

به نام خدا

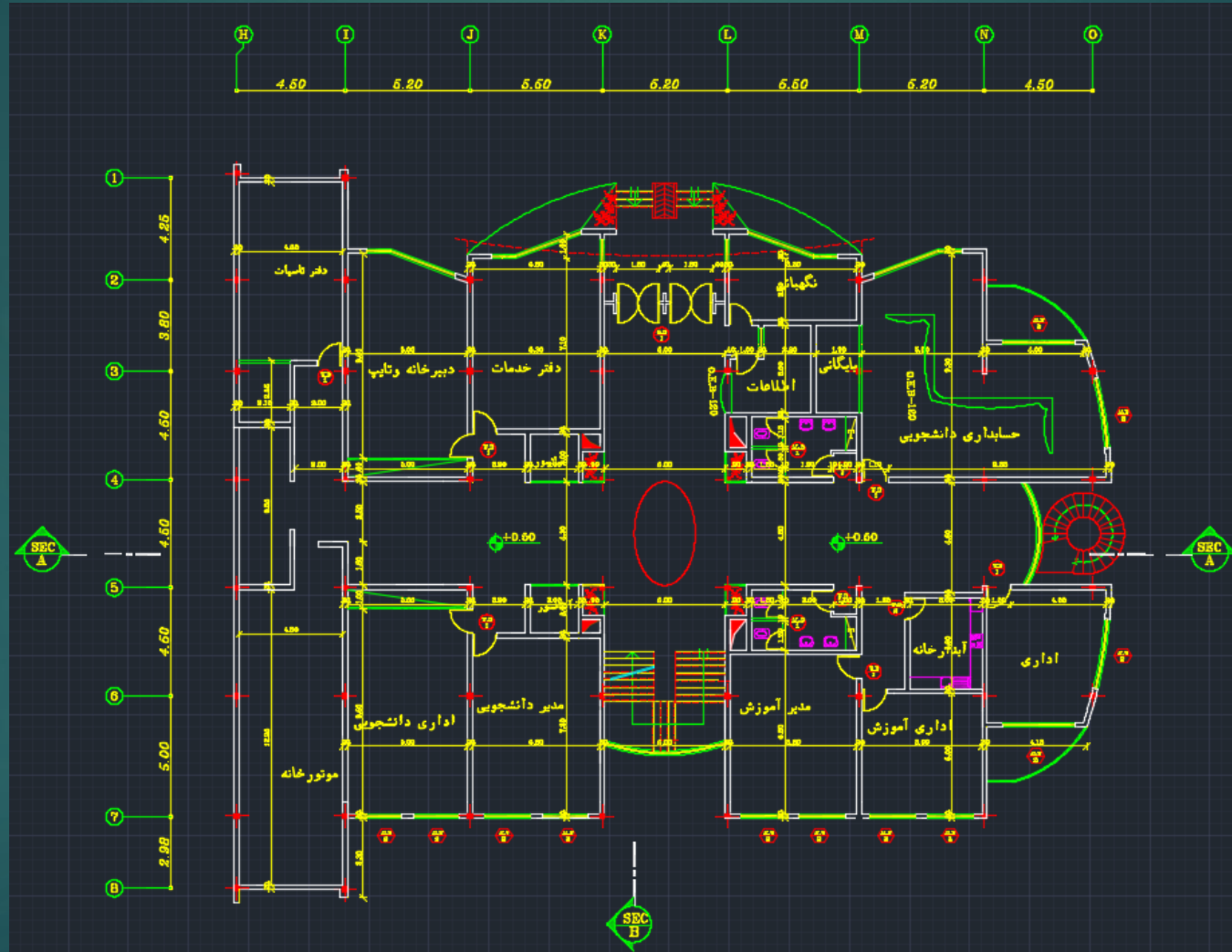
جلسه اول طراحی سازه های فولادی با نرم افزار ETABS 15.0.0

آیین نامه های مورد استفاده

- ▶ بارگذاری لرزه ای : آیین نامه 2800 ویرایش چهارم
- ▶ طراحی : مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ویرایش 92
- ▶ بارگذاری ثقلی : مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ویرایش 92
- ▶ آیین نامه ASCE 7-10
- ▶ آیین نامه AISC 360-10

پلان لابی مورد استفاده

انجمن Safe و Stp2000



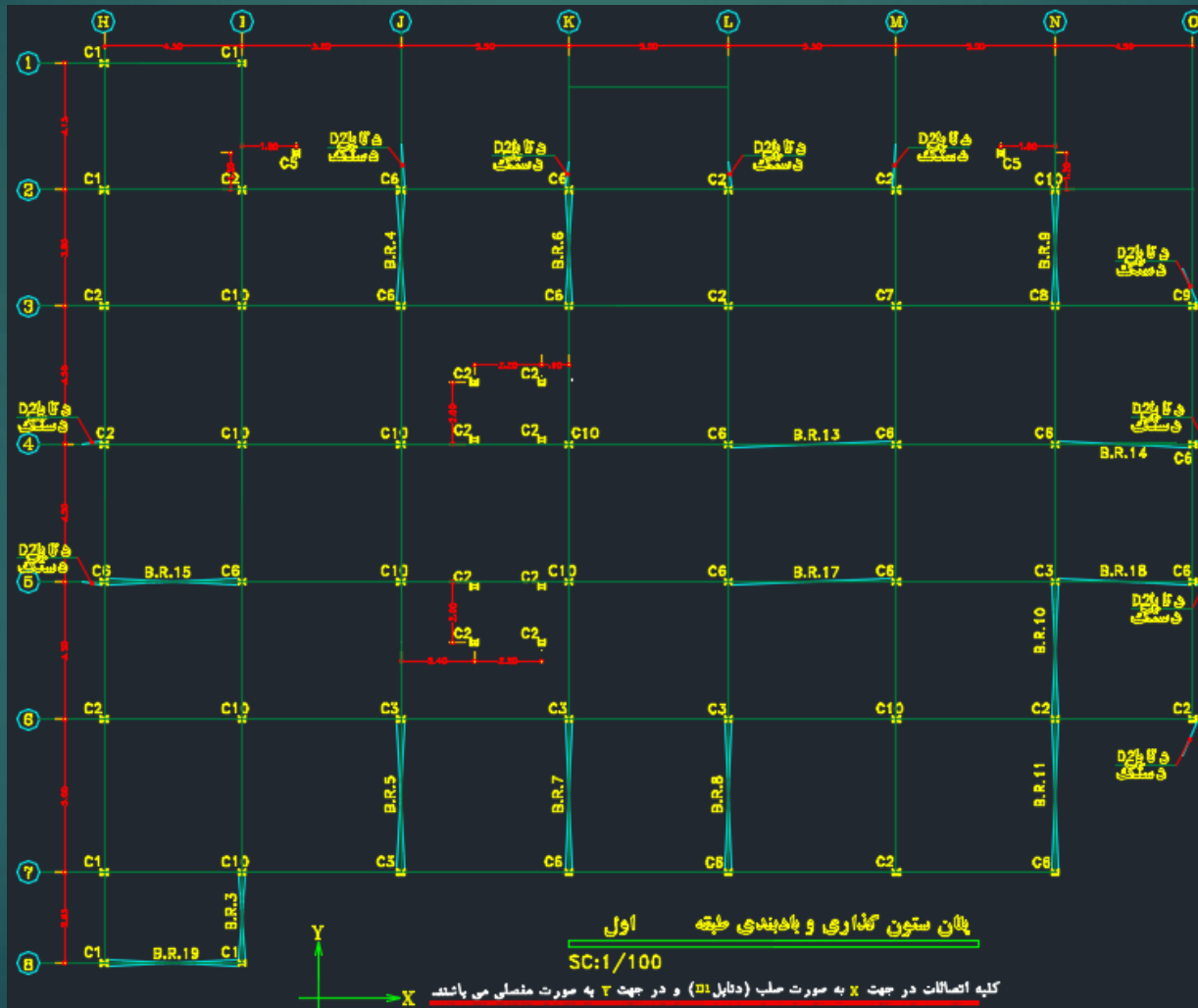
پلان ستون گذاری و بادبندی طبقه همکف

انجمن Safe و Saps2000



پلان ستون گذاری و بادبندی طبقه اول

انجمن Safe و Sdp2000



پلان ستون گذاری و بادبندی بقیه طبقات

انجمن Etabs و Safe و Sap2000



مقاطع فولادی (S235) به کار برده شده

- تیر ها : IPE یا تیر ورق با شرایط فشرده لرزه ای
- ستون ها : IPB یا تیر ورق با شرایط فشرده لرزه ای
- بادبند ها : دابل ناودانی

۴-۱-۱۰ مشخصات مصالح فولادی

۴-۱-۱۰ مصالح به کار رفته شامل نیمرخ‌ها، ورق‌ها، تسمه‌ها، میلگردها، پرچ‌ها، پیچ‌ها، واشرها، مهره‌ها، میل‌مه‌ها، الکترودها و ... باید مطابق با استانداردهای ملی ایران باشد. در صورتی که برای بعضی از مصالح استاندارد ایران تهیه نشده باشد، باید یکی از استانداردهای معتبر بین‌المللی (ترجیحاً استاندارد ISO) را مورد استفاده قرار داد. فهرستی از انواع مصالح فولادی مورد قبول این مبحث در جدول ۴-۱-۱۰ ارائه شده است.

۴-۱-۱۰ از نظر این مبحث، مدول الاستیسیته (ضریب ارتجاعی) مصالح فولادی (E) مساوی 2×10^5 مگاپاسکال در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱-۱۰ از نظر این مبحث، ضریب پواسون مصالح فولادی (ν) مساوی ۰/۳ در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۴-۱-۱۰ مشخصات مکانیکی فولادهای ساختمانی

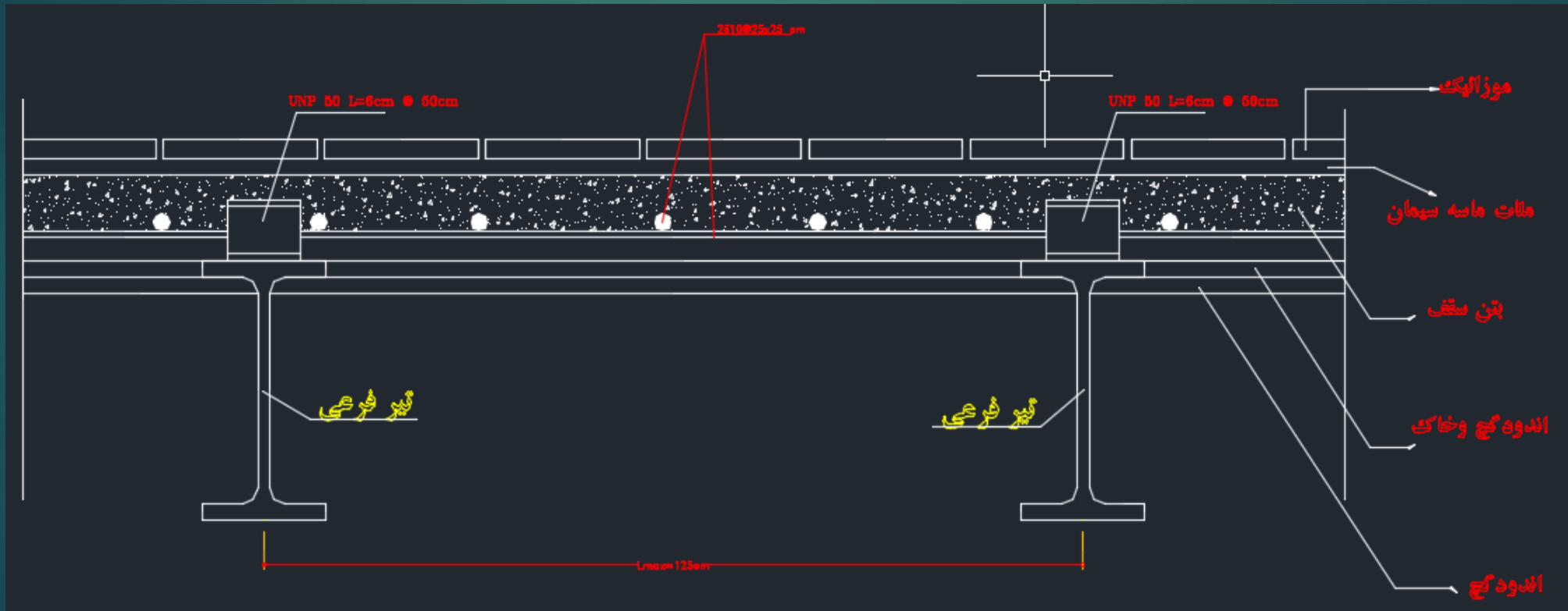
نوع فولاد	مقاومت کششی برای ضخامت (mm)					مقاومت تسلیم برای ضخامت قطعه به mm							
	< 2	≥ 2	≤ 10	≤ 15	≤ 20	≤ 16	≤ 14	≤ 12	≤ 10	≤ 8	≤ 6	≤ 4	≤ 2
S235JR	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510
S235J0	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510
S235J2	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510	360-510
S275JR	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580
S275J0	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580
S275J2	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580	430-580
S355JR	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680
S355J0	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680
S355J2	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680
S355K2	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680	510-680

۱-۱۰ الزامات عمومی

دتایل سقف

انجمن Safe و Stp2000

سقف کامپوزیت به شکل زیر :



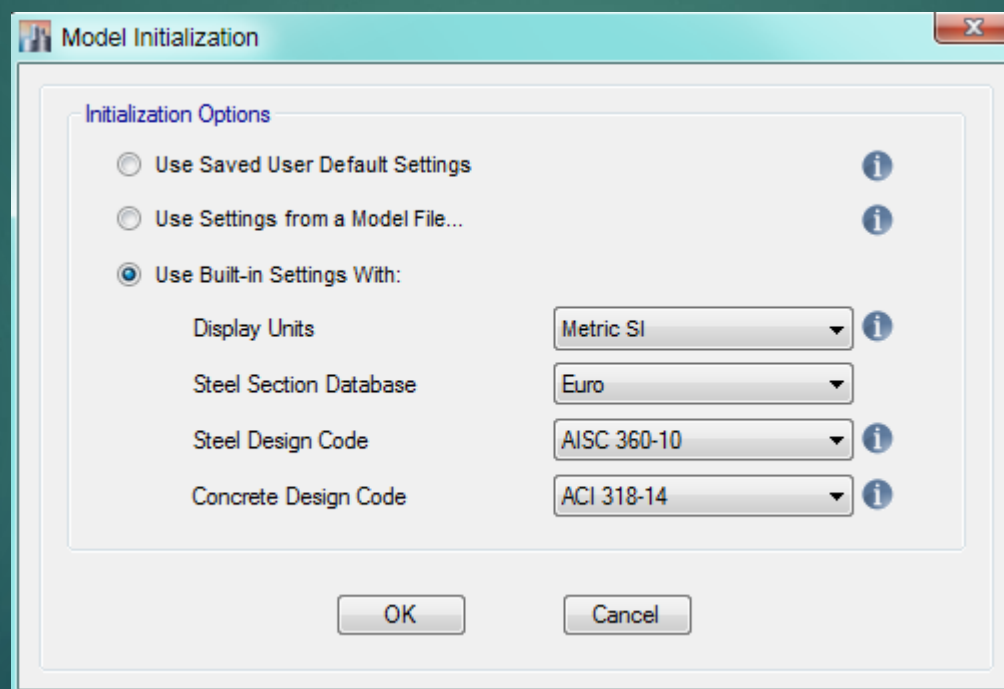
وزن کف سازی

انجمن Etabs و Safe و Sap2000

مصارف	وزن واحد حجم	ضخامت	وزن واحد سطح
موزاییک	2400	2.5	60
ملات ماسه سیمان	2100	2	42
اندود گچ و خاک	1600	1	16
اندود گچ	1300	0.5	6.5
سقف کاذب			50
مجموع			175

مدل سازی در Etabs 15.0.0

► از سه حالت زیر، حالت سوم را برای این پروژه انتخاب می کنیم :



تعریف Grid Line یا خطوط راهنما

New Model Quick Templates

Grid Dimensions (Plan)

☒ Uniform Grid Spacing

Number of Grid Lines in X Direction: 8

Number of Grid Lines in Y Direction: 8

Spacing of Grids in X Direction: 5.5 m

Spacing of Grids in Y Direction: 4.5 m

Specify Grid Labeling Options:

☐ Custom Grid Spacing

Specify Data for Grid Lines:

Story Dimensions

☒ Simple Story Data

Number of Stories: 4

Typical Story Height: 3.7 m

Bottom Story Height: 3.8 m

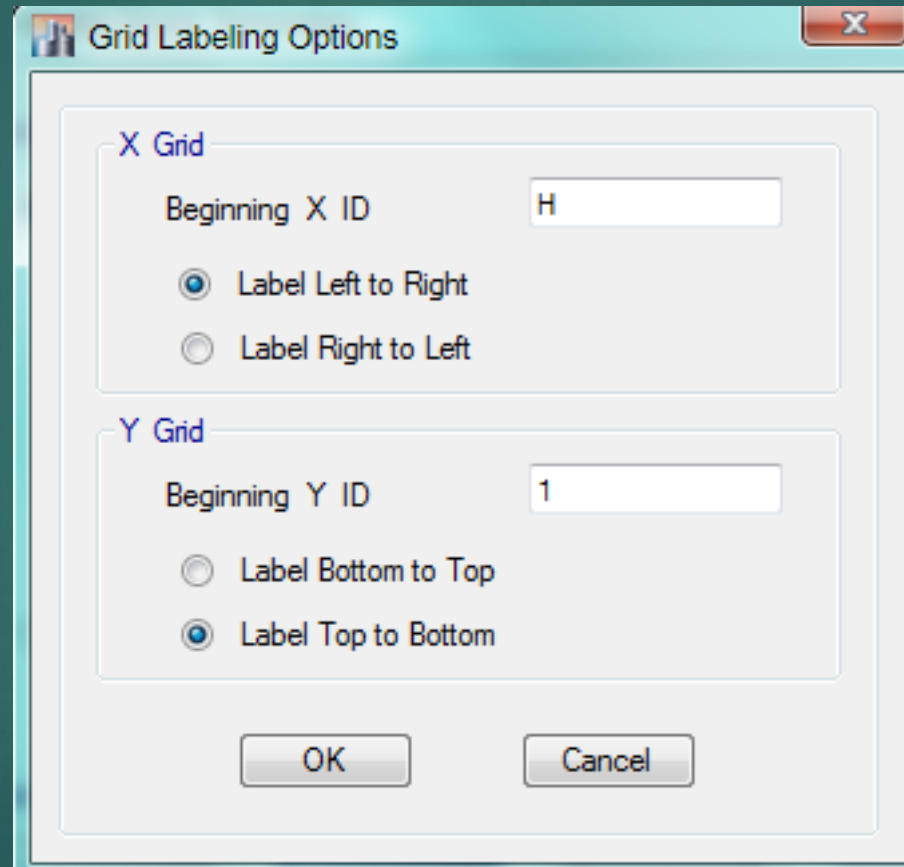
☐ Custom Story Data

Specify Custom Story Data:

Add Structural Objects

Blank Grid Only Steel Deck Staggered Truss Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab

اسم هر Grid Line یا خط راهنما



درست کردن فاصله بین Grid Line ها

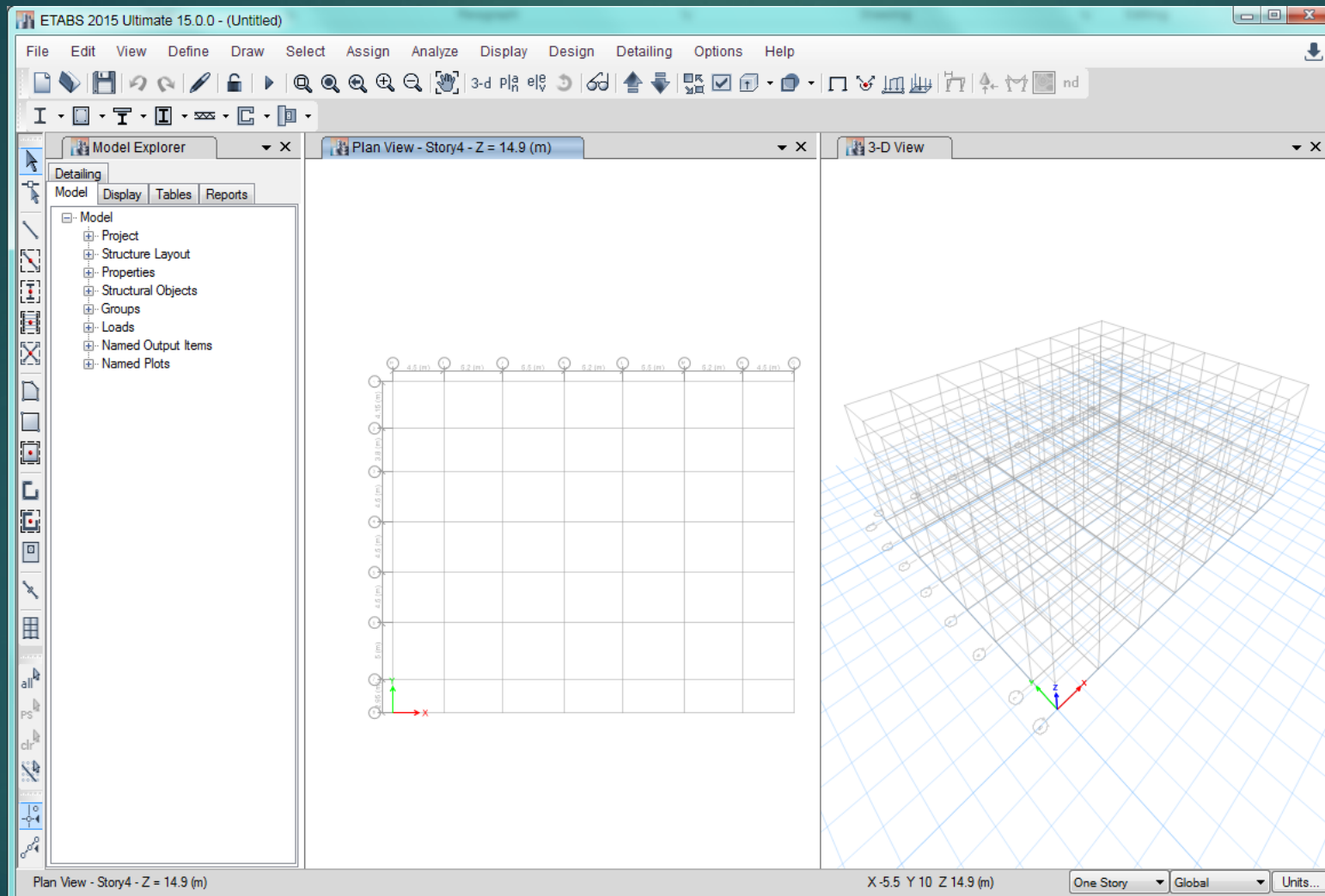
انجمن Etabs و Safe و Sap2000

در قسمت ▶ : Display Grid Data as Spacing

H	4.5	8	2.95
I	5.2	7	5
J	5.5	6	4.5
K	5.2	5	4.5
L	5.5	4	4.5
M	5.2	3	3.8
N	4.5	2	4.15
O	0	1	0

مدل سه بعدی

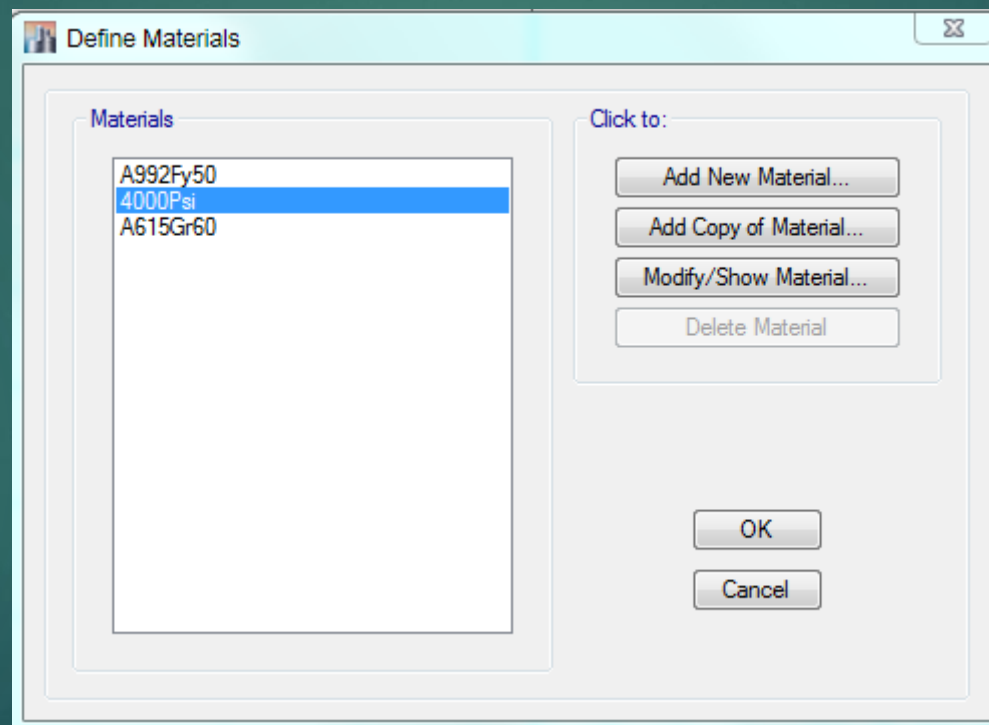
15



انجمن Stp2000 و Safe و Etabs

تعریف مصالح فولادی

► ابتدا از منوی define پنجره زیر باز می شود :



اطلاعات اولیه فولاد

Material Property Data

General Data

Material Name: S235

Material Type: Steel

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color:  Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

☒ Specify Weight Density ☐ Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 77.0 kN/m³

Mass per Unit Volume: 7851.815 kg/m³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2e5 MPa

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Shear Modulus, G: 76923.08 MPa

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

OK Cancel

Add New Material Property

Region: Europe

Material Type: Steel

Standard: EN 1993-1-1 per EN 10025-2

Grade: S235

OK Cancel

تنش تسلیم و نهایی و مورد انتظار

Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name: S235-1

Material Type: Steel, Isotropic

Design Properties for Steel Materials

Minimum Yield Stress, Fy: 235 MPa

Minimum Tensile Strength, Fu: 360 MPa

Effective Yield Stress, Fye: 270.25 MPa

Effective Tensile Strength, Fue: 414 MPa

OK Cancel

۳-۱۰ الزامات طراحی لرزه‌ای

۳-۲-۳-۱۰ ضریب R_y تولیدات فولاد

طبق تعریف، ضریب R_y عبارت است از نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم تعیین‌شده، که به منظور در نظرگرفتن افزایش مقاومت مورد نیاز باید در محاسبات مدنظر قرار گیرد. کاربرد ضریب R_y در محاسبات لرزه‌ای سازه‌های با شکل‌پذیری مختلف در بخش‌های مربوطه ارائه شده است. مقدار ضریب R_y از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$R_y = \frac{F_{ye}}{F_y} \quad (۱-۲-۳-۱۰)$$

که در آن:

F_y = تنش تسلیم تعیین شده فولاد

F_{ye} = تنش تسلیم مورد انتظار فولاد

ضریب R_y اساساً برای انواع تولیدات فولاد متفاوت بوده و به عوامل متعددی نظیر شکل مقاطع، افزودنی‌های به کار رفته در طی روند تولید فولاد در کارخانجات بستگی دارد. مطابق مقررات این مبحث ضریب R_y باید به شرح جدول ۱-۲-۳-۱۰ در نظر گرفته شود.

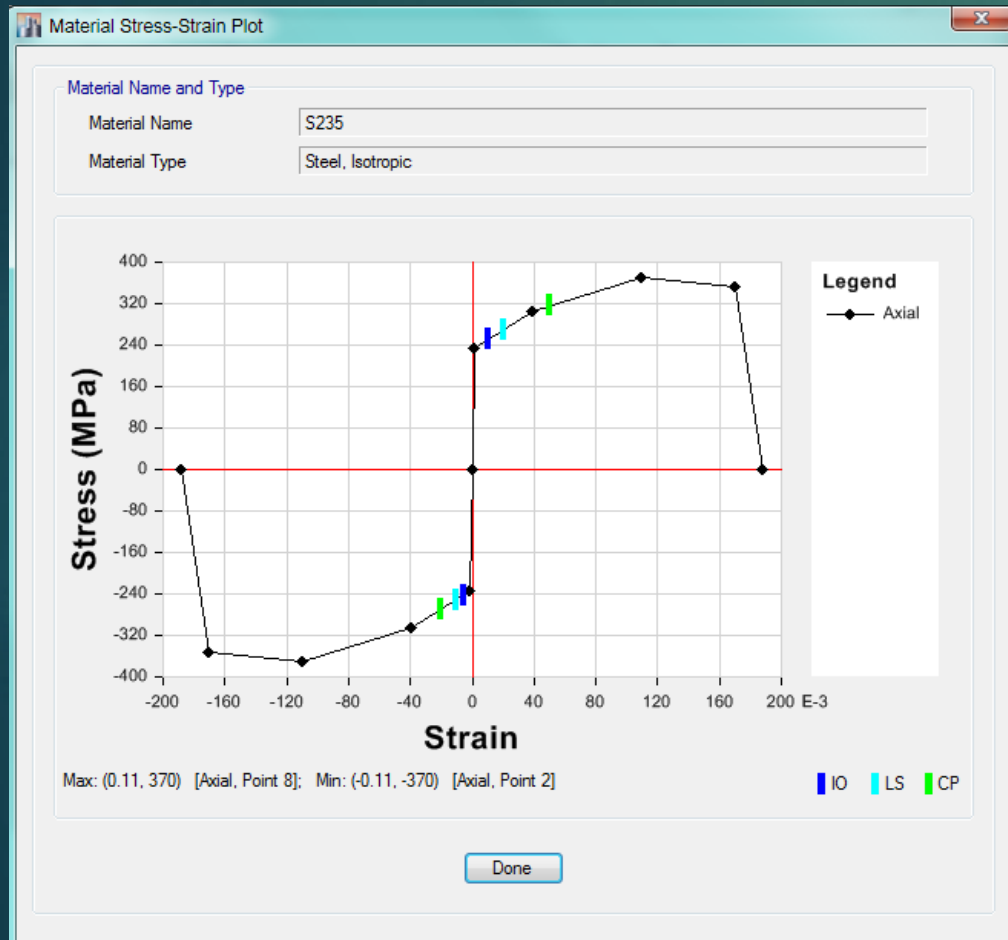
جدول ۱-۲-۳-۱۰ مقادیر R_y برای انواع تولیدات فولاد

R_y	نوع محصول
۱/۲۵	مقاطع لوله‌ای و قوطی شکل نوردشده
۱/۲۰	سایر مقاطع نوردشده شامل مقاطع I شکل، H شکل، ناودانی، نبشی و سپری
۱/۱۵	مقاطع ساخته‌شده از ورق، ورق‌ها و تسمه‌ها

تعريف فولاد غير خطي

19

Etabs و Safe و Sap2000



Nonlinear Material Data

Material Name and Type

Material Name: S235

Material Type: Steel, Isotropic

Miscellaneous Parameters

Hysteresis Type: Kinematic

Acceptance Criteria Strains

	Tension	Compression	mm/mm
IO	0.01	0.005	mm/mm
LS	0.02	0.01	mm/mm
CP	0.05	0.02	mm/mm

Stress Strain Curve Definition Options

☒ Parametric ☐ User Defined

Simple

Convert to User Defined

Parametric Strain Data

Strain at Onset of Strain Hardening	0.015
Strain at Maximum Stress	0.11
Strain at Rupture	0.17
Final Slope (Multiplier on E)	-0.1

Show Stress-Strain Plot...

OK Cancel

▶▶ با تشکر ▶ جلسه اول تمام شد