

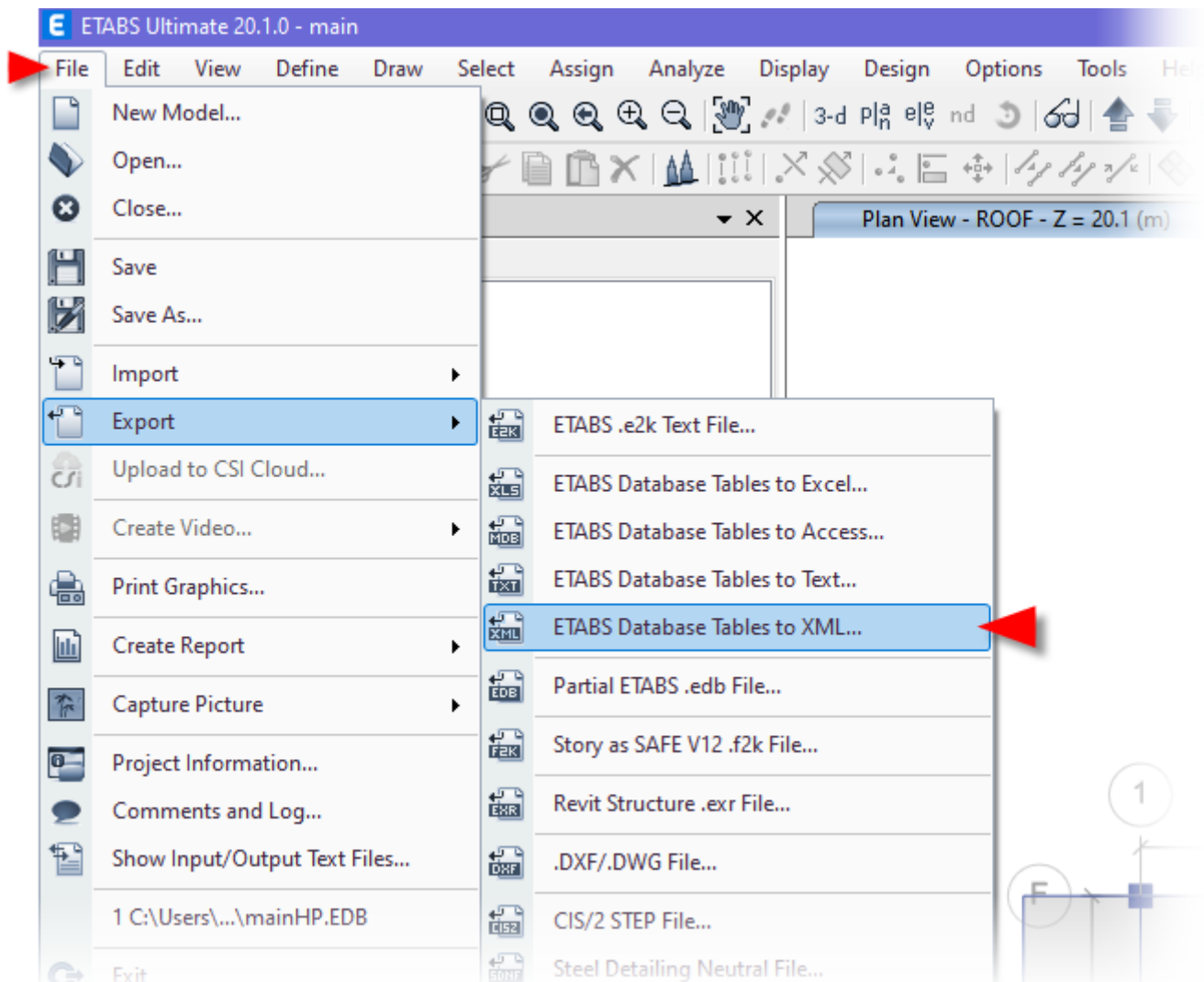
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

تشخیص اتوماتیک ستونهای پرفشار و اعمال ظوابط خاص آرماتورهای عرضی برای آنها

در صورتیکه فریم سازه در حالت شکل پذیری ویژه طراحی شده باشد، در ستونهای پرفشار که براساس آیین نامه نیروی فشاری P_u بیشتر از $0.3AgF'_c$ دارند و یا $F'_c > 70\text{MPa}$ باشد، میبایست ظوابط خاصی در طراحی فولاد عرضی این ستونها لحاظ گردند.

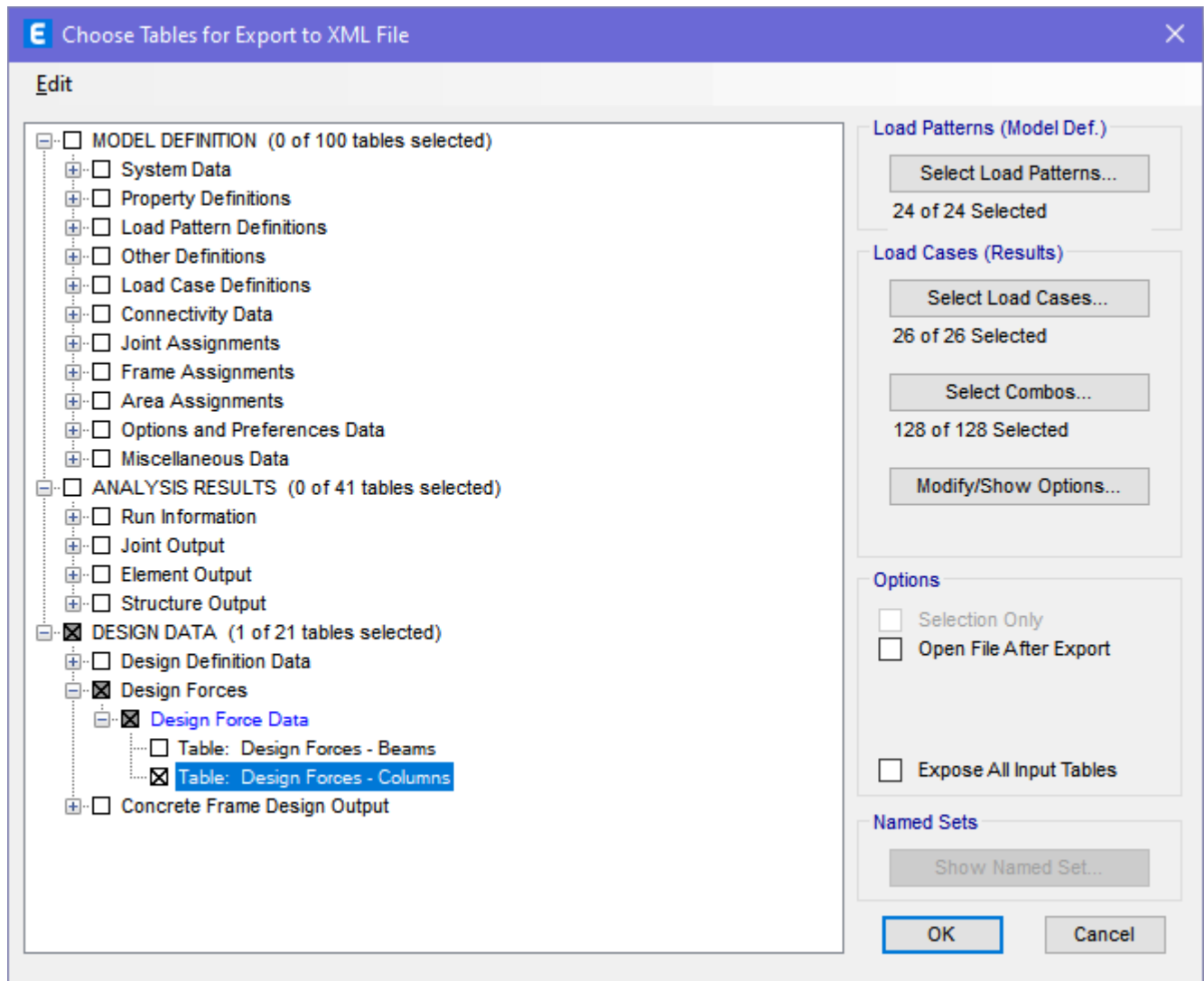
برای این منظور ابتدا میبایست ستونهای پرفشار توسط برنامه شناسایی گردند. برای انجام این فرایند ابتدا میبایست از نرم افزار ایتبس جدول نیروهای طراحی ستون در قالب یک فایل XML استخراج شود. برای انجام این موضوع از منوی File در نرم افزار ایتبس ابتدا گزینه Export و سپس گزینه ETABS Database to XML ... را همانند تصویر زیر انتخاب نمایید.



ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

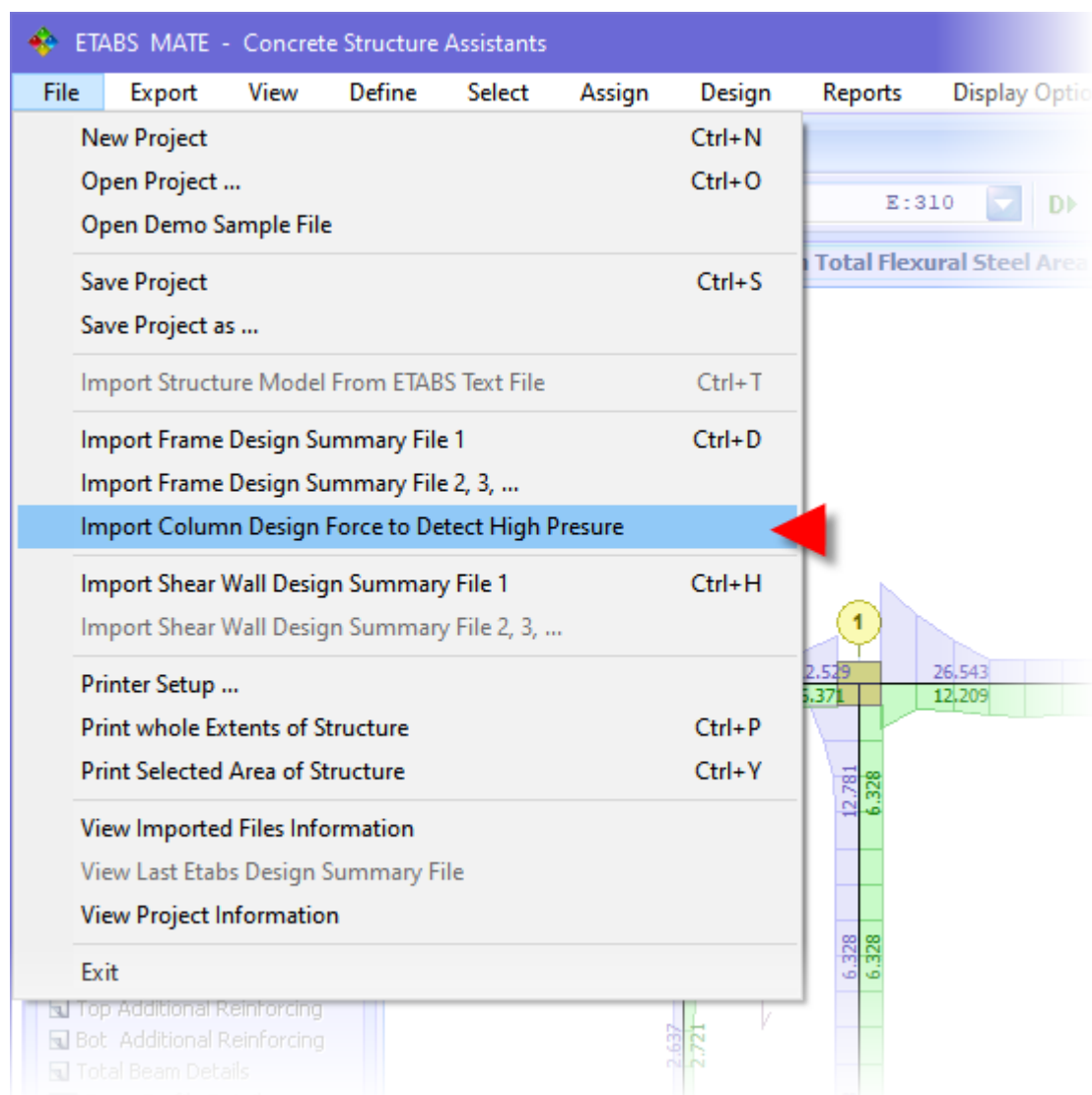
سپس همانند تصویر زیر جدول Design Forces – Columns (و یا Column Design Forces در نسخه‌های پاینتر ایتبس) را انتخاب نمایید و فایل حاوی نیروهای طراحی ستونها را با واحد Kgf-cm در مسیر مورد نظر خود ذخیره نمایید.



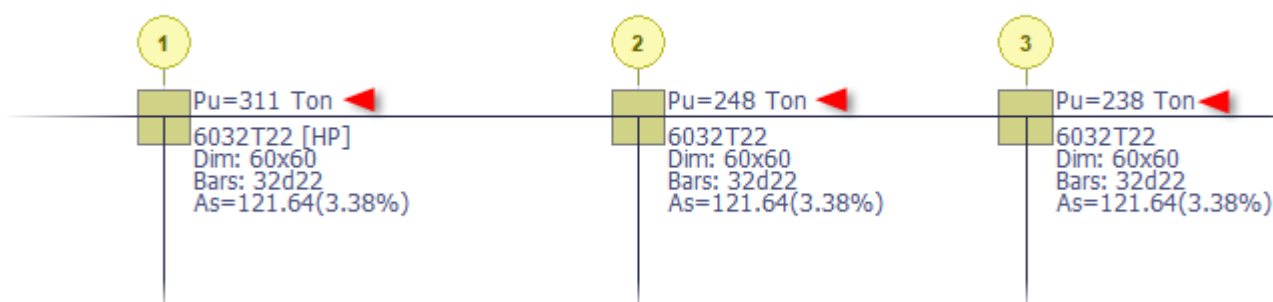
حال میبایست این فایل حاوی نیروهای طراحی ستونها را به نرم‌افزار ETABS MATE ایمپورت نمود. برای این منظور از منوی File گزینه Import Column Design Force to Detect High Pressure را انتخاب نمایید و فایل XML حاوی نیروهای طراحی ستون را از مسیری که در مرحله قبل مشخص نمودید، انتخاب نمایید. توجه نمایید که این منو فقط در حالتی فعال خواهد بود که شکل پذیری سازه در ابتدای ایمپورت هندسه سازه به نرم‌افزار، بصورت ویژه تعریف شده باشد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



پس از ایمپورت کردن فایل حاوی نیروهای طراحی ستون توسط این گزینه، نرم افزار بصورت خودکار نیروی فشاری حداکثر P_u برای هر ستون در هر طبقه را از بین تمامی ترکیبات بارگذاری اکسپورت شده از نرم افزار ایتبس بدست خواهد آورد و این نیرو را روی ستونها بصورت زیر نمایش خواهد داد.





ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

پس از آن نرم افزار مقادیر $0.3AgF'c$ برای هر ستون را نیز محاسبه و در صورتیکه $Pu > 0.3AgF'c$ باشد، آن ستون را بعنوان ستون پرفشار شناسایی خواهد کرد و جزییات را بصورت زیر بنمایش خواهد گذاشت.

ETABS MATE - Detect High Pressure Columns

Detecting High Pressure Columns

 **Number of Detected High Pressure Columns: 12** 
Total Number of Columns in Structure: 64

Reading Column Design Data
100%

Detectig High Pressure Column
100%

NOTE: If the Pu of any column is greater than the $0.3AgF'c$, the software will consider it as a High Pressure column and then will assign a duplicated section that section name is marked by [HP] to detected High Pressure column.

Delete all Imported Pu and [HP] Sections Apply and Close

Detected High Pressure Columns Informations

Story	Column	UName	Combo	Pu (ton)	0.3Agf'c
ST3	C1	147	Conc25-1	234.1	226.9
ST3	C5	173	Conc24-1	311.5	226.9
ST2	C1	148	Conc29-1	315.7	270.0
ST2	C2	155	Conc25-1	296.3	270.0
ST2	C5	174	Conc28-1	415.4	270.0
ST2	C6	181	Conc22-1	352.4	270.0
ST1	C1	149	Conc29-1	386.6	270.0
ST1	C2	156	Conc25-1	360.8	270.0
ST1	C3	168	Conc12-1	276.5	270.0
ST1	C5	175	Conc28-1	511.4	270.0
ST1	C6	182	Conc22-1	429.0	270.0
ST1	C7	188	Conc15-1	310.6	270.0

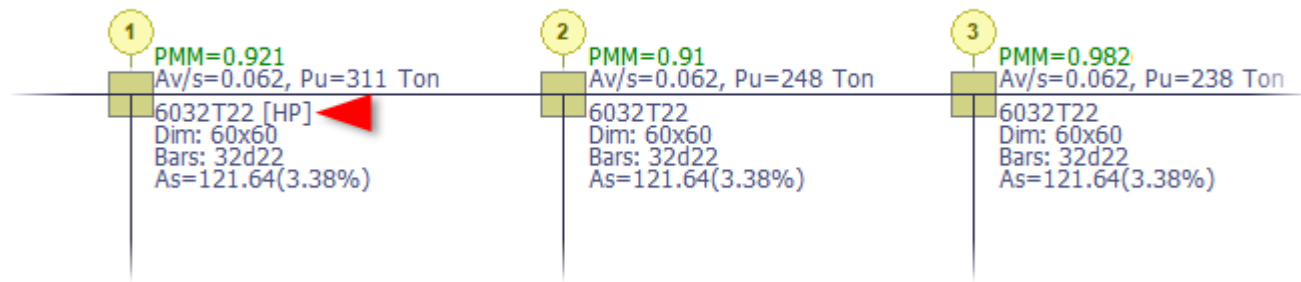
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

اعمال ظوابط ستونهای پرفشار در دیتیلینگ فولاد عرضی ستونهای پرفشار

پس از شناسایی خودکار ستونهای پرفشار توسط نرم افزار همانگونه که در قسمت قبل توضیح داده شد، نرم افزار بصورت اتوماتیک به این ستونها یک سکشن جدید با اندیس [HP] که مخفف High Pressure میباشد را اختصاص خواهد داد. این سکشن جدید دقیقا دارای مشخصات سکشن اصلی ستون میباشد با این تفاوت که تمامی میلگردهای مقطع جدید دارای سنجاقی میباشد.

همانگونه که در تصویر زیر مشاهده میگردد، ستونهای پرفشار که مقطع آنها با اندیس [HP] مشخص شده اند براحتی در پلان سازه قابل مشاهده میباشد.



در طراحی ستونهای پرفشار میبایست ظوابط خاصی در نظر گرفته شود از جمله اینکه کلیه میلگردهای در مقطع ستونهای پرفشار میبایست توسط گوشه تنگها و یا قلابهای لرزه ای مهار شوند و علاوه بر روابط a) و b) که برای تمامی ستونها در سازه با شکل پذیری ویژه الزامی است، رابطه c) نیز میبایست در طراحی فولاد عرضی این ستونها لحاظ گردند.

$$a) \quad A_{sh}/sb_c > 0.3 \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_{yt}}$$

$$b) \quad A_{sh}/sb_c > 0.09 \frac{f'_c}{f_{yt}}$$

$$c) \quad A_{sh}/sb_c > 0.2k_f k_n \frac{P_u}{f_{yt} A_{ch}}$$

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

و سپس همانگونه که در تصویر زیر مشاهده می‌گردد، جزئیات فولاد عرضی برای هر یک از ستونها براساس P_u خوانده شده از فایل نیروهای طراحی ستونها و مقادیر فولاد عرضی بدست آمده از هر سه رابطه بالا و نیز A_v/s ستون و بقیه ظوابط، بصورت خودکار توسط نرم‌افزار محاسبه خواهد شد.

ETABS MATE - Column Section Tie Definition

Define Column Sections Details SPECIAL

Select Column Section	Name
5520T18	6024T22 [HP]*(0.6872)
5020T18	
4012T18	
6032T22	
6024T22	
5520T18 [HP]	
6024T22 [HP]	
6032T22 [HP]	
5520T18 [HP]*(0.589)	
6024T22 [HP]*(0.6872)	
6024T22 [HP]*(0.5498)	
6032T22 [HP]*(0.7069)	

Rectangular Section

Section Depth: 60 Width: 60 cm

Column Longitudinal Reinforcements

Number of Total Rebar: 24 pcs
Edge Rebar Diameter: 22 mm
Corner Rebar Diameter: 22 mm

Column Shear Reinforcements (Ties)

Tie: $\Phi 10$ @ Ends: 8 And Middle: 8 cm

Insert Crossties Over All Section Rebars
Minimum Tie Leg Number: 7 pcs
Minimum Provided A_v/s : 0.6872 cm²/cm

Calculate Tie Details of the Columns for Special Moment Frame Redesign Ties

Force Software to Insert Crossties Over All Longitudinal Rebars of All Columns

Distance Step for Calculating Details of the Column Ties: 2 cm
Minimum Distance Between Ties in Columns (minimum of 's'): 7 cm
Pitch Step for Calculating Spiral Details of Secondary Section: 0.5 cm
Column Dimension Multiplier for Calculate Column Lo Height: 1

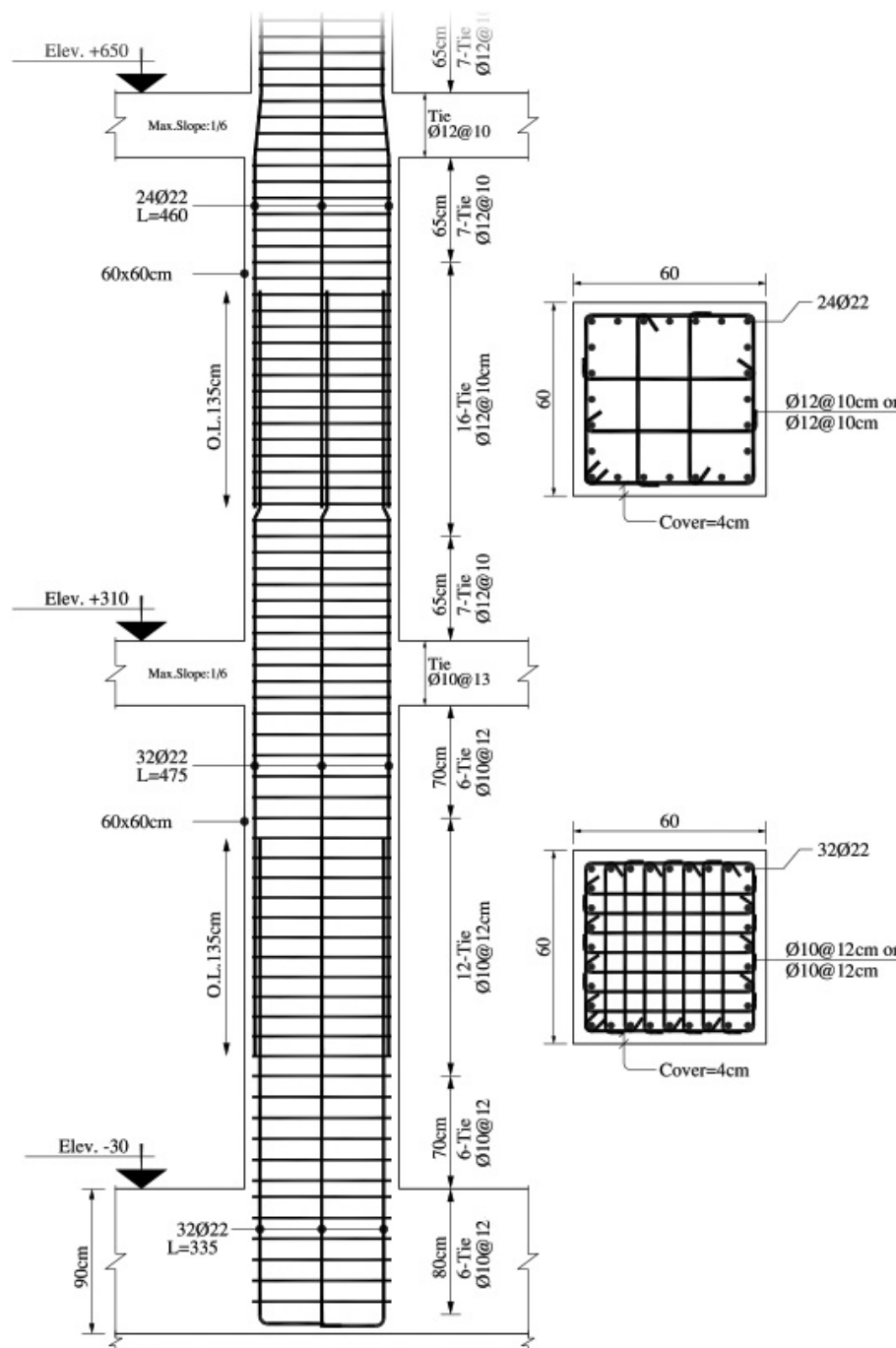
Note: If any column properties modify by user, all software generated secondary sections that marked by '*', will be deleted and column type must recalculate again.

Apply Changes and Recalculate Column Types Close

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

در تصویر زیر نمونه نقشه ترسیم شده توسط نرم افزار مشاهده میگردد، این ستون توسط نرم افزار در طبقه اول ستون پرفشار و در طبقه دوم ستون معمولی تشخیص داده شده است و بر همین اساس جزییات فولاد عرضی ستون محاسبه گردیده است.



■ COLUMN C3

Number=2

H.Scale 1:25
V.Scale 1:40
Sec.Sc. 1:20

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



-  Official Web Site: www.FARASAEG.ir
-  Official Web Site: www.ETABSMATE.ir
-  Official Web Site: www.FOONDAMATE.ir
-  Official Web Site: www.ETABSMATE.com
-  Telegram Channel: [@etabsmate](https://t.me/etabsmate)
-  Instagram Page: [@etabsmate](https://www.instagram.com/etabsmate)