trung màu xám vàng.		(đất rời)
Dung trọng	γ_f	18.50	kN/m^3
Góc nội ma sát	φ_f	30.00	độ
Lực dính	C_f	0.00	kN/m^2
Sức kháng theo xuyên tiêu chuẩn	SPT	10.00	búa/30cm
Sức chống cắt không thoát nước	S_u	32.00	kN/m^2
Chiều sâu mực nước ngầm từ mặt đất tự nhiên	D_w	2.00	m

1.4.2. Vật liệu đắp gia cố

Dung trọng	γ_r	20.00	kN/m^3
Góc nội ma sát	φ_r	25.00	độ
Lực dính	C_r	0.00	kN/m^2

1.4.3. Vật liệu đắp sau tường

Dung trọng	γ_d	18.00	kN/m^3
Góc nội ma sát	φ_d	25.00	độ
Lực dính	C_d	0.00	kN/m^2

1.5. Tải trọng chất thêm

1.5.1. Hoạt tải xe

Hoạt tải thiết kế tương đương	q_1	15.70	kN/m^2
Bề rộng của đường xe chạy	b_1	8.30	m
Khoảng cách từ tim các làn xe đến mép tường	d_1	5.90	m
Chiều rộng chịu tải	L_1	4.25	m

1.5.2. Hoạt tải người đi bộ

Tải trọng người đi bộ	q_2	3.00	kN/m^2
Bề rộng của lề người đi	b_2	3.50	m
Khoảng cách từ tim lề đến mép tường	d_2	1.75	m
Chiều rộng chịu tải	L_2	3.50	m

1.5.3. Tĩnh tải công trình xây dựng

Tĩnh tải rải đều tương đương	q_3	-	kN/m^2
Bề rộng bộ móng	b_3	-	m
Khoảng cách từ tim móng đến mép tường	d_3	-	m
Độ sâu móng công trình	h_3	-	m
Chiều rộng chịu tải	L_3	-	m

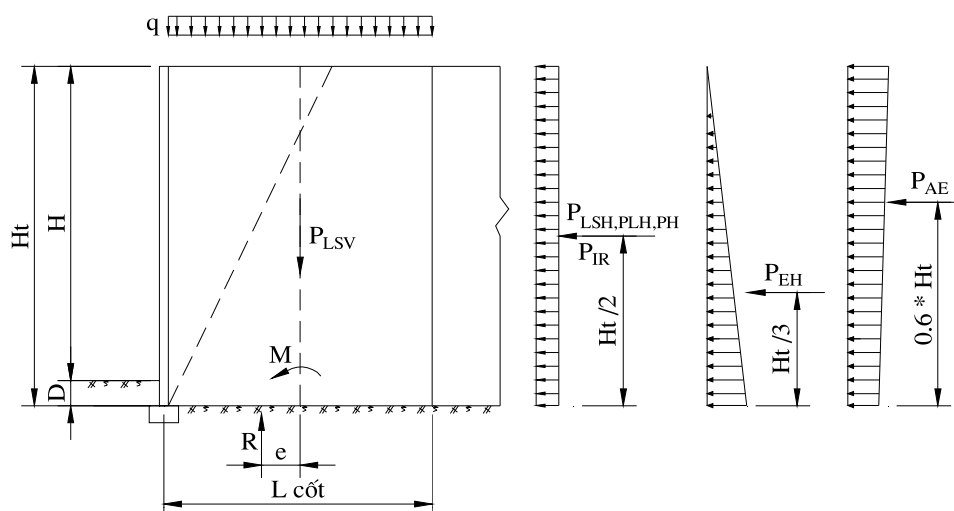
Trong đó: chiều rộng chịu tải L_i được xác định là chiều rộng thực tế phần hoạt tải chất thêm nằm trong phạm vi tường chắn L .

2. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

2.1. Tải trọng; Công trình:

2.1.1. Áp lực Địa điểm:

Áp lực	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
Áp lực khối đất gia cường	P_{EV}	$\gamma_r \cdot H_t \cdot L \cdot L_w$	684.00	kN
Áp lực hoạt tải xe	P_{LSV}	$q_1 \cdot L_1 \cdot L_w$	66.73	kN
Áp lực hoạt tải người đi	P_{PLV}	$q_2 \cdot L_2 \cdot L_w$	10.50	kN
Áp lực tĩnh tải công trình	P_{PV}	$q_3 \cdot L_3 \cdot L_w$	0.00	kN



2.1.2. Áp lực nằm ngang

* Hệ số áp lực chủ động

Công thức:
$$K_a = \frac{\sin^2(\theta + \varphi')}{\Gamma \sin^2 \theta \sin(\theta - \delta)}$$
 với
$$\Gamma = \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \sin(\varphi' - \beta)}{\sin(\theta - \delta) \sin(\theta + \beta)}} \right]^2$$

Nội dung	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
Góc ma sát giữa đất đắp và tường	δ	0.00	độ
Góc giữa đất đắp và phương ngang	β	0.00	độ
Góc giữa đất đắp và phương đứng	θ	90.00	độ
Góc nội ma sát hữu hiệu	φ'	25.00	độ
Hệ số áp lực chủ động	K_a	0.41	

* Các áp lực nằm ngang

Áp lực	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
Áp lực khối đất gia cường	P_{EH}	$1/2 \gamma_r H_t^2 L_w K_a$	131.86	kN
Áp lực hoạt tải xe	P_{LSH}	$q_1 H_t L_w K_a$	36.32	kN
Áp lực hoạt tải người đi	P_{PLH}	$q_2 H_t L_w K_a$	6.94	kN
Áp lực tĩnh tải công trình	P_{PH}	$q_3 H_t L_w K_a$	0.00	kN

* Tải trọng động đất (11.9.6.1)

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
Lực quán tính nằm ngang (tại H/2)	P_{IR}	$0.5 A_m Y_s H^2$	41.82	kN
Lực đẩy động (tại 0.6H từ đáy)	P_{AE}	$0.375 A_m g Y_s H^2$	30.77	kN
Dung trọng đất gia cường	Y_s	γ_r	20.00	kN/m^3
Chiều cao tính toán	H	H_t	5.70	m
Gia tốc trọng trường	g		9.81	m/s^2

H/số g/tốc max của tường tại trọng tâm	A_m	(1.45-A)A	0.1287	
Hệ số gia tốc nền	A	Theo vùng	0.0950	
Vùng động đất		(3.10.7.4-1)	2	
Cấp động đất	MSK-64	(3.10.7.4-1)	$6.5 < \text{cấp} \leq 7.5$	
Hệ số điều chỉnh đáp ứng	R	(3.10.7.1-1)	1.50	

2.1.3. Tổng hợp tải trọng

Bảng tổng hợp áp lực thẳng đứng

Nội dung	Đơn vị	P_{EV}	P_{LSV}	P_{PLV}	P_{PV}	Tổng
Áp lực đứng	kN	684.00	66.73	10.50	0.00	761.23
Cánh tay đòn	m	3.00	5.90	1.75	0.00	-
Mômen	kNm	2,052.00	393.68	18.38	0.00	2,464.05

Bảng tổng hợp áp lực nằm ngang

Nội dung	Đơn vị	P_{EH}	P_{LSH}	P_{PLH}	P_{PH}	P_{IR}	$0.5P_{AE}$
Áp lực ngang	kN	131.86	36.32	6.94	0.00	41.82	15.39
Cánh tay đòn	m	1.90	2.85	2.85	2.85	2.85	3.42
Mômen	kNm	250.54	103.51	19.78	0.00	119.19	52.62

1.2. Hệ số tải trọng

Bảng tổng hợp hệ số tải trọng (3.4.1-1 & 3.4.1-2)

Trường hợp	γ_{EV}	γ_{EH}	γ_{LS}	γ_{PL}	γ_{ES}	γ_{IR}	γ_{AE}
Cường độ I-a	1.00	1.50	1.75	1.75	0.75		
Cường độ I-b	1.35	1.50	1.75	1.75	1.50		
Sử dụng	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Đặc biệt - a	1.00	1.50	0.50	0.50	0.75	1.00	1.00
Đặc biệt - b	1.35	1.50	0.50	0.50	1.50	1.00	1.00

1.3. Tải trọng tính toán

Bảng tổng hợp áp lực thẳng đứng

Trường hợp	P_{EV}	P_{LSV}	P_{PLV}	P_{PV}	IR	AE	Tổng P_V
Đơn vị	kN	kN	kN	kN			kN
Tiêu chuẩn	684.00	66.73	10.50	0.00			761.23
Cường độ I-a	684.00	116.77	18.38	0.00			819.14
Cường độ I-b	923.40	116.77	18.38	0.00			1,058.54
Sử dụng	684.00	66.73	10.50	0.00			761.23
Đặc biệt - a	684.00	33.36	5.25	0.00			722.61
Đặc biệt - b	923.40	33.36	5.25	0.00			962.01

Bảng tổng hợp áp lực nằm ngang

Trường hợp	P_{EH}	P_{LSH}	P_{PLH}	P_{PH}	P_{IR}	$0.5P_{AE}$	Tổng P_H
Đơn vị	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
Tiêu chuẩn	131.86	36.32	6.94	0.00	41.82	15.39	232.33
Cường độ I-a	197.80	63.56	12.15	0.00	0.00	0.00	273.50
Cường độ I-b	197.80	63.56	12.15	0.00	0.00	0.00	273.50
Sử dụng	131.86	36.32	6.94	0.00	0.00	0.00	175.12
Đặc biệt - a	197.80	18.16	3.47	0.00	41.82	15.39	276.63
Đặc biệt - b	197.80	18.16	3.47	0.00	41.82	15.39	276.63

Bảng tổng hợp mô men thẳng đứng

Trường hợp	M_{EV}	M_{LSV}	M_{PLV}	M_{PV}	IR	AE	Tổng M_V
Đơn vị	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m			kN.m
Tiêu chuẩn	2,052.00	393.68	18.38	0.00			2,464.05
Cường độ I-a	2,052.00	688.94	32.16	0.00			2,773.09
Cường độ I-b	2,770.20	688.94	32.16	0.00			3,491.29
Sử dụng	2,052.00	393.68	18.38	0.00			2,464.05
Đặc biệt - a	2,052.00	196.84	9.19	0.00			2,258.03
Đặc biệt - b	2,770.20	196.84	9.19	0.00			2,976.23

Bảng tổng hợp mô men nằm ngang

Trường hợp	M_{EH}	M_{LSH}	M_{PLH}	M_{PH}	M_{IR}	$0.5M_{AE}$	Tổng M_H
Đơn vị	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m	kN.m
Tiêu chuẩn	250.54	103.51	19.78	0.00	119.19	52.62	545.65
Cường độ I-a	375.81	181.15	34.61	0.00	0.00	0.00	591.57
Cường độ I-b	375.81	181.15	34.61	0.00	0.00	0.00	591.57
Sử dụng	250.54	103.51	19.78	0.00	0.00	0.00	373.83
Đặc biệt - a	375.81	51.76	9.89	0.00	119.19	52.62	609.27
Đặc biệt - b	375.81	51.76	9.89	0.00	119.19	52.62	609.27

3. KIỂM TOÁN ỔN ĐỊNH NGOÀI

3.1. Kiểm tra Công trình:

Thay thế Địa điểm:

độ lệch tâm của hợp lực đối với đáy móng. Điều kiện kiểm tra đối với móng trên nền đất, vị trí hợp lực của các phản lực phải nằm bên trong khoảng nửa giữa của đáy.

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	CĐ I-a	ĐB - a	Đơn vị
Tổng mô men đứng	M_V	Tổng hợp	2,773.09	2,258.03	kN.m
Tổng mô men ngang	M_H	Tổng hợp	591.57	609.27	kN.m
Tổng áp lực đứng	P_V	Tiêu chuẩn	761.23	761.23	kN
Vị trí của hợp lực so với mép tường	X_o	$(M_V - M_H)/P_V$	2.87	2.17	m
Độ lệch tâm	e	$X_o - B/2$	0.13	0.83	m
Yêu cầu	e_{max}	$B/4$	1.50	1.50	m
Kiểm toán chống lật		$e \leq e_{max}$	TRUE	TRUE	

Vậy, kết cấu đạt yêu cầu chống lật.

3.2. Kiểm toán chống trượt

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	CĐ I-a	ĐB - a	Đơn vị
Sức kháng trượt	Q_r	$\phi_t \cdot Q_t + \phi_{ep} \cdot Q_{ep}$	394.91	394.91	kN
Hệ số sức kháng bị động	ϕ_{ep}		0.50	1.00	
Sức kháng bị động danh định	Q_{ep}	mất đất trước tường	0.00	0.00	kN
Hệ số sức kháng giữa móng & đất	ϕ_t		1.00	1.00	
Sức kháng danh định giữa móng & đất	Q_t	$P_V \cdot \tan \delta$	394.91	394.91	kN
Tổng lực thẳng đứng nhỏ nhất	P_V	P_{EV}	684.00	684.00	kN
Với móng không phải BT đúc sẵn	$\tan \delta$	$\tan \phi_f$	0.58	0.58	
Tải trọng nằm ngang gây trượt	P_H	Tổng hợp	273.50	276.63	kN
Kiểm toán chống trượt		$Q_r \geq P_H$	TRUE	TRUE	

Vậy, kết cấu đảm bảo yêu cầu chống trượt.

3.3. Kiểm toán sức kháng đỡ

3.3.1. Tính toán sức kháng đỡ của nền theo SPT (đất rời)

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	CĐ I-b	ĐB - b	Đơn vị
Sức kháng đỡ tính toán của đất nền	Q_R	$\phi \cdot Q_{ult}$	193.36	252.60	kN/m ²
Hệ số sức kháng	ϕ		0.60	1.00	
Sức kháng đỡ danh định của đất nền	Q_{ult}	$3,2 \cdot N_e \cdot B \cdot 10^{-5} (C_{w1} + C_{w2} \cdot D_f/B) R_i$	322.27	252.60	kN/m ²
SPT đã hiệu chỉnh	N_e	$N \cdot C_e$	6.67	6.67	
Tỷ lệ năng lượng hữu ích	C_e	$E_h/60 = (30 \sim 60)/60$	0.67	0.67	
Trị số SPT	N		10.00	10.00	
Chiều rộng móng tính toán	B	L (cốt)	6,000	6,000	mm
Các hệ số phụ thuộc mực nước ngầm	C_{w1}		0.57	0.57	
	C_{w2}		1.00	1.00	
Tương ứng với mực nước ngầm	D_w		2.00	2.00	m
Chiều sâu đế móng	D_f	D	0.70	0.70	m
Hệ số độ nghiêng tải trọng cho móng	R_i		0.44	0.34	

Tương ứng với các hệ số	H/V		0.23	0.31	
	D _f /B		0.00012	0.00012	
Tải trọng ngang chưa nhân hệ số	H	P _H (tiêu chuẩn)	175.12	232.33	kN
Tải trọng đứng chưa nhân hệ số	V	P _V (tiêu chuẩn)	761.23	761.23	kN

3.3.2. Tính toán ứng suất đáy móng

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta sử dụng móng khối quy ước B'.L'

Công thức: $q_{\max} = \frac{P_V}{B'.L'} = \frac{P_V}{(B-2e).L'}$ và: $q_{tb} = \frac{P_V}{B.L}$ Trong đó:

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	Đơn vị
Chiều dài đế móng quy ước	B'	2x ₀	m
Chiều rộng đế móng quy ước	L'	L	m
Tổng mô men đứng	M _V	Theo tổ hợp	kN.m
Tổng mô men ngang	M _H	Theo tổ hợp	kN.m
Tổng áp lực đứng	P _V	Theo tổ hợp	kN.m
Vị trí của hợp lực so với mép tường	X ₀	(M _V -M _H)/P _V	m
Độ lệch tâm	e	X ₀ -B/2	m

Kết quả tính toán

Tổ hợp	P _V	M _V	M _H	X ₀	e	q _{max}	q _{tb}
	kN	kN.m	kN.m	m	m	kN/m ²	kN/m ²
Cường độ I-b	1,058.54	3,491.29	591.57	2.74	0.26	193.21	176.42
Đặc biệt - b	962.01	2,976.23	609.27	2.46	0.54	195.50	160.34
Sử dụng	761.23	2,464.05	373.83	2.75	0.25	138.61	126.87

3.3.3. Kiểm toán

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	CĐ I-b	ĐB - b	Đơn vị
Ứng suất trung bình dưới đáy móng	q _{tb}		176.42	160.34	kN/m ²
Ứng suất lớn nhất dưới đáy móng	q _{max}		193.21	195.50	kN/m ²
Sức kháng đỡ của đất nền	Q _R		193.36	252.60	kN/m ²
Kiểm toán sức kháng đỡ		q _{max} ≤ Q _r	TRUE	TRUE	

Vậy, nền đất đảm bảo yêu cầu sức kháng đỡ.

3.4. Kiểm toán lún

Đất nền là đất rời hoặc đất dính cứng, độ lún xác định theo (10.6.2.2.3b-1)

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
Độ lún công trình	s	$s = \frac{q_0(1-v^2)\sqrt{A}}{E_s \beta_z}$	0.0162	m
Cường độ tải trọng	q ₀	Tiêu chuẩn	126.87	kN/m ²
Diện tích móng	A	Lw.L	6.00	m ²
Hệ số hình dạng tương ứng L/B = 6	β _z	Bảng (10.6.2.2.3b-2)	1.26	
Hệ số Poisson	v	Bảng (10.6.2.2.3b-1)	0.40	
Môđun Young của đất	E _s	Bảng (10.6.2.2.3b-1)	1.28E+04	kN/m ²
Sức kháng theo SPT	N		10.00	

SPT đã hiệu chỉnh theo độ sâu	N_1	Xem: $N_1=N$	10.00
-------------------------------	-------	--------------	-------

- Độ lún cho phép: theo công văn số 872/BGTVT-KHCN ngày 09/02/2010 của Bộ GTVT về việc điều chỉnh công thức tính độ lún và quy định độ lún cho phép của móng mô trụ cầu theo tiêu chuẩn 22TCN272-05, độ lún cho phép của công trình [s] = 25.40 mm

- Công thức kiểm toán $s \leq [s]$
 $16.21 \leq 25.40$ TRUE

Vậy, điều kiện độ lún thỏa mãn.

4. KIỂM TOÁN ỔN ĐỊNH TRONG

* Xác đ Công trình:

- Vị trí nĐịa điểm:

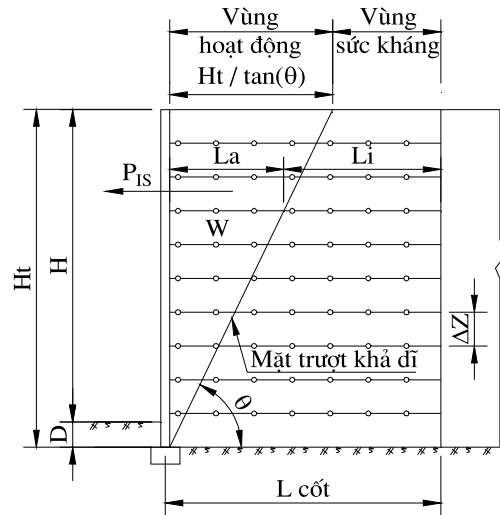
$$\theta = 45^{\circ} + \frac{\varphi_r}{2} = 57.50 \text{ độ}$$

- Diện tích vùng trượt:

$$W = 0.5Ht \frac{Ht}{\tan(\theta)} = 10.35 \text{ m}^2$$

- Chiều dài cốt ở vùng sức kháng:

$$L_i = L - \frac{Ht - Z}{\tan(\theta)} \quad (\text{m})$$



4.1. Kiểm toán cường độ cốt

4.1.1. Tính toán tác động lên mỗi lớp cốt

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
<i>* Tải trọng thông thường:</i>				
Lực ngang tại mỗi lớp cốt (11.9.5.2.1-1)	Pi	$\sigma_H \cdot h_i$		kN/m
Chiều cao từ lớp i đến lớp tiếp theo	hi	ΔZ	0.45	m
Ứng suất nằm ngang tại lớp thứ i	σ_H	$\gamma_p \cdot \sigma_v \cdot k$		kN/m ²
Hệ số tải trọng đối với áp lực đất	γ_p	Theo tổ hợp		-
Hệ số áp lực đất nằm ngang (cốt polyme)	k	Ka	0.41	-
Áp lực sinh ra do áp lực đứng tại lớp thứ i, giá trị này được tính là giá trị phân bố đều trên chiều rộng có hiệu	σ_v	$\frac{P_v}{B - 2e}$		kN/m ²
Độ lệch tâm	e	$X_o - B/2$		m
Vị trí của hợp lực so với mép tường	Xo	$(M_v - M_H) / P_v$		m
Tổng mô men đứng	Mv	Tổ hợp		kN.m
Tổng mô men ngang	MH	Tổ hợp		kN.m
Tổng áp lực đứng	Pv	Tổ hợp		kN
Chiều rộng móng tính toán	B	L (cốt)	6.00	m
Chiều cao tính toán	Ht		5.70	m
<i>* Tải trọng động đất:</i>				
Lực quán tính động phân bố lên mỗi lớp cốt (tỷ lệ với diện tích chịu lực)	Hm	$P_{is} \frac{A_i}{\sum A_i} = P_{is} \frac{L_i}{\sum L_i}$		kN/m
Lực quán tính động bên trong	PIS	$P_w \cdot A_m$	26.64	kN/m
H/số gia tốc max của tường tại trọng tâm	Am	$(1.45 - A)A$	0.1287	
Hệ số gia tốc nền	A	Theo vùng	0.0950	
Khối lượng vùng chủ động	Pw	$W \cdot \gamma_r$	206.98	kN/m
Diện tích vùng hoạt động	W		10.35	m ²
Dung trọng đất gia cường	γ_r		20.00	kN/m ³
Chiều dài cốt ở vùng sức kháng (chiều dài cốt hữu hiệu)	Li	$L - \frac{Ht - Z}{\tan(\theta)}$		m
Vị trí mặt trượt khả dĩ (11.9.5.2.3)	θ	$45^{\circ} + \varphi_r/2$	57.50	độ

Bảng tổng hợp tải trọng đứng tại mỗi lớp cốt (Cường độ I-b)

Lớp thứ	hi	Z	P _V	M _V	M _H	X ₀	e	σ _V
	m	m	kN	kN.m	kN.m	m	m	kN/m ²
		0.00	135.14	721.09	0.00			
1	0.45	0.45	208.04	939.79	1.53	4.51	1.51	69.81
2	0.45	0.90	280.94	1,158.49	6.86	4.10	1.10	73.90
3	0.45	1.35	353.84	1,377.19	17.10	3.84	0.84	82.05
4	0.45	1.80	426.74	1,595.89	33.35	3.66	0.66	91.24
5	0.45	2.25	499.64	1,814.59	56.73	3.52	0.52	100.66
6	0.45	2.70	572.54	2,033.29	88.35	3.40	0.40	109.98
7	0.45	3.15	645.44	2,251.99	129.32	3.29	0.29	119.03
8	0.45	3.60	718.34	2,470.69	180.74	3.19	0.19	127.72
9	0.45	4.05	791.24	2,689.39	243.73	3.09	0.09	135.99
10	0.45	4.50	864.14	2,908.09	319.40	3.00	0.00	144.23
11	0.45	4.95	937.04	3,126.79	408.85	2.90	0.10	161.53
12	0.45	5.40	1,009.94	3,345.49	513.19	2.80	0.20	180.06

Bảng tổng hợp tải trọng ngang tại mỗi lớp cốt (Cường độ I-b)

Lớp thứ	hi	Z	σ _V	σ _H	Pi
	m	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m
-	-	-	-	-	-
1	0.45	0.45	69.81	28.33	12.75
2	0.45	0.90	73.90	29.99	13.50
3	0.45	1.35	82.05	33.30	14.99
4	0.45	1.80	91.24	37.03	16.66
5	0.45	2.25	100.66	40.85	18.38
6	0.45	2.70	109.98	44.64	20.09
7	0.45	3.15	119.03	48.31	21.74
8	0.45	3.60	127.72	51.84	23.33
9	0.45	4.05	135.99	55.19	24.84
10	0.45	4.50	144.23	58.54	26.34
11	0.45	4.95	161.53	65.56	29.50
12	0.45	5.40	180.06	73.08	32.89

Bảng tổng hợp tải trọng đứng tại mỗi lớp cốt (Đặc biệt - b)

Lớp thứ	hi	Z	P _V	M _V	M _H	X ₀	e	σ _V
	m	m	kN	kN.m	kN.m	m	m	kN/m ²
		0.00	38.61	206.03	0.00			
1	0.45	0.45	111.51	424.73	0.57	3.80	0.80	25.39
2	0.45	0.90	184.41	643.43	3.02	3.47	0.47	36.48
3	0.45	1.35	257.31	862.13	8.45	3.32	0.32	47.96
4	0.45	1.80	330.21	1,080.83	17.98	3.22	0.22	59.36
5	0.45	2.25	403.11	1,299.53	32.72	3.14	0.14	70.54
6	0.45	2.70	476.01	1,518.23	53.77	3.08	0.08	81.41
7	0.45	3.15	548.91	1,736.93	82.25	3.01	0.01	91.93
8	0.45	3.60	621.81	1,955.63	119.27	2.95	0.05	105.28
9	0.45	4.05	694.71	2,174.33	165.93	2.89	0.11	120.15

10	0.45	4.50	767.61	2,393.03	223.34	2.83	0.17	135.79
11	0.45	4.95	840.51	2,611.73	292.62	2.76	0.24	152.31
12	0.45	5.40	913.41	2,830.43	374.87	2.69	0.31	169.88

Bảng tổng hợp tải trọng ngang tại mỗi lớp cốt (Đặc biệt - b)

Lớp thứ	hi	Z	σ_V	σ_H	Pi	Li	Hm	Pi+Hm
	m	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m	m	kN/m	kN/m
-	-	-	-	-	-			-
1	0.45	0.45	25.39	10.30	4.64	2.66	1.39	6.03
2	0.45	0.90	36.48	14.81	6.66	2.94	1.54	8.21
3	0.45	1.35	47.96	19.47	8.76	3.23	1.69	10.45
4	0.45	1.80	59.36	24.09	10.84	3.52	1.84	12.69
5	0.45	2.25	70.54	28.63	12.88	3.80	1.99	14.88
6	0.45	2.70	81.41	33.04	14.87	4.09	2.15	17.01
7	0.45	3.15	91.93	37.31	16.79	4.38	2.30	19.08
8	0.45	3.60	105.28	42.73	19.23	4.66	2.45	21.67
9	0.45	4.05	120.15	48.76	21.94	4.95	2.60	24.54
10	0.45	4.50	135.79	55.11	24.80	5.24	2.75	27.55
11	0.45	4.95	152.31	61.82	27.82	5.52	2.90	30.72
12	0.45	5.40	169.88	68.95	31.03	5.81	3.05	34.07

4.1.2. Kiểm toán cốt

Hệ số an toàn kéo đứt $\varphi = 1.20$

Lớp thứ	hi	Z	Pi (CĐI-b)	Pi+Hm (ĐB-b)	Loại cốt	Ta	Ta/ φ	Kiểm tra
	m	m	kN/m	kN/m		kN/m	kN/m	đứt cốt
-	-	-	-	-				
1	0.45	0.45	12.75	6.03	2	32.00	26.67	TRUE
2	0.45	0.90	13.50	8.21	2	32.00	26.67	TRUE
3	0.45	1.35	14.99	10.45	2	32.00	26.67	TRUE
4	0.45	1.80	16.66	12.69	2	32.00	26.67	TRUE
5	0.45	2.25	18.38	14.88	2	32.00	26.67	TRUE
6	0.45	2.70	20.09	17.01	2	32.00	26.67	TRUE
7	0.45	3.15	21.74	19.08	3	50.00	41.67	TRUE
8	0.45	3.60	23.33	21.67	3	50.00	41.67	TRUE
9	0.45	4.05	24.84	24.54	3	50.00	41.67	TRUE
10	0.45	4.50	26.34	27.55	3	50.00	41.67	TRUE
11	0.45	4.95	29.50	30.72	3	50.00	41.67	TRUE
12	0.45	5.40	32.89	34.07	3	50.00	41.67	TRUE

4.2. Kiểm toán chống nhổ

4.2.1. Tính toán tác động lên mỗi lớp cốt

Bảng tổng hợp tải trọng đứng tại mỗi lớp cốt (Cường độ I-a)

Lớp thứ	hi	Z	P _V	M _V	M _H	X ₀	e	σ_V
	m	m	kN	kN.m	kN.m	m	m	kN/m ²
		-	135.14	721.09	-			

1	0.45	0.45	189.14	883.09	1.53	4.66	1.66	70.62
2	0.45	0.90	243.14	1,045.09	6.86	4.27	1.27	70.27
3	0.45	1.35	297.14	1,207.09	17.10	4.00	1.00	74.46
4	0.45	1.80	351.14	1,369.09	33.35	3.80	0.80	79.95
5	0.45	2.25	405.14	1,531.09	56.73	3.64	0.64	85.80
6	0.45	2.70	459.14	1,693.09	88.35	3.50	0.50	91.65
7	0.45	3.15	513.14	1,855.09	129.32	3.36	0.36	97.30
8	0.45	3.60	567.14	2,017.09	180.74	3.24	0.24	102.66
9	0.45	4.05	621.14	2,179.09	243.73	3.12	0.12	107.68
10	0.45	4.50	675.14	2,341.09	319.40	2.99	0.01	112.73
11	0.45	4.95	729.14	2,503.09	408.85	2.87	0.13	126.93
12	0.45	5.40	783.14	2,665.09	513.19	2.75	0.25	142.51

Bảng tổng hợp tải trọng ngang tại mỗi lớp cốt (Cường độ I-a)

Lớp thứ	hi	Z	σ_V	σ_H	Pi
	m	m	kN/m ²	kN/m ²	kN/m
-	-	-	-	-	-
1	0.45	0.45	70.62	28.66	12.90
2	0.45	0.90	70.27	28.52	12.83
3	0.45	1.35	74.46	30.22	13.60
4	0.45	1.80	79.95	32.45	14.60
5	0.45	2.25	85.80	34.82	15.67
6	0.45	2.70	91.65	37.20	16.74
7	0.45	3.15	97.30	39.49	17.77
8	0.45	3.60	102.66	41.67	18.75
9	0.45	4.05	107.68	43.70	19.67
10	0.45	4.50	112.73	45.75	20.59
11	0.45	4.95	126.93	51.52	23.18
12	0.45	5.40	142.51	57.84	26.03

Bảng tổng hợp tải trọng đứng tại mỗi lớp cốt (Đặc biệt - a)

Lớp thứ	hi	Z	P _V	M _V	M _H	X ₀	e	σ_V
	m	m	kN	kN.m	kN.m	m	m	kN/m ²
		-	38.61	206.03	-			
1	0.45	0.45	92.61	368.03	0.57	3.97	0.97	22.78
2	0.45	0.90	146.61	530.03	3.02	3.59	0.59	30.48
3	0.45	1.35	200.61	692.03	8.45	3.41	0.41	38.69
4	0.45	1.80	254.61	854.03	17.98	3.28	0.28	46.87
5	0.45	2.25	308.61	1,016.03	32.72	3.19	0.19	54.84
6	0.45	2.70	362.61	1,178.03	53.77	3.10	0.10	62.53
7	0.45	3.15	416.61	1,340.03	82.25	3.02	0.02	69.88
8	0.45	3.60	470.61	1,502.03	119.27	2.94	0.06	80.08
9	0.45	4.05	524.61	1,664.03	165.93	2.86	0.14	91.86
10	0.45	4.50	578.61	1,826.03	223.34	2.77	0.23	104.45
11	0.45	4.95	632.61	1,988.03	292.62	2.68	0.32	118.02

12	0.45	5.40	686.61	2,150.03	374.87	2.59	0.41	132.79

Bảng tổng hợp tải trọng ngang tại mỗi lớp cốt (Đặc biệt - a)

Lớp thứ	hi m	Z m	σ_v kN/m ²	σ_H kN/m ²	Pi kN/m	Li m	Hm kN/m	Pi+Hm kN/m
-	-	-	-	-	-			-
1	0.45	0.45	22.78	9.25	4.16	2.66	1.39	5.55
2	0.45	0.90	30.48	12.37	5.57	2.94	1.54	7.11
3	0.45	1.35	38.69	15.70	7.07	3.23	1.69	8.76
4	0.45	1.80	46.87	19.02	8.56	3.52	1.84	10.40
5	0.45	2.25	54.84	22.26	10.02	3.80	1.99	12.01
6	0.45	2.70	62.53	25.38	11.42	4.09	2.15	13.57
7	0.45	3.15	69.88	28.36	12.76	4.38	2.30	15.06
8	0.45	3.60	80.08	32.50	14.63	4.66	2.45	17.07
9	0.45	4.05	91.86	37.28	16.78	4.95	2.60	19.37
10	0.45	4.50	104.45	42.39	19.08	5.24	2.75	21.82
11	0.45	4.95	118.02	47.90	21.56	5.52	2.90	24.45
12	0.45	5.40	132.79	53.89	24.25	5.81	3.05	27.30

4.2.2. Tính toán sức kháng nhỏ & kiểm toán chống nhỏ

Nội dung	Ký hiệu	Công thức	Giá trị	Đơn vị
Sức kháng nhỏ danh định (11.9.5.3-4)	P _{fg}	$2 \cdot w \cdot l \cdot Y_s \cdot Z \cdot f_d \cdot \tan \varphi_r$		kN
Gia tốc trọng trường	g		9.81	m/s ²
Bề rộng tấm lưới gia cường	w	L _w	1.00	m
Chiều dài cốt ở vùng sức kháng	l			m
Dung trọng đất gia cường	Y _s	γ_r	20.00	kN/m ³
Góc nội ma sát đất gia cường	φ_r		25.00	độ
Chiều sâu từ đỉnh tường tới lớp cốt	Z			m
Hệ số sức kháng trượt trực tiếp của cốt	f _d	(0.45-0.8)	0.80	
Chiều dài cốt ở vùng sức kháng (chiều dài hữu hiệu mỗi lớp cốt)	l	$L - \frac{H_t - Z}{\tan(\theta)}$		m
Vị trí mặt trượt khả dĩ (11.9.5.2.3)	θ	$45^\circ + \varphi_r/2$	57.50	độ
Chiều cao tính toán	H _t		5.70	m
Chiều dài cốt	L		6.00	m

Bảng tổng hợp sức kháng nhỏ tại mỗi lớp cốt

Hệ số an toàn kéo nhỏ $\varphi = 1.20$

Lớp thứ	hi m	Z m	Li m	P _{fg} kN/m	P _{fg} / φ kN/m	Pi (CDI-a) kN/m	Pi+Hm (ĐB-a) kN	Kiểm tra tuyệt cốt
-	-	-				-	-	
1	0.45	0.45	2.66	17.83	14.86	12.90	5.55	TRUE
2	0.45	0.90	2.94	39.51	32.93	12.83	7.11	TRUE
3	0.45	1.35	3.23	65.04	54.20	13.60	8.76	TRUE
4	0.45	1.80	3.52	94.42	78.68	14.60	10.40	TRUE
5	0.45	2.25	3.80	127.65	106.38	15.67	12.01	TRUE

6	0.45	2.70	4.09	164.73	137.28	16.74	13.57	TRUE
7	0.45	3.15	4.38	205.66	171.39	17.77	15.06	TRUE
8	0.45	3.60	4.66	250.44	208.70	18.75	17.07	TRUE
9	0.45	4.05	4.95	299.08	249.23	19.67	19.37	TRUE
10	0.45	4.50	5.24	351.56	292.96	20.59	21.82	TRUE
11	0.45	4.95	5.52	407.89	339.91	23.18	24.45	TRUE
12	0.45	5.40	5.81	468.07	390.06	26.03	27.30	TRUE

5. KIỂM TOÁN ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ

Kiểm tra Công trình:

1.511

≥

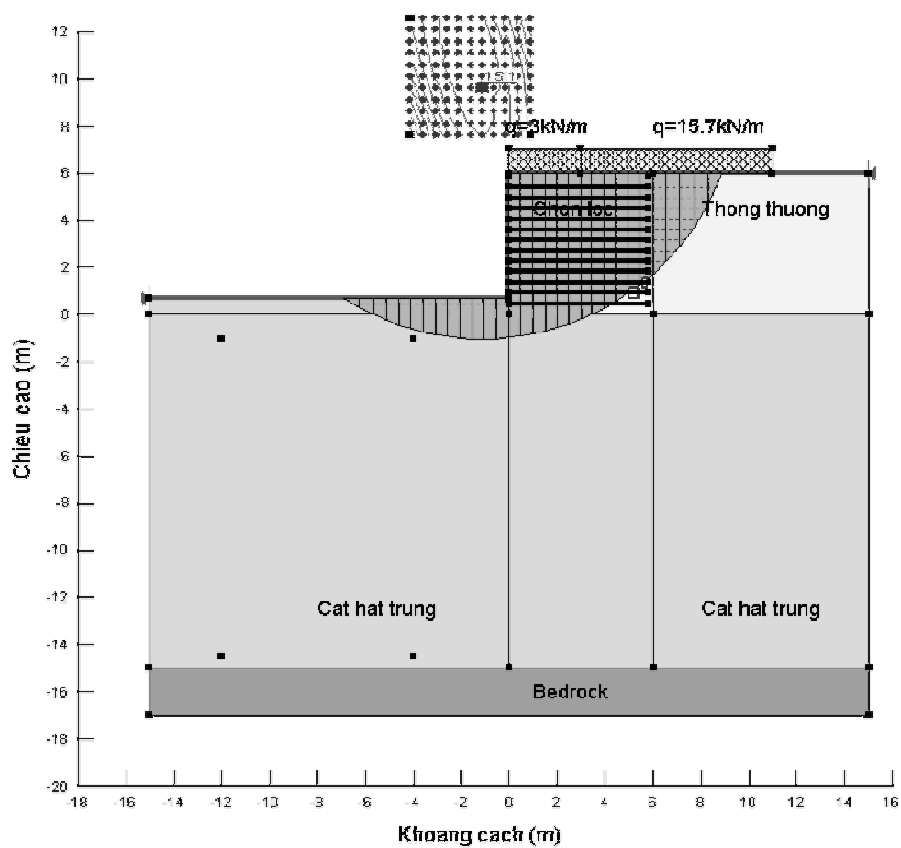
1.40

Điều kiện Địa điểm:

Lớp đất: Chon lọc
 Dung trọng: 20 kN/m³
 Lực dính: 0 kN/m²
 Phi: 25 độ

Lớp đất: Thông thường
 Dung trọng: 18 kN/m³
 Lực dính: 0 kN/m²
 Phi: 20 độ

Lớp đất: Cát hạt trung
 Dung trọng: 18.5 kN/m³
 Lực dính: 0 kN/m²
 Phi: 30 độ



6. KẾT LUẬN

6.1. Thông kê Công trình:

Địa điểm:

Mục	Nội dung kiểm toán	Giá trị tính toán	Giá trị cho phép	Đơn vị	Kiểm tra
3.1	Kiểm toán lật	$e = 0.83$	$e_{max} = 1.50$	m	TRUE
3.2	Kiểm toán trượt	$P_H = 276.63$	$Q_r = 394.91$	kN	TRUE
3.3.3	Sức kháng đỡ	$q_{max} = 193.21$	$Q_R = 193.36$	kN/m ²	TRUE
3.4	Kiểm toán lún	$s = 16.21$	$[s] = 25.40$	mm	TRUE
4.1.2	Kiểm toán đứt cốt	P_i	T_a/φ	kN/m	TRUE
4.2.3	Kiểm toán nhổ cốt	P_i	P_n/φ	kN/m	TRUE
5	Ổn định tổng thể	$K = 1.51$	$K_{min} = 1.40$	-	TRUE

6.2. Tổng hợp các thông số cho tường

6.2.1. Vỏ tường

Block bê tông 25MPa đúc sẵn, kích thước cơ bản (40x24x15)cm.

6.2.2. Cốt gia cường

Lưới địa kỹ thuật 1 chiều cách khoảng 0.45 m, dài 6 m.

Cường độ lâu dài của từng lớp cốt:

STT lớp	ΔZ (m)	Độ sâu (m)	Loại cốt	T_a (kN/m)
1	0.45	0.45	2	32.00
2	0.45	0.90	2	32.00
3	0.45	1.35	2	32.00
4	0.45	1.80	2	32.00
5	0.45	2.25	2	32.00
6	0.45	2.70	2	32.00
7	0.45	3.15	3	50.00
8	0.45	3.60	3	50.00
9	0.45	4.05	3	50.00
10	0.45	4.50	3	50.00
11	0.45	4.95	3	50.00
12	0.45	5.40	3	50.00

6.2.3. Vật liệu đắp gia cố

Dùng CPTN, đầm chặt K98. Khi bão hòa nước phải đạt chỉ tiêu:

Góc nội ma sát $\varphi_r \geq 25.00$ độ

6.2.4. Đất nền

Chỉ số SPT $N \geq 10.00$ búa/30cm