

CHƯƠNG 4: CÁC BÀI TOÁN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

(5 giờ)

4.1. Bài toán dao động riêng

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

CHƯƠNG 4. CÁC BÀI TOÁN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

4.1. Bài toán dao động riêng

Đối với việc phân tích dao động của kết cấu việc tìm ra các dao động riêng của hệ rất cần thiết. Nó là bước tiên quyết cho việc giải bài toán phân tích dao động của hệ chịu tải trọng ngoài tác dụng.

Việc giải theo các phương pháp lý thuyết có nhiều phương pháp, ở môn học này chúng ta trao đổi phương pháp giải bằng phần mềm Etabs

Các tham số chính của bài toán dao động riêng là K và M

$$K.Y + MY'' = 0$$

4.1. Bài toán dao động riêng

Nhập dữ liệu để tính K

1. Khai báo Module đàn hồi E: Define Material Properties → Add New Material → Modulus of Elasticity

2. Khai báo moment quán tính J: nhập vào kích thước tiết diện cho phần tử thanh (Frame): Define Frame Sections và nhập kích thước tiết diện cho phần tử vùng (Shell): Define Wall/ Slab/ Deck Sections. Khi đó, phần mềm sẽ tự động tính mômen quán tính I theo công thức tùy thuộc vào loại tiết diện

4.1. Bài toán dao động riêng

Nhập khối lượng M bằng cách sau

1. Nhập các tải trọng đứng bao gồm Tĩnh tải (DEAD) và Hoạt tải (LIVE)
2. Sau đó thao tác cho phần mềm tự động quy đổi ra thành khối lượng tham gia bài toán dao động riêng theo công thức sau

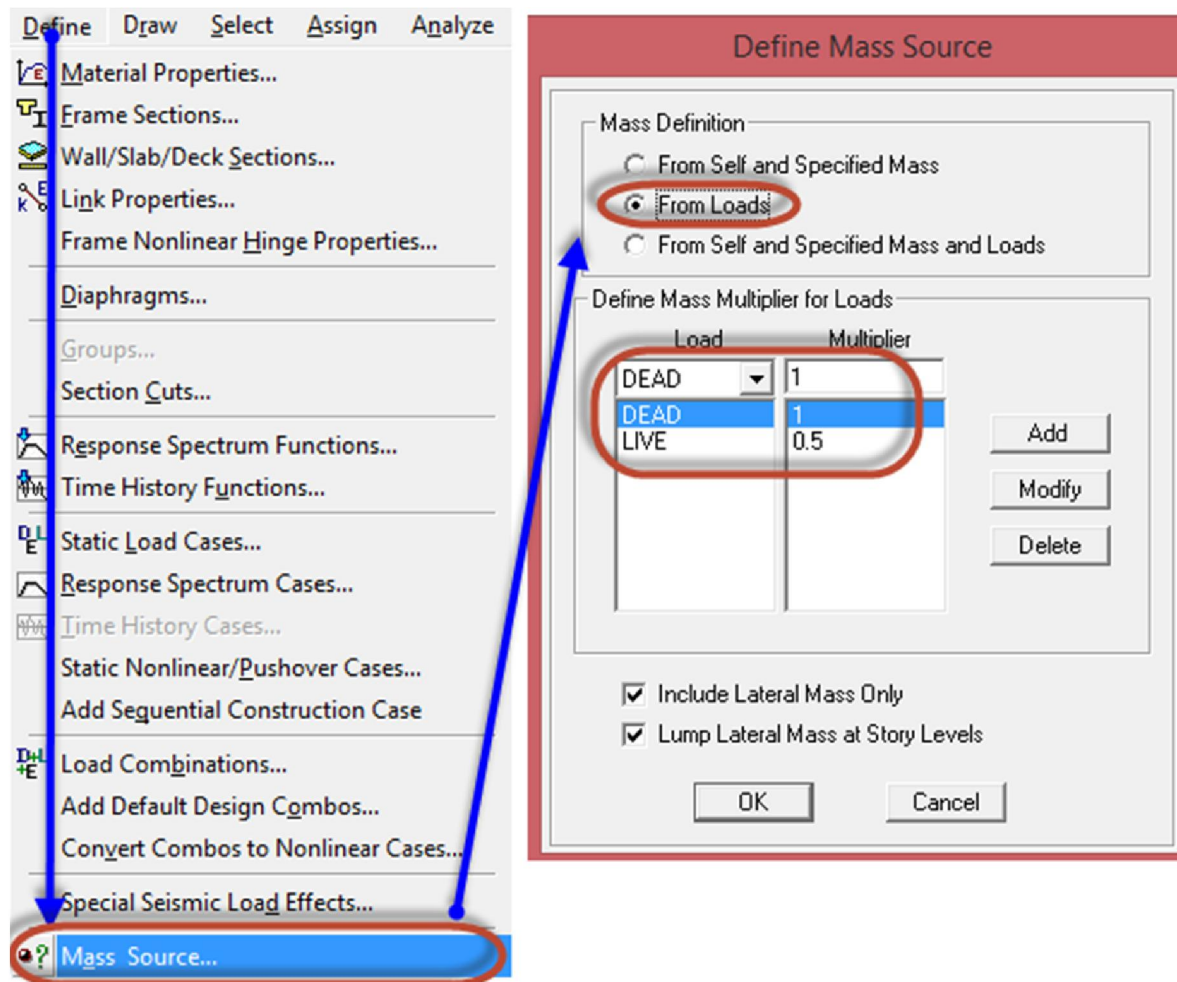
$$M = \frac{DEAD + 0,5LIVE}{g}$$

3. Thao tác khai báo khối lượng tham gia bài toán dao động riêng như sau: Define → Mass Source

4.1. Bài toán dao động riêng

khai báo khối lượng tham gia bài toán dao động riêng

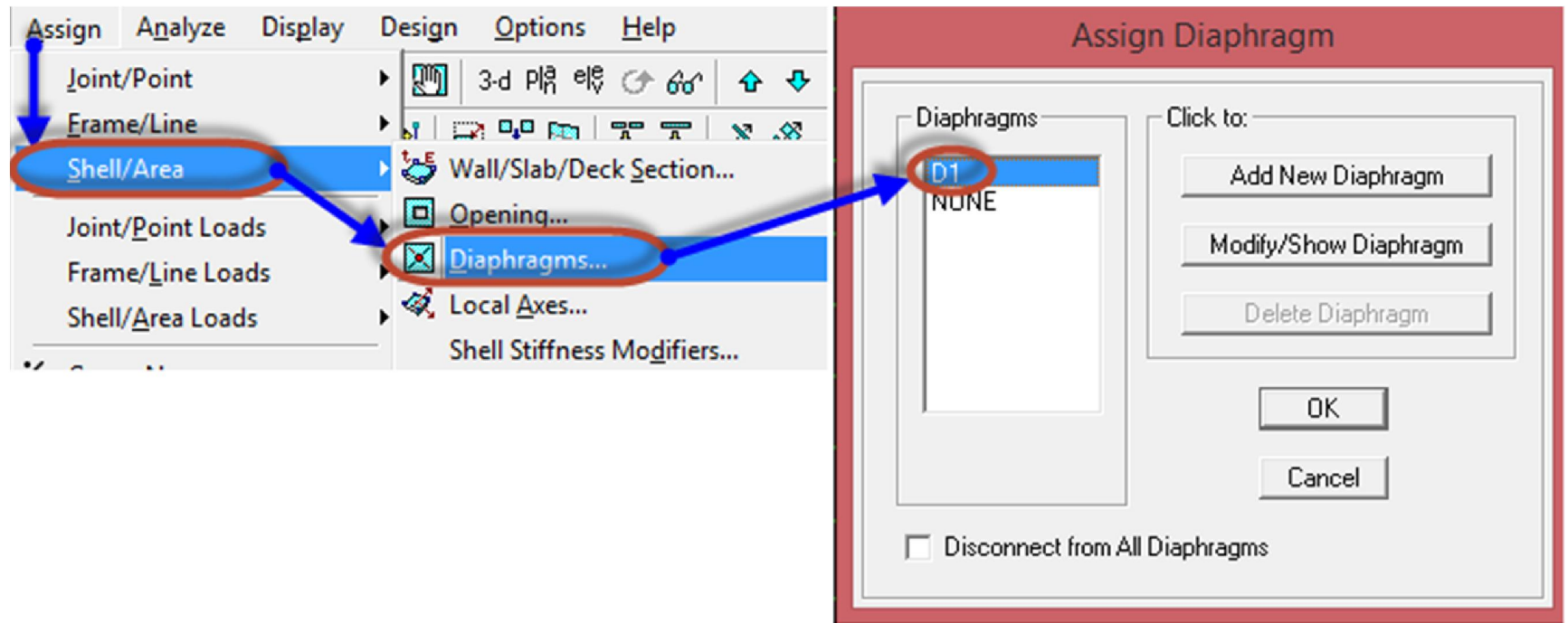
Define → Mass Source



Hình 4.1. Khai báo Mass Source

4.1. Bài toán dao động riêng

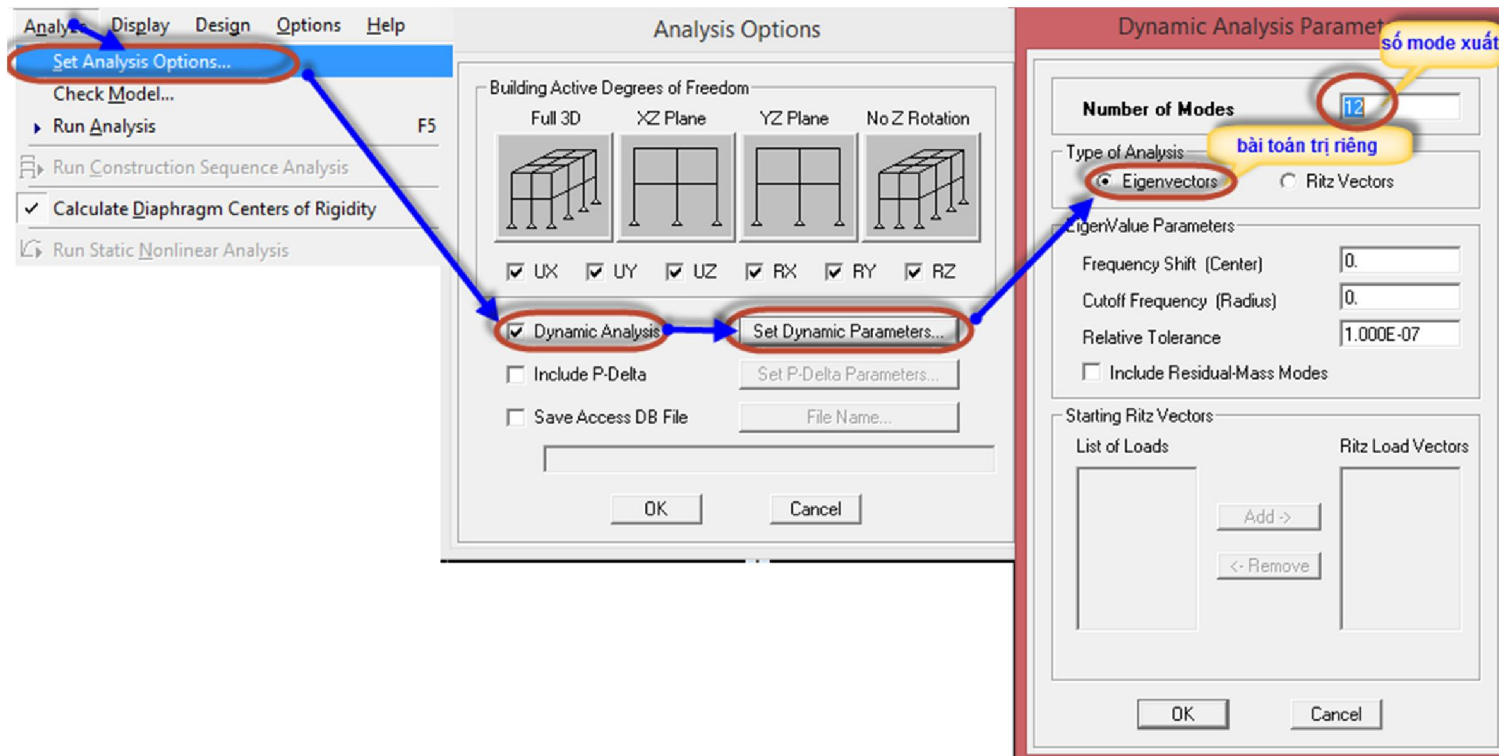
Chú ý: Để dễ dàng truy xuất dữ liệu bài toán dao động riêng, phải tạo sàn cứng: Chọn tất cả, thao tác Assign →Shell/ Area →Diaphragms



Hình 4.2. Khai báo Diaphragm

4.1. Bài toán dao động riêng

- Khai báo và kiểm tra số mode cần để phân tích dao động:
Analyze→Set Analysis Options→Dynamic Analysis

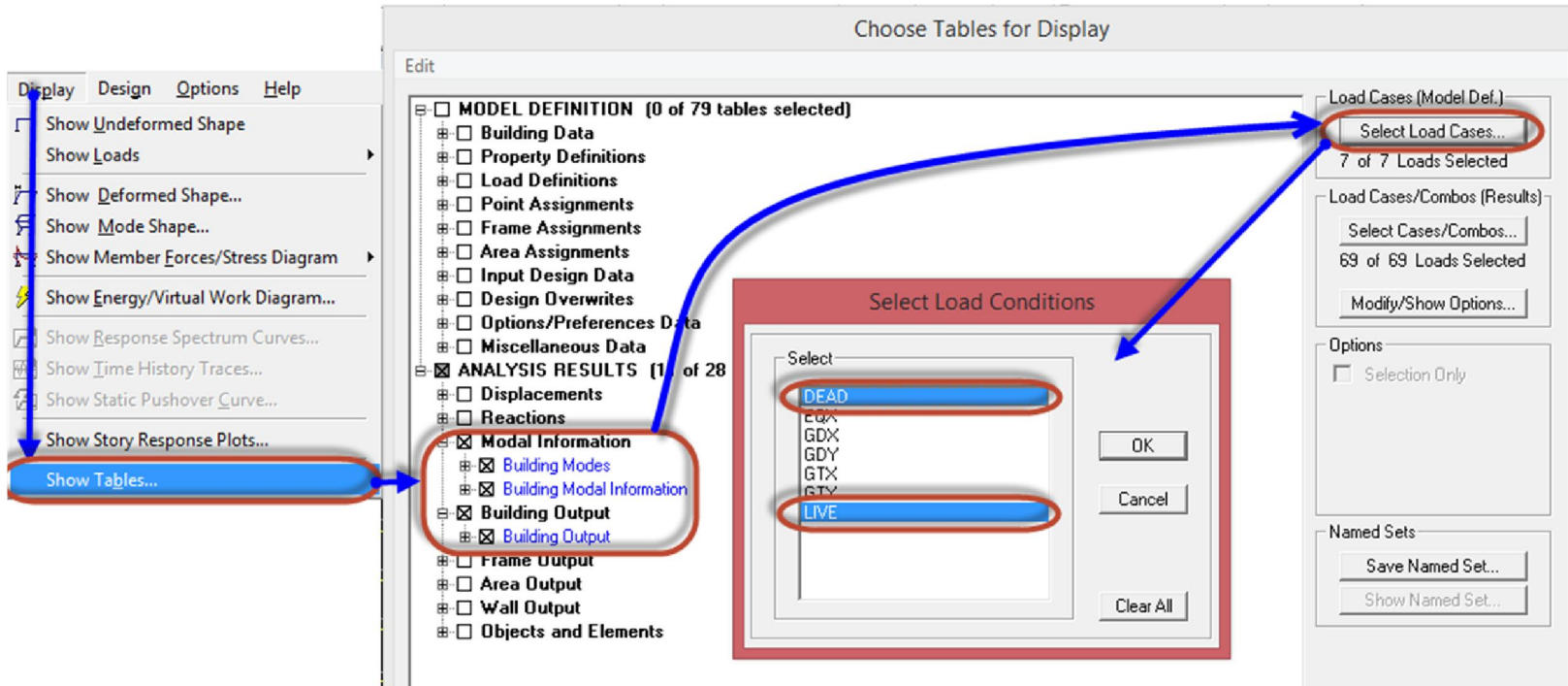


Hình 4.3. Thiết lập thông số bt Dao động riêng

4.1. Bài toán dao động riêng

- Xem thông số đầu ra bài toán dao động riêng:

Display→**Show Tables** →**Modal Information** và **Building Output**



Hình 4.3 Thao tác xem đầu ra bài toán dao động riêng

4.1. Bài toán dao động riêng

- Xem biên độ dao động tự do:

Building Modes

Edit View

Building Modes

	Story	Diaphragm	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
▶	STORY12	D1	1	0.0091	-0.0006	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY11	D1	1	0.0086	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY10	D1	1	0.0079	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY9	D1	1	0.0072	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY8	D1	1	0.0064	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY7	D1	1	0.0055	-0.0005	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY6	D1	1	0.0046	-0.0004	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY5	D1	1	0.0036	-0.0003	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY4	D1	1	0.0026	-0.0003	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY3	D1	1	0.0016	-0.0002	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY2	D1	1	0.0008	-0.0001	0.0000	0.00000	0.00000	-0.000
	STORY1	D1	1	0.0002	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY12	D1	2	0.0020	0.0035	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY11	D1	2	0.0018	0.0032	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY10	D1	2	0.0016	0.0032	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY9	D1	2	0.0014	0.0030	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY8	D1	2	0.0012	0.0028	0.0000	0.00000	0.00000	0.000
	STORY7	D1	2	0.0010	0.0025	0.0000	0.00000	0.00000	0.000

biên độ dao động tự do

OK

Hình 4.4 kết quả biên độ dao động tự do

4.1. Bài toán dao động riêng

- *Xem khối lượng và tọa độ tâm khối lượng*

Center Mass Rigidity

Edit View

Center Mass Rigidity

	Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM
▶	STORY12	D1	2024.8849	2024.8849	22.431	12.101	2024.8849	2024.8849	22.431
	STORY11	D1	2589.9811	2589.9811	22.083	12.280	4614.8661	4614.8661	22.236
	STORY10	D1	2567.4632	2567.4632	22.200	12.419	7182.3292	7182.3292	22.223
	STORY9	D1	2567.4632	2567.4632	22.200	12.419	9749.7924	9749.7924	22.217
	STORY8	D1	2567.4632	2567.4632	22.200	12.419	12317.2555	12317.2555	22.213
	STORY7	D1	2567.4632	2567.4632	22.200	12.419	14884.7187	14884.7187	22.211
	STORY6	D1	2571.1150	2571.1150	22.168	12.400	17455.8337	17455.8337	22.205
	STORY5	D1	2530.0144	2530.0144	21.976	12.194	19985.8481	19985.8481	22.176
	STORY4	D1	2537.0526	2537.0526	21.975	12.193	22522.9007	22522.9007	22.153
	STORY3	D1	2226.3262	2226.3262	22.183	12.211	24749.2269	24749.2269	22.156
	STORY2	D1	2226.3262	2226.3262	22.183	12.211	26975.5531	26975.5531	22.158
	STORY1	D1	2211.8661	2211.8661	22.187	12.212	29187.4192	29187.4192	22.160

khối lượng
tọa độ tâm khối lượng

OK

Hình 4.5 kết quả khối lượng và tọa độ tâm khối lượng

4.1. Bài toán dao động riêng

- Xem chu kỳ và phần trăm khối lượng tham gia dao động

Modal Participating Mass Ratios

Edit View

Modal Participating Mass Ratios

	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
▶	1	2.944517	71.3637	0.4241	0.0000	71.3637	0.4241	0.0000	0.5026
	2	2.736513	2.8401	13.2120	0.0000	74.2038	13.6360	0.0000	16.3855
	3	1.964424	0.0145	61.1673	0.0000	74.2183	74.8033	0.0000	82.6036
	4	0.851527	0.4503	1.3917	0.0000	74.6686	76.1950	0.0000	0.0584
	5	0.778140	11.9002	0.0670	0.0000	86.5688	76.2620	0.0000	0.0003
	6	0.524917	0.0010	11.7466	0.0000	86.5698	88.0086	0.0000	0.2044
	7	0.475401	0.0425	0.5971	0.0000	86.6123	88.6057	0.0000	0.0372
	8	0.358065	4.7398	0.0053	0.0000	91.3520	88.6110	0.0000	0.0002
	9	0.316924	0.0253	0.3315	0.0000	91.3774	88.9424	0.0000	0.0001
	10	0.264267	0.0022	3.5476	0.0000	91.3796	92.4900	0.0000	0.1549
	11	0.226372	0.1106	0.1514	0.0000	91.4902	92.6414	0.0000	0.0015
	12	0.223625	2.3541	0.0051	0.0000	93.8443	92.6465	0.0000	0.0000

chu kỳ

phần trăm khối lượng tham gia ĐĐ

OK

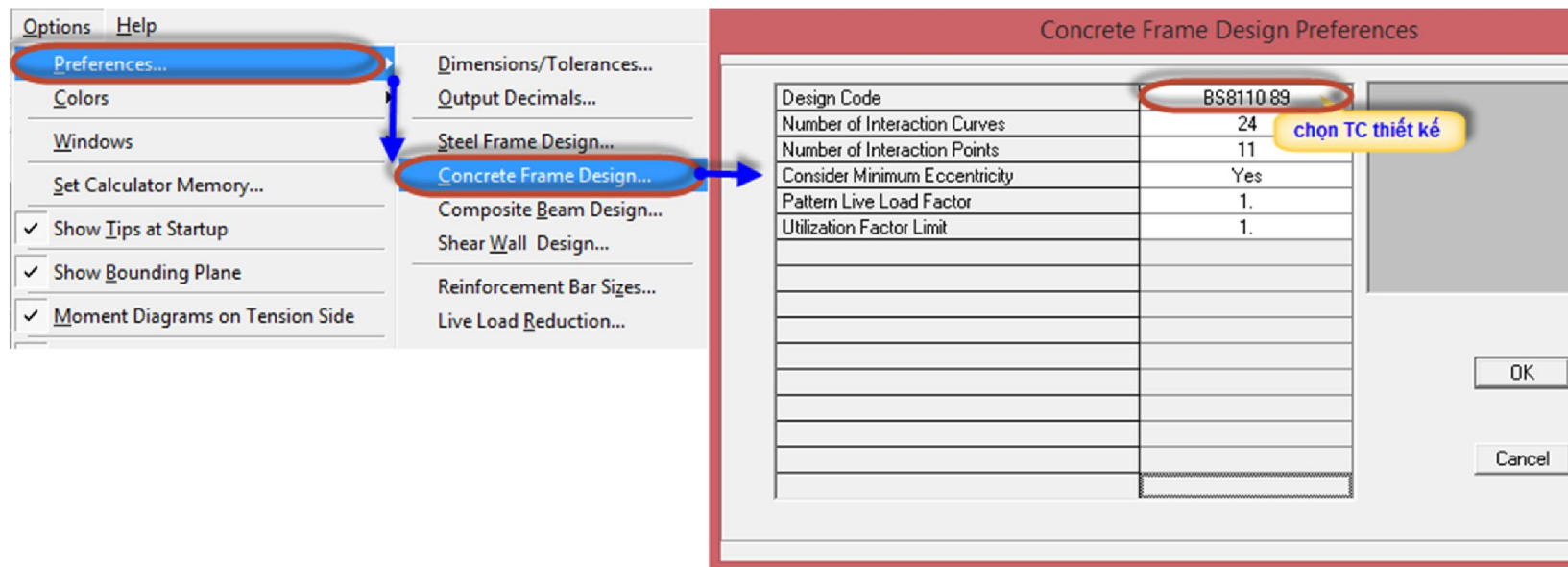
Hình 4.6 kết quả khối lượng và tọa độ tâm khối lượng

CHƯƠNG 4. CÁC BÀI TOÁN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

1. Khai báo tiêu chuẩn thiết kế.

Vào Menu Options → Preferences → Concrete Frame Design. → chọn Tiêu chuẩn thiết kế



Hình 4.6. Khai báo tiêu chuẩn thiết kế

CHƯƠNG 4. CÁC BÀI TOÁN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

2. Khai báo thông số vật liệu dành cho thiết kế.

Vào Menu Define → Materials Chọn loại BT đã định nghĩa
→ Modify/Show Material

Material Property Data

Material Name: B25

Type of Material: Isotropic Orthotropic

Analysis Property Data

Mass per unit Volume	2.5
Weight per unit Volume	25.
Modulus of Elasticity	30000000.
Poisson's Ratio	0.2
Coeff of Thermal Expansion	9.900E-06
Shear Modulus	12500000.

Design Property Data (BS8110 97)

Conc Cube Comp Strength, fcu	32462.69
Bending Reinf. Yield Stress, fy	383250.
Shear Reinf. Yield Stress, fys	383250.

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduc. Factor: []

Design: Concrete

OK Cancel

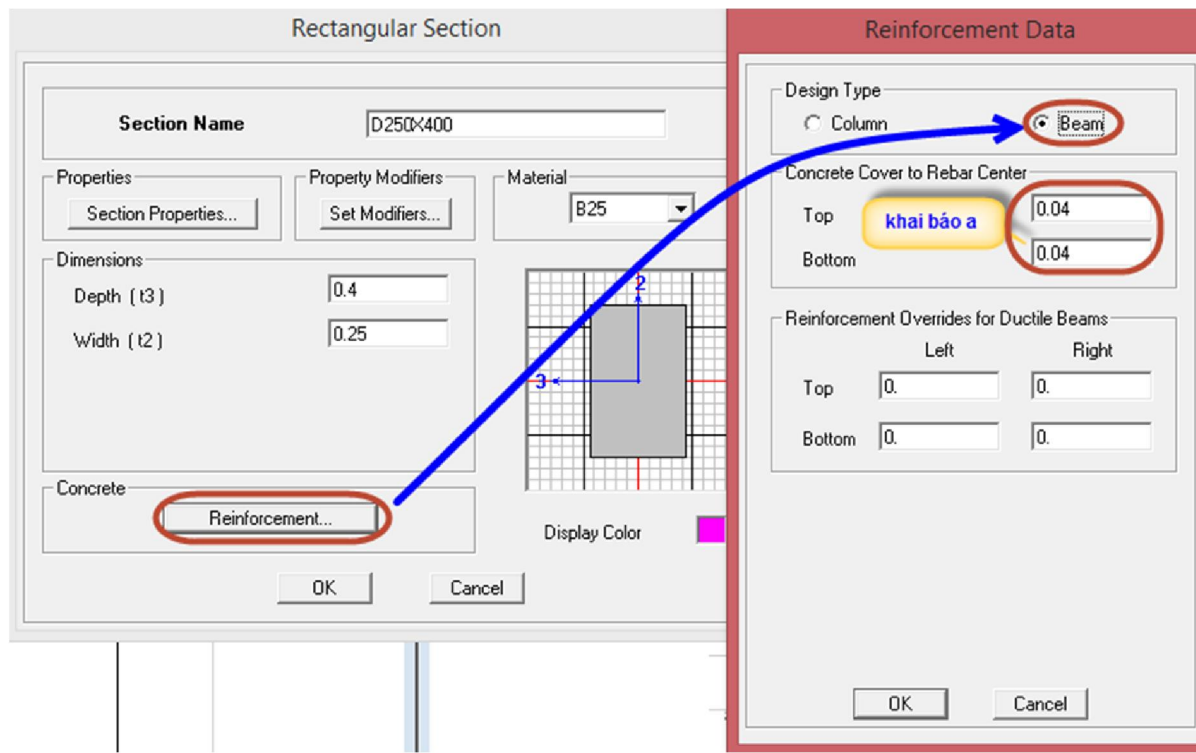
khai báo các thông số dùng cho bài toán thiết kế

Hình 4.7. Khai báo cường độ vật liệu cho bài toán thiết kế

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

3. Khai báo cách bố trí cốt thép trong tiết diện.

Vào Menu Define→Frame Sections→Chọn Add Rectangular nếu muốn khai báo tiết diện mới hoặc chọn loại tiết diện đã khai báo rồi chọn Modify/ShowProperty để sửa

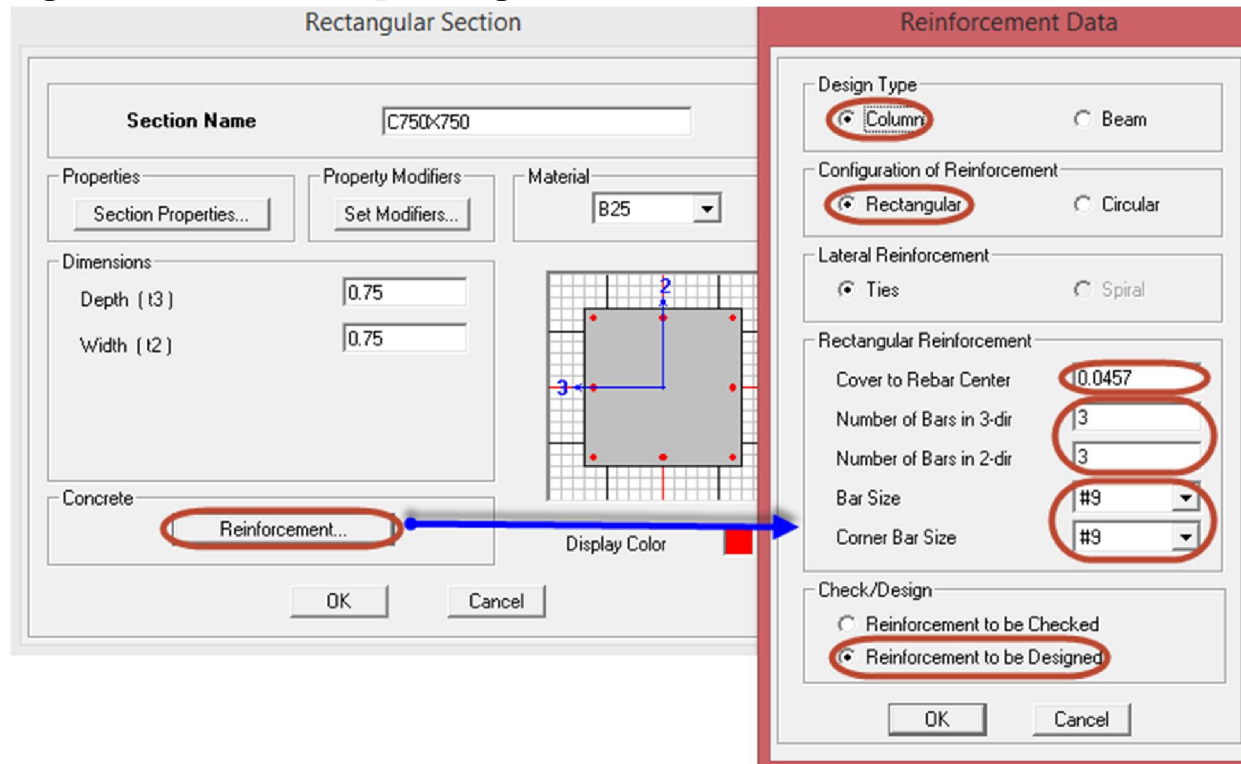


Hình 4.8. Khai báo cường độ vật liệu cho bài toán thiết kế _Dầm

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

3. Khai báo cách bố trí cốt thép trong tiết diện.

Vào Menu Define→Frame Sections→Chọn Add Rectangular nếu muốn khai báo tiết diện mới hoặc chọn loại tiết diện đã khai báo rồi chọn Modify/ShowProperty để sửa

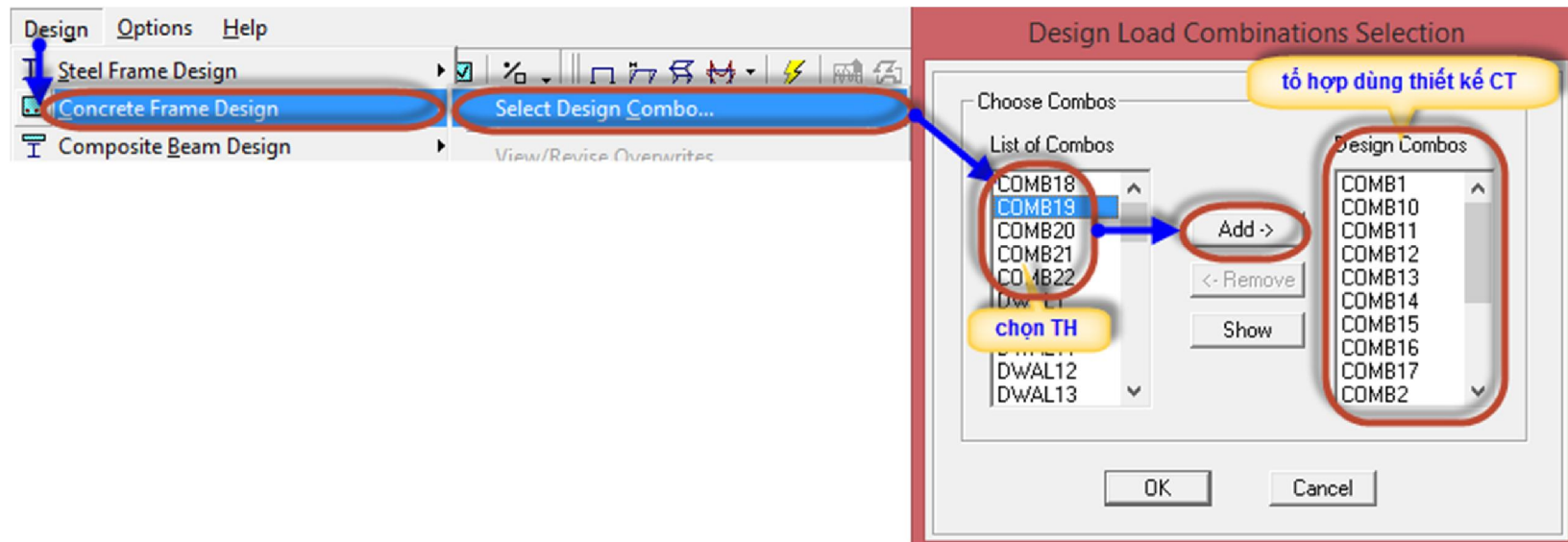


Hình 4.9. Khai báo cường độ vật liệu cho bài toán thiết kế_cột

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

4. Khai báo các tổ hợp thiết kế cốt thép.

Design → Concrete Frame Design → Select Design Combo



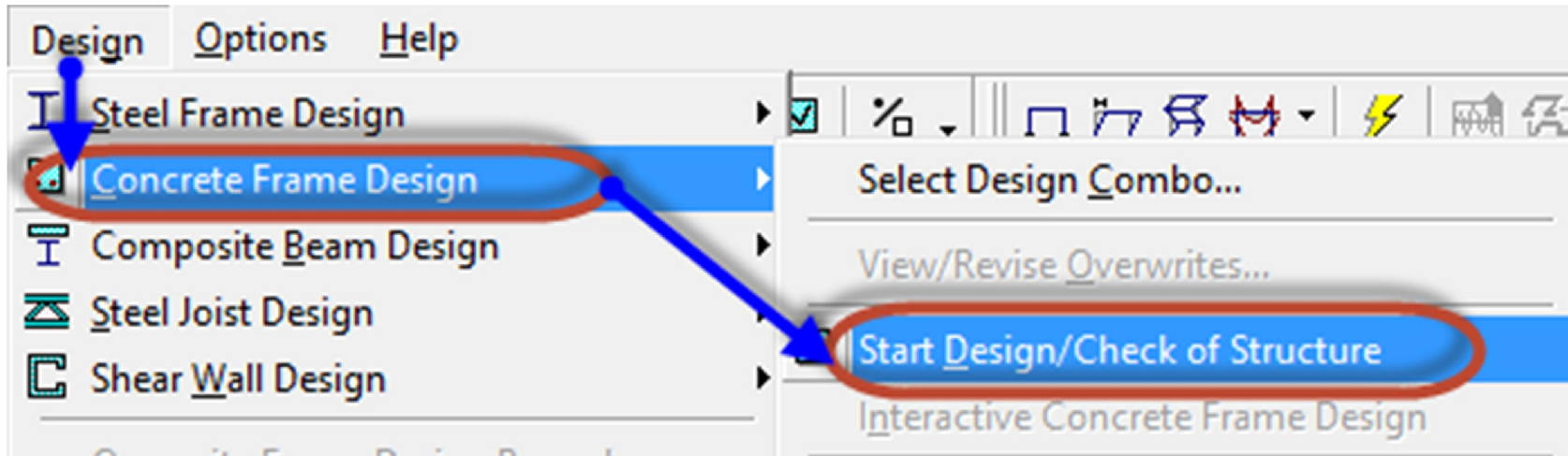
Hình 4.10. Khai báo tổ hợp sử dụng thiết kế

Lưu ý: cần Remove các tổ hợp thiết kế phần mềm tự tạo để không ảnh hưởng đến kết quả bài toán

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

5. Chạy bài toán thiết kế

Design → concrete Frame Design → Start Design/Check of Structure

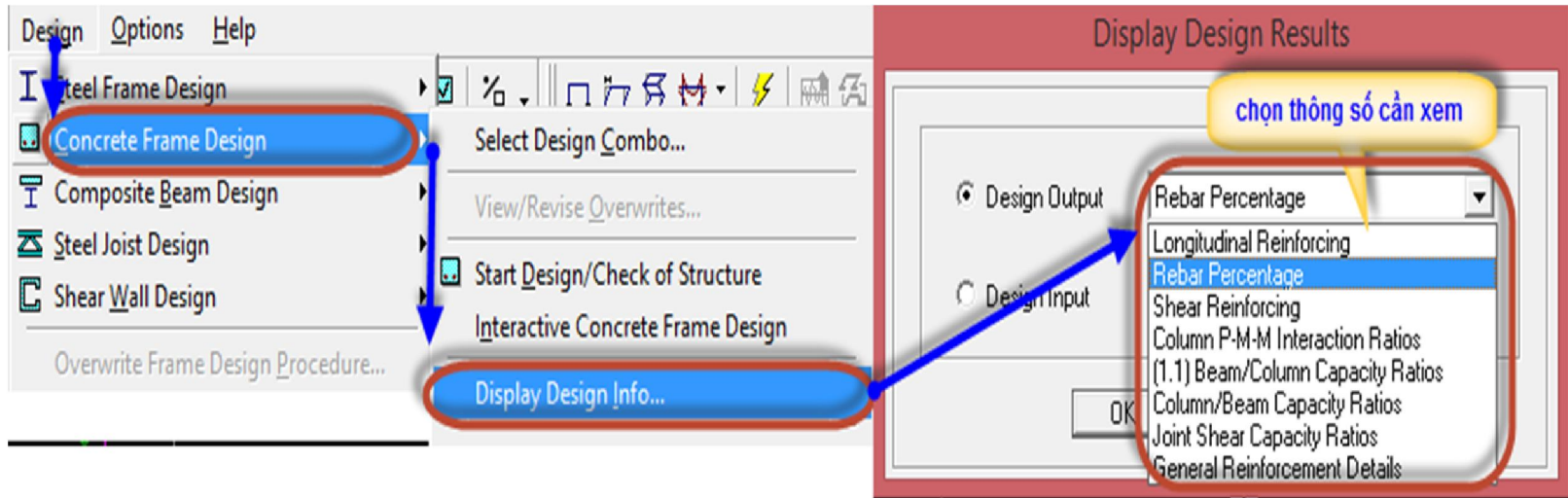


Hình 4.11. Thao tác chạy bài toán thiết kế

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

6. Xem kết quả bài toán

Design → concrete Frame Design → Display Design Info → chọn các thông số đầu ra cần xem trong hộp thoại Display Design Results.

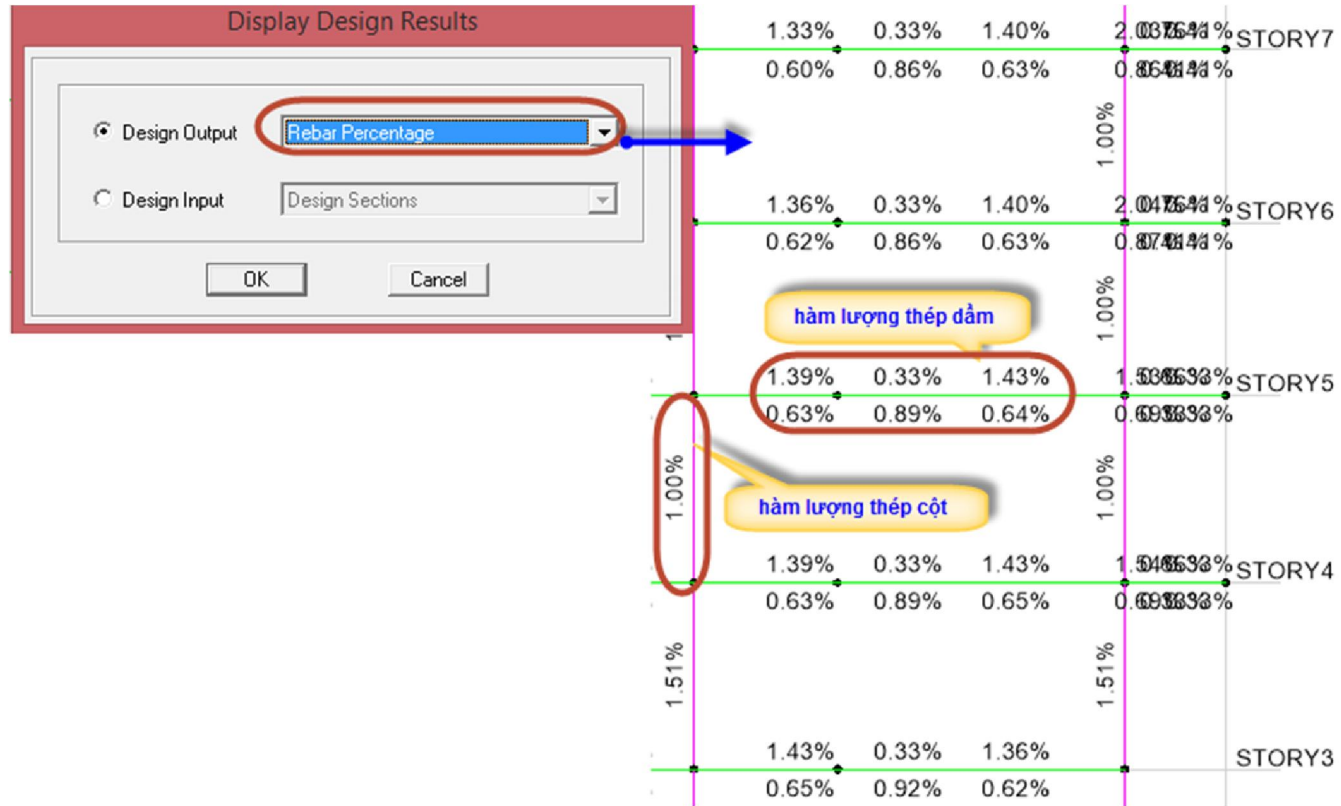


Hình 4.12. Thao tác xem kết quả bài toán thiết kế

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

6. Xem kết quả bài toán

Xem hàm lượng cốt thép

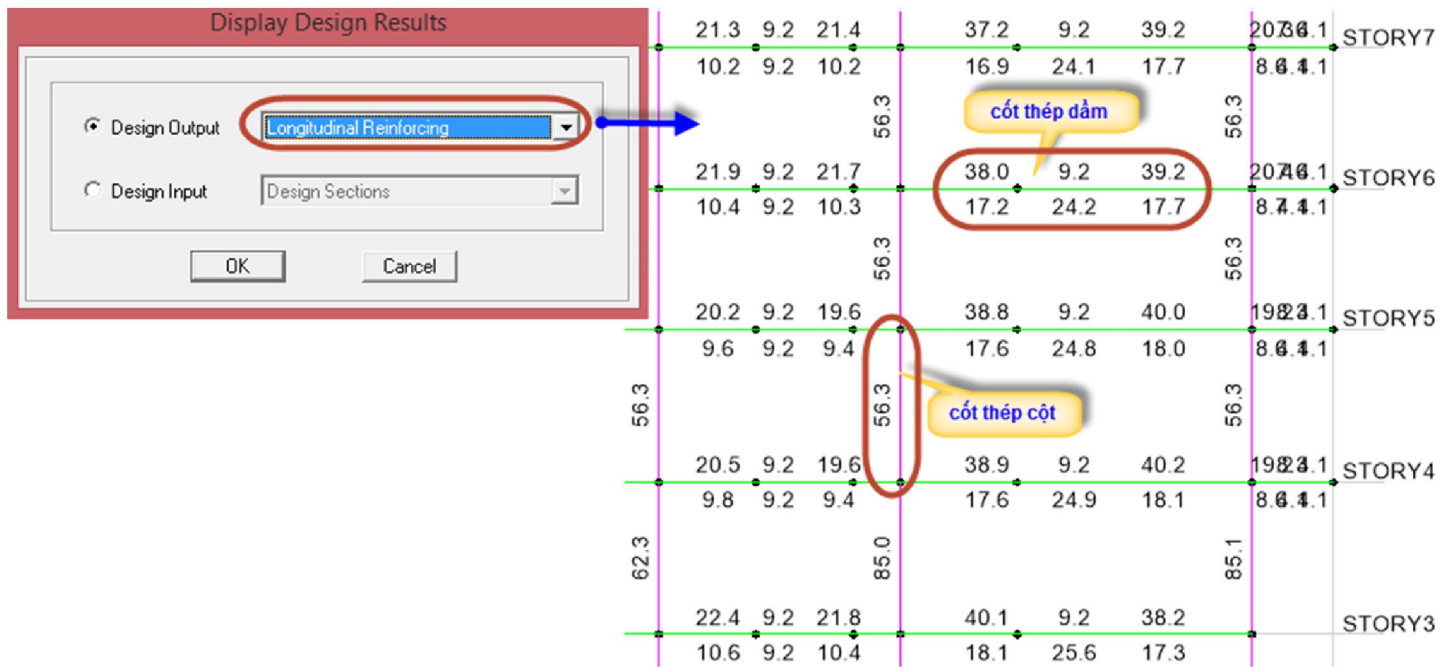


Hình 4.13. Xem hàm lượng thép thiết kế

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

6. Xem kết quả bài toán

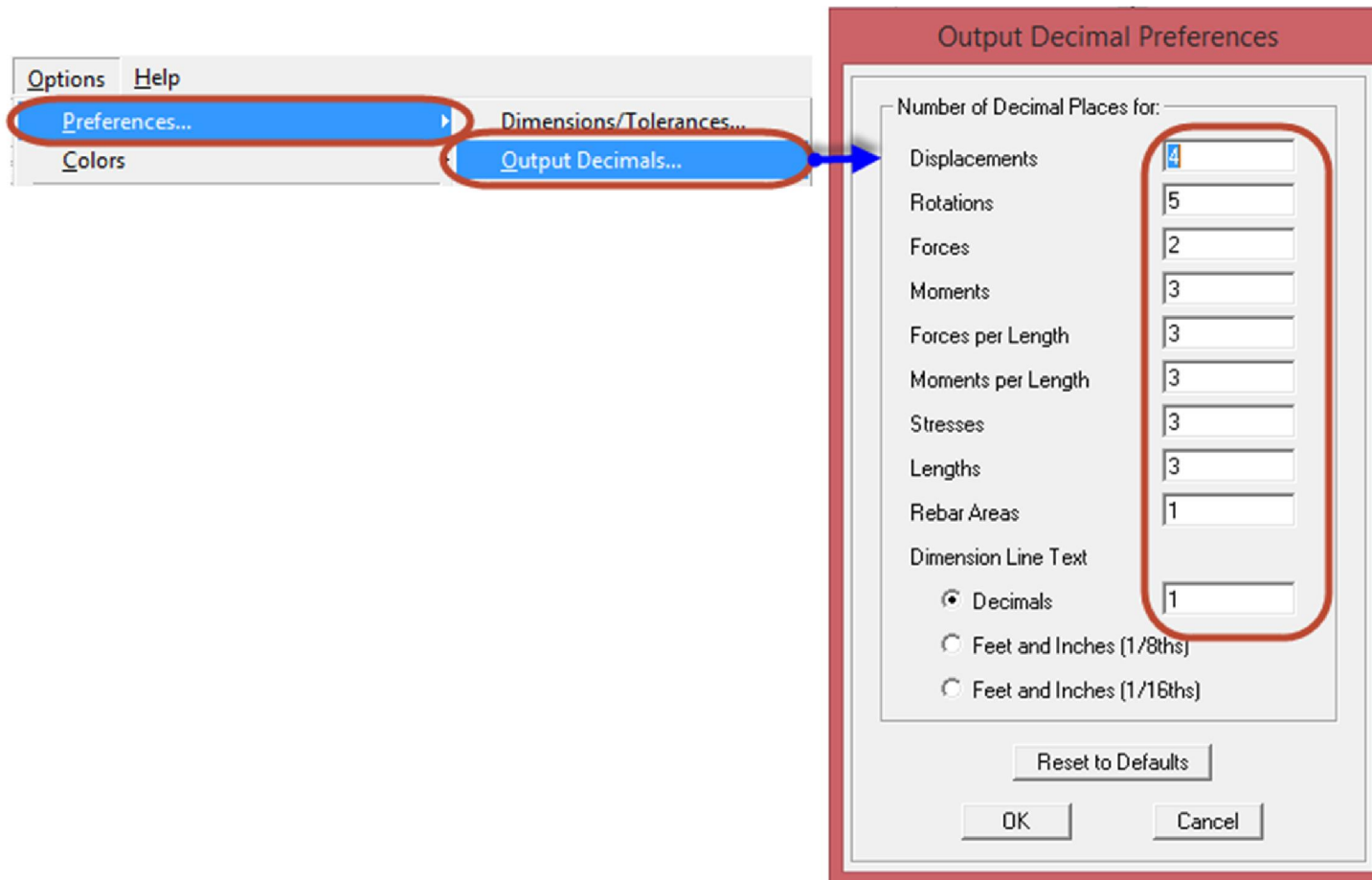
Xem lượng cốt thép



Hình 4.13. Xem lượng thép thiết kế

4.2. Bài toán thiết kế cốt thép

7. *Chỉnh số thập phân xuất kết quả*



Hình 4.14. Chỉnh số thập phân xuất kết quả

CHƯƠNG 4: CÁC BÀI TOÁN PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

Tài liệu tham khảo

- Etabs Help
- Web:[http:// vncivil.com/ebook-huong-dan-su-dung-etabs](http://vncivil.com/ebook-huong-dan-su-dung-etabs)