

THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH CHỊU TẢI TRONG NỔNG ĐẤT BẢNG ETABS THEO PHƯƠNG PHÁP PHÂN PHÂN ỒNG

ThS. Nguyễn Ngọc Phúc

Ks. Nguyễn Khánh Hưng

ThS. Đồng Hoài Nam

Tóm tắt

Trong bối cảnh hiện nay, số biến đổi mạnh mẽ của Môi trường do nhiều nguyên nhân, trong nội cội số tải trọng của con người, càng làm xuất hiện nhiều nguy cơ tiềm ẩn ảnh hưởng trôi dạt một cách mạnh mẽ nên các hoạt động của con người, trong nội cội nổng đất. Nổng đất là một hiện tượng thiên nhiên gây ra rất nhiều thảm họa cho con người và các công trình xây dựng. Về mặt bản chất, theo lý thuyết sốc đất nền hồi thì đất nền bị biến dạng nền hồi cho tới khi phá hoại giòn. Ồng suất nền hồi tích tụ ôi cái hai bên nứt gây nứt ngoắt nổoc giải phóng khiến cho đất nền hai bên nứt gây nứt ngoắt trôi lăn nhau. Năng lượng ồng suất nền hồi nổoc giải phóng dồn dưng song nữa chấn tới chấn tâm, hay niệm phá huỷ, bóc xai theo mỗi hống qua đất nền ra ngoài.

Việc thiết kế công trình chịu tải nổng nổng đất tại Việt Nam con nhiều môi mẽ quy trình thiết kế TCXD375-2006 của chúng ta mỗi nổoc ban hành dĩa trên cô số tiêu chuẩn ***Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance*** coi bổ sung hoặc thay thế các phần mang tính đặc thù Việt Nam. Trong nội dung bài báo này, chúng tôi xin giới thiệu cách ồng dưng tải nổng hoại thiết kế công trình chịu tải nổng nổng đất trên Etabs theo phương pháp phân phân ồng.

1. BÀI TOÁN NIÊN HÌNH

Một công trình dân dụng gồm 5 tầng, diện tích xây dựng B x L = (5x6)x(3x7) m², chiều cao của tầng là 3,5m, nổoc xây dựng tại quận 1 Thành Phố Hồ Chí Minh. Giải thiết tổng gách xây trên tất cả các dầm chính, tổng dày 200, khoảng cách từ mặt móng nền nền kiêng là 1.5m. Hoạt tải toàn phần $p_{tp}=200\text{KG/m}^2$, $n_p=1.2$. Chọn bê dày sàn 10cm, kích thước dầm chính 30x60 cm², hệ dầm phụ trục giao 20x35 cm², cột tầng 1,2 có tiết diện 30x40 cm², cột tầng 3,4,5 có tiết diện 30x30 cm². Bê tông cấp nổc bền B20. có E=2.7e6 T/m²

1.1 TÍNH TẢI (DEAD):

1.1.1 Tính tải tĩnh đứng lên bản sàn

Bảng 1: Tính tải do các lớp cấu tạo sàn:

Các Lớp Cấu Tạo Sàn	γ (kG/m ³)	g_s^{tt} (kG/m ²)
Gạch men Ceramic (1 cm)	2000	$0.01 \times 2000 \times 1.2 = 24$
Vữa lót sàn (3 cm)	1800	$0.03 \times 1800 \times 1.2 = 64.8$
Vữa trát trần (1 cm)	1800	$0.01 \times 1800 \times 1.2 = 21.6$
Tổng cộng		110

1.1.2 Tải Trọng Do Tõng Xây Trên Dầm

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.2(3.5 - 0.6) \times 1.1 = \mathbf{1148} \text{ (kG/m)} \quad (01)$$

1.1.3 Tính Tải Cầu Trọng Lõng Bản Thân Dầm, Sàn: Chõng trình tõi tính

toàn.

1.2 HOẠT TẢI (LIVE)

1.2.1 Hoạt tải sàn: số boi chõn va gain hoạt tải sàn cõi cung giã trõ

$$P_s^{tt} = p_{tp} \cdot n_p = 200 \times 1.2 = \mathbf{240} \text{ (kG/m}^2\text{)} \quad (02)$$

1.2.2 Hoạt tải gió (Wind)

Bảng 2: Tải trọng gió theo chiều cao công trình

Cao Trình	Phõng Tải Dũng	
	Trũc X (T)	Trũc Y (T)
Laũ 1	14.93	10.45
Laũ 2	16.25	11.38
Laũ 3	17.42	12.20
Laũ 4	18.00	12.60
Laũ 5	18.45	12.91

1.3 TẢI TRõNG NõNG NỮA (QUAKE):

1.3.1 Vị trí công trình va ãi trõng nền ãi dõĩ chãĩ công trình:

Bảng 3: Vị trí công trình

Mã danh	Tõĩ ãi		Giã tốc nền a_{gR}
	Kinh ãi	Võ ãi	
Quãĩ 1 (TPHCM)	106.6985	10.7825	0.0848

Giã tốc nền trung bình thiã kĩa $a_g = \gamma_1 a_{gR} = 1 \times 0.0848 \times 9.81 = \mathbf{0.8319} \text{ m/s}^2$, võĩ ãi cãĩ nhõĩ $\xi = 5\%$

Bảng 4: Loại nền dõõ chấi công trỡnh

Loại	Mõitải	Các Tham Số		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (Nhấi/30cm)	C_u (Pa)
B	Nấi cấi, cuõi sối rấi chấi hoặi nấi sếi rấi công cõibề dấi ít nhất hàng chũc mết, tỡnh chấi cõ hõic tấng dẫi theo ñõisẫi.	360-800	>50	>250

1.3.2 Phõiphấi òng gia tốc nền :

1.3.2.1 Phõiphấi òng ñẫi hõi :

- Phõiphấi òng ñẫi hõi theo phõng nẫi ngang

$$0 \leq T \leq T_B : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right] \quad (03)$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \quad (04)$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \quad (05)$$

$$T_D \leq T \leq 4s : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left[\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right] \quad (06)$$

Trong ñõi

$S_e(T)$ Phõiphấi òng ñẫi hõi ;

T Chu kỳ dao ñõng củi hấi tuyền tỡnh mấi bấi tõi do;

a_g Gia tốc nền thấi kế trỡn nền loấi A ($a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$);

T_B Giõi hẫi dõõi củi chu kỳ òng với ñõi nẫi ngang củi phõiphấi òng gia tốc: 0,15 (s)

T_C Giõi hẫi trẽn củi chu kỳ òng với ñõi nẫi ngang củi phõiphấi òng gia tốc; 0,5 (s)

T_D Giá trị xấi ñõnh ñẽi mấi bấi ñẫi củi phõiphấi òng dũch chuyẽn khõng ñõi trong phõiphấi òng; 2(s)

S Hẽ số nền: 1,2

η Hẽ số ñẽi chấi ñõi cẫi với giá trị tham chấi $\eta = 1$ ñõi với ñõi cẫi ñõi 5%

Bảng 5: Xây dựng phổ phản ứng chấn động theo phương ngang

$0 \leq T \leq T_B \Leftrightarrow 0 \leq T \leq 0.15$		$T_B \leq T \leq T_C \Leftrightarrow 0.15 \leq T \leq 0.5$	
T	S_c	T	S_c
0	0.9983	0.2	2.4957
0.1	1.9966	0.4	2.4957
0.15	2.4957		
$T_C \leq T \leq T_D \Leftrightarrow 0.5 \leq T \leq 2$		$T_D \leq T \leq 4s \Leftrightarrow 2 \leq T \leq 4$	
T	S_c	T	S_c
0.6	2.0798	2.5	0.3993
0.8	1.5598	3	0.2773
1	1.2479	4	0.1559
1.5	0.8319		
2	0.6239		

- Phổ phản ứng chấn động theo phương thẳng đứng :

$$0 \leq T \leq T_B : S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 3,0 - 1) \right] \quad (07)$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 \quad (08)$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \frac{T_C}{T} \quad (09)$$

$$T_D \leq T \leq 4s : S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \quad (10)$$

Bảng : Các giá trị kiến nghị cho các tham số mô tả tại phổ phản ứng chấn động theo phương thẳng đứng

Phổ	a_{vg}/a_g	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
Loại 1	0,90	0,05	0,15	1,0
Loại 2	0,45	0,05	0,15	1,0

Bảng 6: Xây dựng phổ phản ứng chấn động theo phương thẳng đứng

$0 \leq T \leq T_B \Leftrightarrow 0 \leq T \leq 0.05$		$T_B \leq T \leq T_C \Leftrightarrow 0.05 \leq T \leq 0.15$	
T	S_v	T	S_v
0	0.7487	0.06	2.2461
0.025	1.4974	0.08	2.2461
0.05	2.2461	0.1	0.2461
$T_C \leq T \leq T_D \Leftrightarrow 0.15 \leq T \leq 1$		$T_D \leq T \Leftrightarrow 1 \leq T$	
T	S_d	T	S_d
0.15	2.2461	2	0.0842
0.2	1.6846	3	0.0374
0.5	0.6784	4	0.0210
1	0.3369		

1.3.2.2 Phổ thiết kế đung trong phân tích ãn hoĩ :

- Ñoĩ vớĩ thanh phĩn ãm ngang :

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad (11)$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \quad (12)$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \frac{T_C}{T} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad (13)$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad (14)$$

Trong ấĩ:

q : Heĩ số ãng xõĩ;

Heĩ số ãng xõĩ q ; heĩ số lam vieĩ của các nhaũ BTCT ãoĩ vớĩ các tải ãõng ãõng ãĩĩ theo phõng ngang ãõĩc xĩc ãĩnh ãõ sau :

$$q = q_0 \cdot k_w \geq 1,5 \quad (15)$$

Chõĩ loĩĩ khung BTCT cũĩ cấp đĩĩ trung bĩnh (DCM), ta cũĩ $q_0 = 3,0 \frac{\alpha_u}{\alpha_1}$

Vớĩ nhaũ heĩ khung ãĩũũ tầng, ãĩũũ nhõĩ ta cũĩ: $\frac{\alpha_u}{\alpha_1} = 1,3$

β : heĩ số ãng vớĩ cũĩ đõĩ cũĩ phõĩ thiết kế theo phõng ngang, ($\beta=0,2$)

Bĩng 7: Xĩĩ đõĩng phõĩ thiết kế đung trong phân tích ãn hoĩ theo phõng ngang:

$0 \leq T \leq T_B \Leftrightarrow 0 \leq T \leq 0.15$		$T_B \leq T \leq T_C \Leftrightarrow 0.15 \leq T \leq 0.5$	
T	S_d	T	S_d
0	0.6655	0.2	0.6399
0.1	0.6485	0.4	0.6399
0.15	0.6399	0.5	0.6399
$T_C \leq T \leq T_D \Leftrightarrow 0.5 \leq T \leq 2$		$T_D \leq T \Leftrightarrow 2 \leq T$	
T	S_d	T	S_d
0.6	0.5333	3	0.1664
0.8	0.4000	4	0.1664
1	0.3200	5	0.1664
1.5	0.2133	6	0.1664
2	0.1664	7	0.1664

- **Nội vôi thanh phân tầng ñồng:**

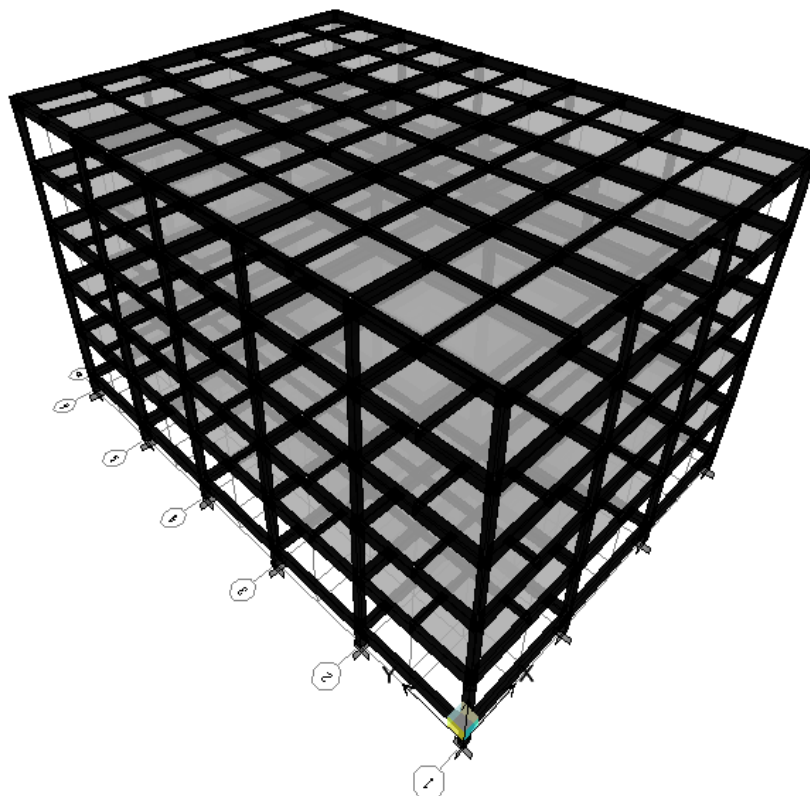
Ñối vôi các thanh phân tầng ñồng của các ñồng ñồng ñất, phôi thiết kế ñồng các ñồng theo các biểu thức trên, trong ñồng gia tốc ñồng thiết kế theo phồng ngang a_g ñồng thay bằng gia tốc ñồng thiết kế a_{vg} ; S ñồng lấy bằng 1,0.

Bảng 8: Phôi thiết kế ñồng trong phân tích ñồng hồi theo phồng ñồng

$0 \leq T \leq T_B \Leftrightarrow 0 \leq T \leq 0.05$		$T_B \leq T \leq T_c \Leftrightarrow 0.05 \leq T \leq 0.15$	
T	S_v	T	S_v
0	0.4991	0.06	0.4799
0.01	0.4953	0.08	0.4799
0.02	0.4915	0.1	0.4799
0.03	0.4876		
0.04	0.4838		
0.05	0.4799		
$T_c \leq T \leq T_D \Leftrightarrow 0.15 \leq T \leq 1$		$T_D \leq T \Leftrightarrow 1 \leq T$	
T	S_d	T	S_d
0.15	0.4799	2	0.1497
0.2	0.3600	3	0.1497
0.4	0.1800	4	0.1497
0.6	0.1497	5	0.1497
0.8	0.1497	6	0.1497
1	0.1497	7	0.1497

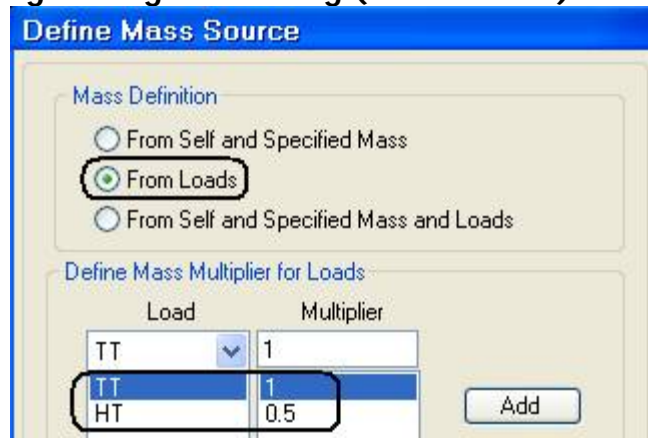
2. CÁC BƯỚC THỰC HIỆN BẢNG PHÂN MỀM ETABS:

2.1 Xây ñồng mô hình



Hình 1: Mô hình khung không gian hệ kết cấu phân tích

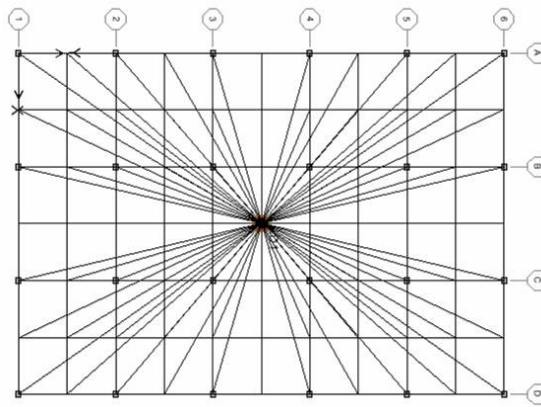
2.2. Khai báo tải trọng tham gia dao động (Mass source)



Hình 2: Khai báo tổng khối lượng xác định các dạng dao động

2.3. Khai báo sàn tuyệt đối cứng (Diaphragms):

Chọn tổng sàn -> Assign -> Shell/ Area -> Diaphragms



Hình 3: Tâm khối lượng

2.4. Khai báo tải trọng gió (Wind Load)

2.4.1 Gió thổi theo phương x: GX

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY6	D5	18.45	0.	0.	10.5	15.
STORY5	D4	18	0.	0.	10.5	15.
STORY4	D3	17.42	0.	0.	10.5	15.
STORY3	D2	16.25	0.	0.	10.5	15.
STORY2	D1	14.93	0.	0.	10.5	15.

Hình 4: Nội lực tải trọng gió thổi trên các tầng phương x

2.4.2 Gió thổi theo phương x: GXX

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY6	D5	-18.42	0.	0.	10.5	15.
STORY5	D4	-18	0.	0.	10.5	15.
STORY4	D3	-17.42	0.	0.	10.5	15.
STORY3	D2	-16.25	0.	0.	10.5	15.
STORY2	D1	-14.93	0.	0.	10.5	15.

Hình 5: Nội lực gió thổi trên các tầng theo phương x

2.4.3. Giới hạn theo phòng y: GY

User Wind Load							
Edit							
User Wind Loads on Diaphragms							
Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord	
STORY6	D5	0.	12.91	0.	10.5	15.	
STORY5	D4	0.	12.6	0.	10.5	15.	
STORY4	D3	0.	12.2	0.	10.5	15.	
STORY3	D2	0.	11.38	0.	10.5	15.	
STORY2	D1	0.	10.45	0.	10.5	15.	

Hình 6: Giới hạn tải theo phòng y trên các tầng

2.4.4. Giới hạn theo phòng y: Giới hạn GY

User Wind Load							
Edit							
User Wind Loads on Diaphragms							
Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord	
STORY6	D5	0.	-12.91	0.	10.5	15.	
STORY5	D4	0.	-12.6	0.	10.5	15.	
STORY4	D3	0.	-12.2	0.	10.5	15.	
STORY3	D2	0.	-11.38	0.	10.5	15.	
STORY2	D1	0.	-10.45	0.	10.5	15.	

Hình 7: Giới hạn tải theo phòng y trên các tầng

2.5. Khai báo tải trọng động đất (Quake Load)

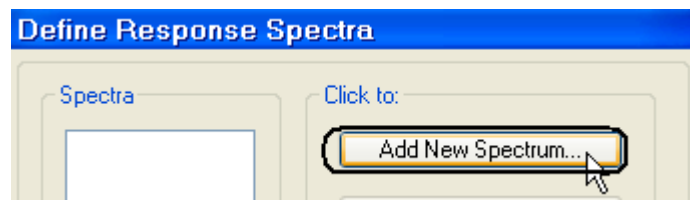
Click chọn menu **Define** ⇒ **Response Spectrum Functon...**



Hình 8: Hộp thoại Define Response Spectrum Functions

Click chọn **Add User Spectrum**

Click chọn menu **Define** ⇒ **Response Spectrum Cases...**



Hình 9: Hộp thoại Define Response Spectra

Click chọn **Add New Spectrum...**

Response Spectrum Case Data

Spectrum Case Name

Structural and Function Damping
Damping

Modal Combination
 CQC SRSS ABS GMC
 f1 f2

Directional Combination
 SRSS
 ABS Orthogonal SF
 Modified SRSS (Chinese)

Input Response Spectra

Direction	Function	Scale Factor
U1	DX	1
U2	DY	0.3
UZ	DZ	0.3

Excitation angle

Eccentricity
 % Eccentricity
 Override Eccentricities

Response Spectrum Case Data

Spectrum Case Name

Structural and Function Damping
Damping

Modal Combination
 CQC SRSS ABS GMC
 f1 f2

Directional Combination
 SRSS
 ABS Orthogonal SF
 Modified SRSS (Chinese)

Input Response Spectra

Direction	Function	Scale Factor
U1	DX	0.3
U2	DY	1
UZ	DZ	0.3

Excitation angle

Eccentricity
 % Eccentricity
 Override Eccentricities

Hình 10: Toàhợp ñoing ñat theo phöông x

Hình 11: Toàhợp ñoing ñat theo phöông y

Response Spectrum Case Data

Spectrum Case Name

Structural and Function Damping
Damping

Modal Combination
 CQC SRSS ABS GMC
 f1 f2

Directional Combination
 SRSS
 ABS Orthogonal SF
 Modified SRSS (Chinese)

Input Response Spectra

Direction	Function	Scale Factor
U1	DX	0.3
U2	DY	0.3
UZ	DZ	1

Excitation angle

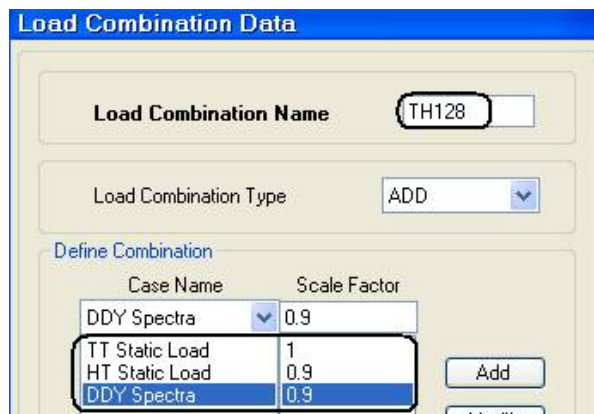
Eccentricity
 % Eccentricity
 Override Eccentricities

Hình 12: Toàhợp ñoing ñat theo phöông Z

2.6 Tải trọng và tổ hợp tải trọng:

1. Tính tải
2. Hoạt tải chất nặng
3. Thành phần tính của tải giới theo phương X
4. Thành phần tính của tải giới theo phương XX (ngược chiều với X)
5. Thành phần tính của tải giới theo phương Y
6. Thành phần tính của tải giới theo phương YY (ngược chiều với Y)
7. Năng suất theo phương X (DDX Spectra)
8. Năng suất theo phương Y (DDY Spectra)
9. Năng suất theo phương Z (DDZ Spectra)

Toà hợp nội lực	Loại
TH12 = PA1+PA2	ADD
TH13 = PA1+PA3	ADD
TH14 = PA1+PA4	ADD
TH15 = PA1+PA5	ADD
TH16 = PA1+PA6	ADD
TH17 = PA1+PA7	ADD
TH18 = PA1+PA8	ADD
TH19 = PA1+PA9	ADD
TH123 = PA1+0.9(PA2+PA3)	ADD
TH124 = PA1+0.9(PA2+PA4)	ADD
TH125 = PA1+0.9(PA2+PA5)	ADD
TH126 = PA1+0.9(PA2+PA6)	ADD
TH127 = PA1+0.9(PA2+PA7)	ADD
TH128 = PA1+0.9(PA2+PA8)	ADD
TH129 = PA1+0.9(PA2+PA9)	ADD
THBAO = ENVE (TH12.....TH129)	ENVE



Hình 13: Tổ hợp tải trọng.

2.7 Chọn modes giao động

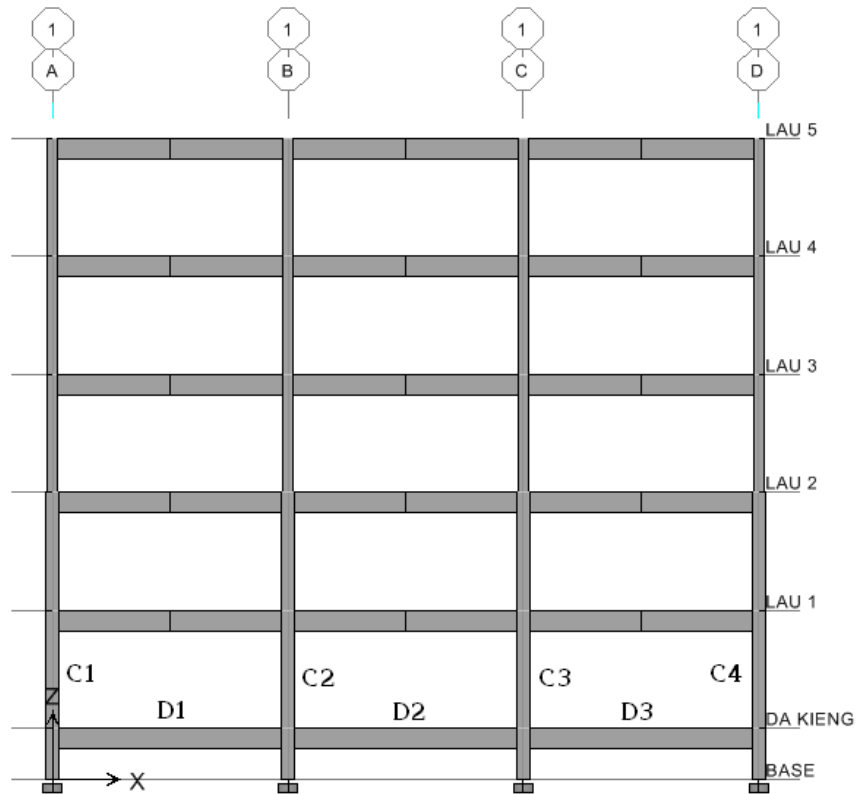
Click chọn menu **Analyze** ⇒ **Set Analysis Options..**

Click chọn **Set Dynamic Parameters...**

Tại dòng **Number of Modes** nhập giá trị **5** (Lấy 5 modes giao động đầu tiên)

2.8. Giải mô hình.

3. SO SÁNH KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ CHUYỂN VỊ CỦA KẾT CẤU TRONG TRƯỜNG CỐTÍNH NÉN TẢI TRONG NỒNG NẮT:



Hình 14: Các phần tử khung trục 1

3.1. SO SÁNH KẾT QUẢ NỘI LỰC PHÂN TỬ DẠM

Bảng 9: Kết quả tính nén tải trọng nóng nấp

Trục	Phần Tử	M (T.m)			Q (T)	
		Goi	Nhòp	Goi	Goi	Goi
A-B	D1	-9.54	4.22	-10.58	-6.56	7.12
B-C	D2	-9.67	2.23	-9.67	-6.54	6.54
C-D	D3	-10.58	4.22	-9.54	-7.12	6.56

Bảng 10: Kết quả tính nén tải trọng nóng nấp theo phương phân ứng biến hồi

Trục	Phần Tử	M (T.m)			Q (T)	
		Goi	Nhòp	Goi	Goi	Goi
A-B	D1	-20.47	5.46	-19.93	-9.64	10.19
B-C	D2	-17.81	3.56	-17.81	-9.00	9.00
C-D	D3	-19.93	4.9	-20.47	-10.19	9.64

Bảng 11: Tính toán tải trọng ngang nhất theo phối thiết kế trong phân tích đàn hồi

Trục	Phân Tội	M (T.m)			Q (T)	
		Goi	Nhòp	Goi	Goi	Goi
A-B	D1	-9.54	4.22	-10.58	-6.56	7.12
B-C	D2	-9.67	2.23	-9.67	-6.54	6.54
C-D	D3	-10.58	4.22	-9.54	-7.12	6.56

3.2 SO SÁNH KẾT QUẢ NỘI LỰC PHÂN TỘI CỐT:

Bảng 12: Nội lực trong phân tố cốt không tính đến tải trọng ngang nhất

Trục	Phân Tội	M (T.m)	Q (T)
A	C1	-8.07	-4.67
B	C2	7.39	4.18
C	C3	-7.39	-4.17
D	C4	8.07	4.68

Bảng 13: Nội lực trong phân tố cốt tính đến tải trọng ngang nhất theo phối phân ứng đàn hồi

Trục	Phân Tội	M (T.m)	Q (T)
A	C1	-18.82	-10.48
B	C2	21.50	12.10
C	C3	-21.50	-12.10
D	C4	18.82	10.48

Bảng 14: Nội lực trong phân tố cốt tính đến tải trọng ngang nhất theo phối thiết kế trong phân tích đàn hồi

Trục	Phân Tội	M (T.m)	Q (T)
A	C1	-8.07	-4.67
B	C2	7.39	4.18
C	C3	-7.39	-4.17
D	C4	8.07	4.68

3.3 SO SÁNH KẾT QUẢ CHUYỂN VỊ NHANH KHUNG TRƯỚC 1:



Hình 15: Chuyển vị nhanh khi không tính đến tải trọng ngang nhất

	X	Y	Z
Trans	0.068623	0.072700	-0.003474
Rotn	-0.001431	-0.001704	0.000000

Lateral Drifts...

Hình 16: Chuyển vị ngang khi tính nền tại tầng nấc theo Phương pháp tầng nấc hồi.

4. KẾT LUẬN:

- Thiết kế công trình chịu tải trọng nấc theo phương pháp phân tầng, phương pháp phân tích phân tầng đang dao động, là một trong những phương pháp tải trọng và có nhiều ưu điểm:

- + Phương pháp này phân tích tải trọng tuyến tính, cho phép áp dụng nguyên lý độc lập tải trọng;
- + Phương pháp này xét đến nhiều dạng dao động của hệ kết cấu, tạo ra một mô hình chính xác hơn khi thiết kế;
- + Với khả năng hiển thị các biểu đồ phân bố tải trọng kết cấu, phương pháp này trở nên đơn giản và dễ kiểm soát.

- Tuy nhiên khi phân tích cần phải biết rõ tầm nền việc lựa chọn phân tầng. Trong các kết quả phân tích cho thấy, nếu dùng Phân tầng tải trọng trong phân tích tầng hồi (loại phân tầng xét đến hệ số tầng hồi) kết quả nội lực do tải trọng tầng hồi không tương đồng với các loại tải trọng khác. Nhiều nay cho thấy, việc chia hệ số tầng hồi, biểu thức (15), nhằm giảm tải cho tải trọng tầng hồi, biểu thức (11); (12); (13); (14), xét số lượng của hệ kết cấu trong miền tầng hồi là chưa chính xác. Các nhà thiết kế cần thận trọng khi chia hệ số tầng hồi khi chuyển Phân tầng tải trọng sang Phân tầng tải trọng trong phân tích tầng hồi.

Tài liệu tham khảo

- 1/ **Nguyễn Khánh Hưng, Trần Trung Kiên, Nguyễn Ngọc Phúc** – Thiết kế nhà cao tầng bằng Etabs 9.04 – NXB Thống kê 2007
- 2/ **Alan E. Kehew** - Nhà chất học cho kỹ sư xây dựng và các kỹ thuật mô phỏng – Bản dịch tiếng Việt – NXB GD. 1998
- 3/ **Nguyễn Lê Ninh** – Tải trọng và thiết kế công trình chịu tải trọng – NXB XD. 2007.
- 4/ **Le Văn Quy, Lê Thời Trình** – Ôn thi công trình – NXB NH&THCN. 1979
- 5/ **Bùi Ngọc Vinh**- Phân tích và thiết kế kết cấu bằng phần mềm Sap2000 – NXB Thống kê 2006
- 6/ **Tiêu chuẩn TCVN 2737.1995** - Tải trọng và tải trọng – NXB XD. 1995

7/ **Tiêu chuẩn TCXDVN 375.2006** – Thiet kei công trình chịu nóng nhat – NXB XD.2006

8/ **ACI318M-05**- Building code requirements for structural concrete and commentary-2004