

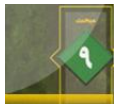


راهنمای نرم افزار مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

SIB9

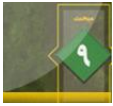
وزارت راه و شهرسازی دفتر مقررات ملی ساختمان؛ دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سال ۱۳۹۲

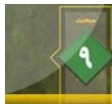


سرفصل مطالب

فصل اول	مقدمه	۳
۱-۱	اهداف و کلیات	۳
فصل دوم	اجرای نرم افزار	۴
۱-۲	اجرای اولیه نرم افزار	۴
۲-۲	شرح ابزارها در نوار ابزار	۵
۱-۲-۲	ابزار جابجائی و کوچک کردن	۵
۲-۲-۲	ابزار بازخوانی فایل های اس دی بی	۵
۳-۲-۲	ابزار بازخوانی فایل های اس دی بی	۶
۴-۲-۲	ابزار نمایش ماژول های طراحی	۶
۵-۲-۲	ابزار نمایش ماژول های طراحی	۷
۶-۲-۲	ابزار نمایش دوبعدی نتایج طراحی قابها و اتصالات	۷
۷-۲-۲	ابزار انتخاب ترکیبات بار طراحی	۸
۸-۲-۲	ابزار تنظیمات طراحی المان های قاب	۹
۹-۲-۲	ابزار تنظیمات طراحی کلی پروژه	۱۰
۱۰-۲-۲	ابزار تعریف طبقه برای مدل	۱۲



- ۱۳-۲-۲ ابزار تعریف طبقه برای مدل ۱۳
- ۱۴-۲-۲ ابزار اختصاص تنظیمات طراحی دیوار ۱۴
- ۱۶-۲-۲ ابزار نمایش راهنما ۱۶
- ۱۷-۲-۳ اشاره‌ای به تعاریف مدل ۱۷
- ۱۸-۲-۴ نمایش خلاصه نتایج طراحی ۱۸



فصل اول

مقدمه

در این بخش به اهداف کلی استفاده از نرم‌افزار SIB اشاره می‌شود.

۱-۱ اهداف و کلیات

نرم‌افزار مقررات ملی ساختمان ایران SIB به منظور طراحی انواع قاب‌های خمشی و دیوارهای برشی سازه‌های بتنی طراحی شده است. هدف اصلی نرم‌افزار کنترل و طراحی میزان آرماتورهای طولی و عرضی و کنترل کیفیت مقاطع بتن مسلح می‌باشد. این مقاطع شامل تیرها، ستون‌ها، اتصالات بتنی و دیوارهای برشی می‌باشد. امکان در نظر گرفتن سه نوع شکل‌پذیری کم، متوسط، و زیاد در طراحی المان‌های بتنی وجود دارد.

مدل‌سازی سازه‌های بتنی در نرم‌افزار SAP2000 انجام می‌شود. از سوی دیگر تنظیمات طراحی، برای هر المان بتنی توسط SIB انجام می‌شود. نیروهای طراحی با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل سازه توسط موتور تحلیل SAP2000 محاسبه شده و در طراحی اجزاء مختلف سازه بکار گرفته می‌شود. طراحی در تمامی ترکیبات بار و در تمامی ایستگاه‌های طراحی اعم از قاب‌ها و دیوارها انجام می‌شود. در این نرم‌افزار به جزئیات آرماتورگذاری و ضوابط مربوط به آن پرداخته نشده و تنها کمیت آرماتورها مورد بررسی و محاسبه قرار می‌گیرد. رابطه SAP2000 و SIB به صورت تعاملی می‌باشد. بدین معنا که در زمان اجرای SIB، SAP2000 نیز اجرا می‌شود و تبادل اطلاعات بین این دو نرم‌افزار در حین اجرای دستورات صورت می‌گیرد. همان‌طور که اشاره شد، نتایج تحلیل سازه با توجه به موتور تحلیل SAP2000 بدست می‌آید، بنابراین مسئولیت هرگونه خطا در محاسبات تحلیلی بر عهده این نرم‌افزار نمی‌باشد. از سوی دیگر زمان زیادی برای طراحی نرم‌افزار SIB صرف شده است اما در نهایت قضاوت مهندسی فرد طراحی ملاک نهایی می‌باشد و این نرم‌افزار تنها به عنوان یک ابزار جانبی برای طراحی در نظر گرفته شده است.




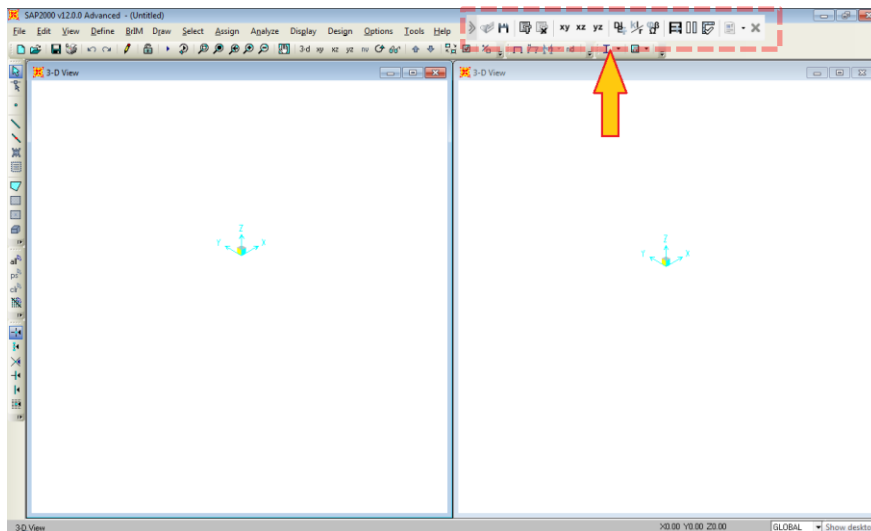
فصل دوم

اجرای نرم افزار

در این بخش به چگونگی اجرا و کار با نرم افزار SIB پرداخته می شود.

۲-۱ اجرای اولیه نرم افزار

همان طور که در راهنمای نصب نرم افزار اشاره شده است، برای اجرای نرم افزار نخست باید سه نرم افزار SAP2000 ویرایش ۱۴، ران تایم نرم افزار کریستال ریپورت و در نهایت نرم افزار SIB را نصب نمود. پس از نصب نرم افزار آیکون اجرائی آن () در صفحه دسکتاپ و همچنین در بخش نرم افزارهای اجرائی ویندوز اضافه خواهد شد. در صورتی که این فایل اجرا شود پنجره ابتدائی نرم افزار به نمایش در می آید و همزمان با آن SAP2000 نیز اجرا شده و به نمایش در می آید و به همراه آن نوار ابزار کوچکی بالای صفحه با SAP2000 و به صورت همیشه در صفحه (Always on Top) به نمایش در می آید. این مسئله در شکل ۲-۱ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱ نمایی از نوار ابزار نرم افزار IDS9 به همراه SAP2000



۲-۲ شرح ابزارها در نوار ابزار

همان طور که در بخش پیشین اشاره شد کادر محاوره‌ای نرم افزار شامل یک نوار ابزار است که در شکل ۲-۲ نشان داده شده است. همان طور که در این شکل مشاهده می شود، توضیح مختصری بر هر یک از ابزارهای نوار ابزار مطرح شده است. در بخش های بعدی هریک از این ابزارها شرح داده می شود.



شکل ۲-۲ شرح اختصاری نوار ابزار نرم افزار

۲-۲-۱ ابزار جابجائی و کوچک کردن

اولین ابزار در نوار ابزار ، به منظور جابجائی و کوچک کردن نرم افزار به کار می رود. و با شکل (>) نمایش داده می شود. در صورتی که کاربر بر روی این ابزار کلیک کند، و موس را جابجا کند نوار ابزار نیز جابجا (Drag) خواهد شد. به علاوه در صورتی که دوبار کلیک بر روی این ابزار شود، نوار ابزار مورد نظر جمع می شود و دوباره در صورتی که دوبار کلیک بر این ابزار شود نوار ابزار گشوده می شود.

۲-۲-۲ ابزار باز خوانی فایل های اس دی بی

این ابزار که با شکل (📄) نشان داده می شود، به منظور باز کردن فایل های اس دی بی ای استفاده می شود که توسط SAP2000 به صورت مستقیم، یا توسط SIB به صورت غیر مستقیم ذخیره شده است. در صورتی که فایل اس دی بی توسط نرم افزار ذخیره شده باشد تنظیمات موجود در SIB نیز در این فایل اس دی بی



ذخیره شده و قابل فراخوانی است. در صورتی که کاربر فایل اس دی بی را به صورت مستقیم توسط SAP2000 باز کند، تنظیمات ذخیره شده توسط SIB بازخوانی نخواهد شد.

۲-۲-۳ ابزار بازخوانی فایل های اس دی بی

این ابزار که با شکل (H) نشان داده می شود، به منظور ذخیره کردن مدل در فرمت اس دی بی است. کاربر می تواند مدل را به صورت مستقیم با استفاده از SAP2000 ذخیره کند یا از این نوار ابزار استفاده نماید. در صورتی که کاربر از این نوار ابزار استفاده نماید علاوه بر ذخیره مدل در فرمت اس دی بی، تنظیمات مورد نظر SIB نیز در همین فایل اس دی بی ذخیره شده و توسط نرم افزار قابل فراخوانی است. در صورتی که مدل تغییر کند یا یک از دو نرم افزار بسته شود کادر محاوره ای پرسش درباره ذخیره نرم افزار باز شده و امکان ذخیره مدل به همراه تنظیمات طراحی وجود دارد. اما نتایج طراحی ذخیره نخواهد شد و برای این کار نیاز است که مدل دوباره طراحی شود.

۲-۲-۴ ابزار نمایش ماژول های طراحی

این ابزار که با شکل (G) نشان داده می شود، برای نمایش کادر محاوره ای ماژول های طراحی است که در شکل ۲-۳ نشان داده شده است. در این نرم افزار امکان انتخاب ماژول های طراحی وجود دارد. این ماژول ها عبارتند از: قاب خمشی، قاب خمشی - اتصالات، قاب خمشی - اتصالات، دیوار برشی، قاب خمشی - دیوار برشی، دیوار برشی، علت این تفکیک برای هر چه بهینه شدن و تسریع در عملیات طراحی است. این کادر تنها در صورتی گشود می شود که مدل تحلیل شده ای وجود داشته باشد. پس از انتخاب یکی از ماژول های طراحی و تایید کادر در صورتی که ترکیب بار طراحی وجود داشته، عملیات طراحی آغاز می شود.



شکل ۲-۳ کادر محاوره ای انتخاب ماژول های طراحی

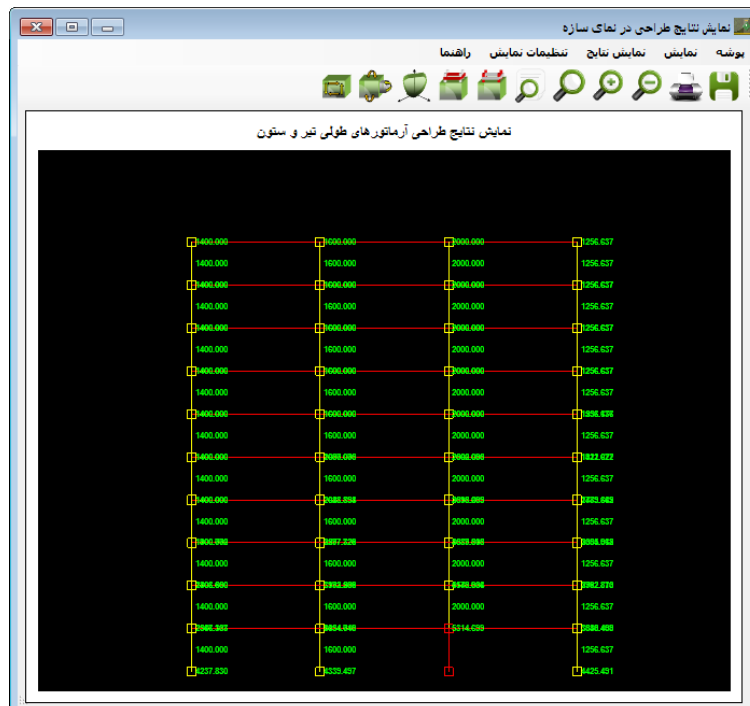


۲-۲-۵ ابزار نمایش مازول های طراحی

این ابزار که با شکل (X) نشان داده می شود، برای حذف نتایج طراحی مدل می باشد. نتایج طراحی می تواند شامل نتایج طراحی قاب خمشی و اتصالات و همچنین نتایج طراحی دیوارهای برشی باشد. در صورتی که این دکمه فشرده شود طراحی صورت گرفته باشد، تمامی نتایج طراحی حذف خواهد شد.

۲-۲-۶ ابزار نمایش دوبعدی نتایج طراحی قابها و اتصالات

برای نمایش دوبعدی نتایج طراحی سه ابزار با اشکال (xy xz yz) در نظر گرفته شده است. همان طور که از نام این ابزارها مشخص است امکان نمایش نتایج در پلان (xy) و نما (xz, yz) وجود دارد. برای این کار پس از انجام فرآیند طراحی المان هائی که نیاز به نمایش نتایج آنها است انتخاب شده و یکی از این سه ابزار بکار می رود. در این حالت کادر محاوره ای نتایج طراحی نرم افزار باز می شود که حاوی پلان یا نمای المان هائی است که انتخاب شده اند. نمایش درست نتایج وابسته به انتخاب درست المان ها است به طور مثال برای نمایش درست نتایج طراحی تیرهای سقف نیاز است که المان هائی در پلان انتخاب شود که تماما در صفحه (xy) باشد. یا به طور مشابه برای نمایش درست نتایج در نما نیاز است المان ها به گونه ای انتخاب شود که تصویر آن در (xz) یا (yz) به درستی منطبق باشد. در شکل ۲-۴ کادر محاوره ای نمایش نتایج طراحی سازه نشان داده شده است.



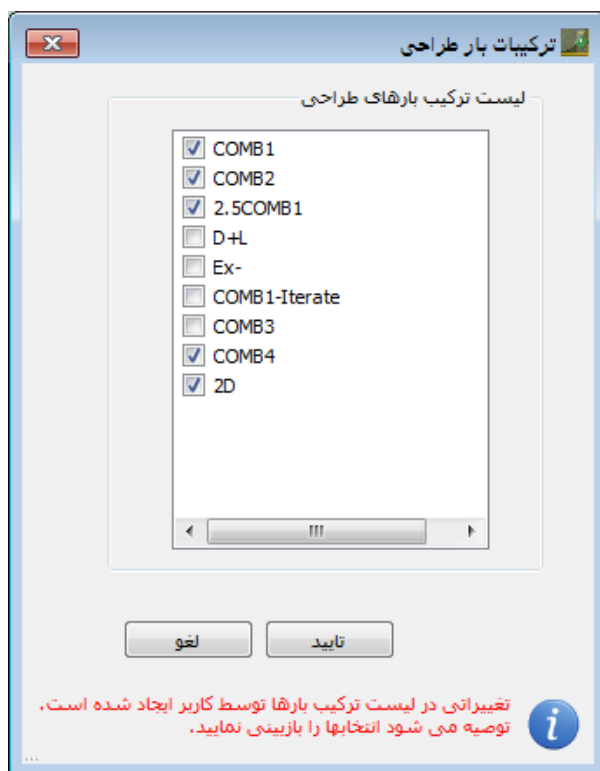
شکل ۲-۴ کادر محاوره ای نمایش دوبعدی نتایج طراحی



همان‌طور که در شکل ۲-۴ مشاهده می‌شود، ابزارهایی برای نمایش میلگردهای طولی، عرضی، نسبت تنش ستون‌ها، و نسبت طراحی برش در چشمه اتصال و کنترل تیر قوی به ستون ضعیف وجود دارد. به علاوه ابزارهایی برای نمایش مناسب در صفحه و همچنین ذخیره تصویر و دیگر امکانات در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۷ ابزار انتخاب ترکیبات بار طراحی

این ابزار که با شکل (۲-۵) نشان داده می‌شود. برای انتخاب ترکیبات بار طراحی مورد نیاز در فرآیند طراحی سازه می‌باشد. در صورتی که از این ابزار استفاده شود کادر محاوره‌ای نشان داده شده در شکل ۲-۵ باز می‌شود. در این کادر محاوره‌ای لیستی از ترکیبات باری موجود است که در SAP2000 و در بخش Load Combination تعریف شده باشد. امکان انتخاب هر یک از ترکیبات بار موجود در لیست مورد نظر وجود دارد. در صورتی که پس از باز شدن کادر محاوره‌ای تغییری در ترکیبات بار طراحی ایجاد شود، در بخش پائینی کادر محاوره‌ای اختطاری در مورد تغییر در ترکیبات بار موجود ظاهر می‌شود بنابراین کاربر با توجه به این مسئله امکان تغییر در انتخاب لیست ترکیبات بار را دارا خواهد بود. این مسئله در شکل ۲-۵ نشان داده شده است.

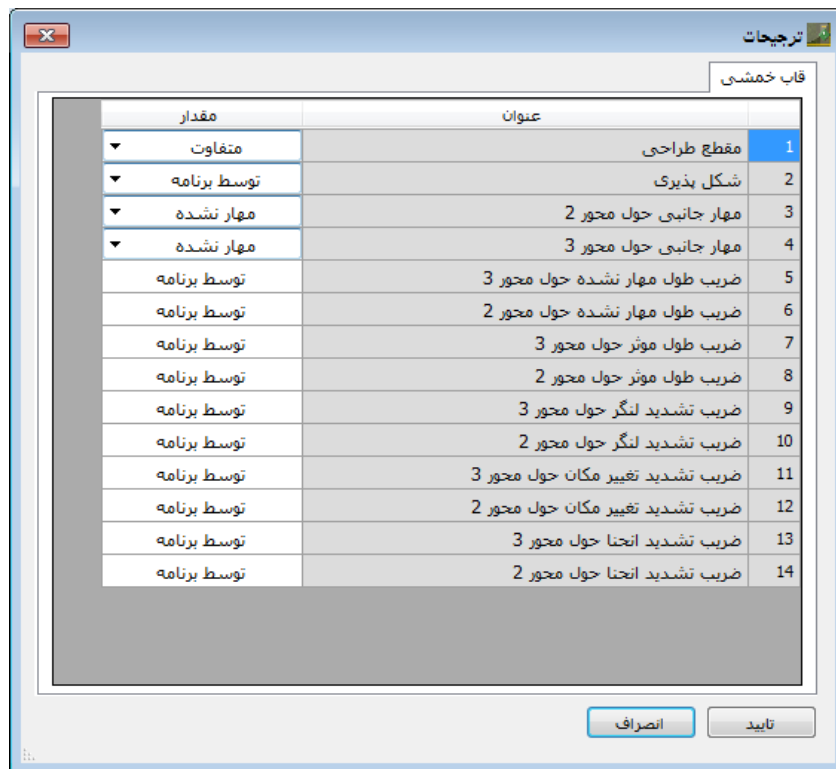


شکل ۲-۵ کادر محاوره‌ای نمایش دوبعدی نتایج طراحی



۲-۲-۸ ابزار تنظیمات طراحی المان های قاب

این ابزار که با شکل $(\frac{kl}{r})$ نشان داده می شود، برای تنظیم پارامترهای طراحی المان های قاب شامل تیر و ستون است. برای این کار نیاز است که یک یا چند المان تیر یا ستون انتخاب شود و سپس از این ابزار استفاده شود. پس از انجام این فرآیند کادر محاوره ای تنظیمات طراحی المان های قاب گشوده می شود. در صورتی که تنها المان های تیر انتخاب شده باشد کادر محاوره ای دارای سه پارامتر تنظیم شامل، مقطع طراحی المان، شکل پذیری المان، و طول مهاری آن حول راستای ۳ می باشد. اما در صورتی که تنها المان ستون یا ترکیبی از المان های تیر و ستون انتخاب شده باشد، کادر محاوره ای تغییر تنظیمات طراحی شامل پارامترهای بیشتری است که تمامی تنظیمات تیر و ستون را شامل می شود (زیرا تنظیمات طراحی تیر زیرمجموعه تنظیمات طراحی ستون است). کادر محاوره ای تنظیمات طراحی ستون در شکل ۲-۶ نشان داده شده است.



شکل ۲-۶ کادر محاوره ای تنظیمات طراحی تیر و ستون

روند کار با این کادر محاوره ای تقریباً شبیه، روندی است که در SAP2000، و در کادر محاوره ای Overwrite انجام می شود. همان طور که در شکل ۲-۶ مشاهده می شود تنظیمات طراحی ستون شامل، مقطع طراحی، شکل پذیری، مهار جانبی حول راستای ۲، مهار جانبی حول راستای ۳، ضریب طول مهار نشده ستون حول محور ۳، ضریب طول مهار نشده ستون حول محور ۲، ضریب طول موثر حول محور ۳، ضریب طول موثر



حول محور ۲، ضریب تشدید لنگر ستون حول محور ۳، ضریب تشدید لنگر ستون حول محور ۲، ضریب تشدید تغییر مکان ستون حول محور ۳، ضریب تشدید تغییر مکان ستون حول محور ۲، ضریب تشدید انحنای ستون حول محور ۳، و در نهایت ضریب تشدید انحنای ستون حول محور ۲ است. همان طور که در شکل مشاهده می شود، سه حالت برای نمایش محتویات تنظیمات طراحی وجود دارد، در صورتی که تنظیمات طراحی تمامی المان ها توسط کاربر تغییر نکرده باشد کلمه **توسط برنامه** قید می شود. در صورتی که تنظیمات طراحی المان های مختلف با یکدیگر در یک پارامتر مشخص متفاوت باشد کلمه **متفاوت** قید می شود. و در نهایت اگر تنظیمات طراحی در یک پارامتر خاص در تمامی المان های انتخاب شده تغییر کرده بود اما مقدار ثابتی بود، همان پارامتر نمایش داده می شود.

کاربر می تواند تنظیمات طراحی المان های قاب را پیش از فرآیند طراحی یا پس از آن انجام دهد. در صورتی که تنظیمات طراحی المان ها پس از فرآیند طراحی (زمانی که نتایج طراحی موجود است و پاک نشده) تغییر کند، المان های مورد نظر مجدداً با توجه به تنظیمات جدید طراحی می شود. همچنین در فرم نمایش خلاصه نتایج طراحی تیر و ستون مشابه نرم افزار SAP2000 یک امکان دسترسی به کادر محاوره ای تنظیمات طراحی المان ها در نظر گرفته شده است. در این حالت کاربر این امکان را دارد که با تغییر در فرضیات طراحی المان، مجدداً آن را طراحی کند و نتایج جدید را بلافاصله ببیند.

۲-۲-۹ ابزار تنظیمات طراحی کلی پروژه

این ابزار که با شکل (۹-۲) نشان داده می شود، برای تنظیم پارامترهای کلی مدل است که شامل دو بخش مجزا برای قاب های خمشی و دیوار برشی می باشد. در ابتدا به صورت پیش فرض پارامترهایی برای این تنظیمات در نظر گرفته شده است که کار بر می تواند این پارامترها تغییر دهد. در صورتی که طراحی انجام شده باشد و مجدداً این پارامترها تغییر کند نتایج طراحی حذف خواهد شد. تنظیمات کلی طراحی موجود در بخش قاب خمشی شامل شکل پذیری سازه (شکل پذیری به طور پیش فرض به تمامی المان های قاب اعمال می شود اما امکان خصوصی کردن این پارامتر در کادر محاوره ای تنظیمات طراحی المان قاب وجود دارد)، طراحی تاریخچه زمانی (این پارامتر در حال حاضر تنها پوش مقادیر است. بنابراین طراحی تاریخچه زمانی انجام نشده و تنها برای حالات پوش طراحی انجام می شود)، تعداد منحنی های اندرکنش، تعداد نقاط منحنی های اندرکنش، ضریب جزء فولاد، ضریب جزء بتن، نسبت آرماتور طول حداکثر ستون، نسبت آرماتور طول حداقل ستون، نسبت تنش حد بهره برداری (یعنی تا چه نسبتی طراحی صحیح در نظر گرفته شود). تنظیمات کلی طراحی قاب خمشی در شکل ۲-۷ نشان داده شده است.



ترجیحات

قاب خمشی دیوار برشی

مقدار	عنوان	
شکل پذیرک زیاد	شکل پذیرک قاب خمشی	1
پوش مقادیر	طراحی تاریخچه زمانی	2
24	تعداد منحنی های اندرکنش	3
11	تعداد نقاط منحنی های اندرکنش	4
بلی	در نظر گرفتن حداقل خروج از مرکزیت	5
0.85	ضریب جزء فولاد	6
0.65	ضریب جزء بتن	7
0.0450	نسبت آرماتور طولی حداکثر	8
0.0100	نسبت آرماتور طولی حداقل	9
1.00	نسبت تنش حد بهره برداری	10

فراخوانی مقادیر پیش فرض برنامه

انصراف تایید

شکل ۲-۷ کادر محاوره‌ای تنظیمات طراحی مدل ویژه قاب خمشی

ترجیحات

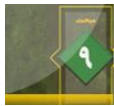
قاب خمشی دیوار برشی

مقدار	عنوان	
شکل پذیرک متوسط	سطح خطر زلزله	1
پوش مقادیر	طراحی تاریخچه زمانی	2
24	تعداد منحنی های اندرکنش	3
11	تعداد نقاط منحنی های اندرکنش	4
0.85	ضریب جزء فولاد	5
0.65	ضریب جزء بتن	6
0.80	ضریب حداکثر نیروی محوری مقاوم دیوار	7
0.0400	نسبت آرماتور طولی حداکثر	8
0.0025	نسبت آرماتور طولی حداقل	9
1.00	نسبت تنش حد بهره برداری	10

فراخوانی مقادیر پیش فرض برنامه

انصراف تایید

شکل ۲-۷ کادر محاوره‌ای تنظیمات طراحی مدل ویژه دیوار برشی



همان طور که در شکل ۲-۸ نشان داده شده است به طور مشابه تنظیمات کلی طراحی برای دیوارهای برشی در نظر گرفته شده است. همان طور که پیش تر اشاره شد، این تنظیمات به طور مستقل برای دیوارهای برشی به کار می رود. این بدین معناست که به طور مثال قاب های خمشی می تواند با شکل پذیری متوسط و دیوارهای برشی با شکل پذیری زیاد در نظر گرفته شود. با توجه به شکل ۲-۸ تنظیمات طراحی دیوارهای برشی شامل شکل پذیری دیوار، طراحی تاریخچه زمانی (مشابه حالت قاب خمشی در حال حاضر امکان طراحی دیوار برشی به صورت تاریخچه زمانی وجود ندارد)، تعداد منحنی های اندرکنش، تعداد نقاط منحنی های اندرکنش، ضریب جزء فولاد، ضریب جزء بتن، ضریب حداکثر نیروی محوری مقاوم دیوار، نسبت آرماتور طولی حداکثر دیوار، نسبت آرماتور طولی حداقل دیوار، و نسبت تنش حد بهره برداری می باشد.

۲-۲-۱۰ ابزار تعریف طبقه برای مدل

این ابزار که با شکل (۱۰-۲) نشان داده می شود، برای تعریف طبقه در مدل بکار می رود. زیرا در SAP2000 امکانی برای تعریف طبقه وجود ندارد و اساساً مفهوم طبقه برای مدل در این نرم افزار در نظر گرفته نشده است. با استفاده از این ابزار کادر محاوره ای تعریف طبقه برای مدل باز می شود. این مسئله در شکل ۲-۹ نشان داده شده است.

تعیین طبقات ساختمان

مدیریت طبقات

شماره تراز	نام طبقه	تراز طبقه	ارتفاع طبقه
Level 0	--	0	--
Level 1	Story 1	3000	3000
Level 2	Story 2	6000	3000
Level 3	Story 3	9000	3000

حذف و اضافه طبقه

ارتفاع طبقه جدید (mm)

لغو تایید

شکل ۲-۹ کادر محاوره ای تعریف طبقه برای مدل

تعریف طبقه در طراحی دیوار برشی کاربرد دارد. همان طور که در شکل ۲-۹ مشاهده می شود، در بخش مدیریت طبقات چهار ستون وجود دارد که شامل شماره تراز، نام طبقه، تراز طبقه و ارتفاع طبقه مطرح است. نام گذاری طبقات و تراز به صورت خودکار در نرم افزار صورت می گیرد. کاربر این امکان را دارد که تراز



صفر را تعیین نماید و دیگر ترازها با تعریف طبقه‌ای جدید که دارای یک ارتفاع است تعیین می‌شود و بنابراین به طور مستقیم قابل تغییر نمی‌باشد. در این کادر محاوره‌ای امکان اضافه یا حذف یک طبقه وجود دارد. از سوی دیگر در صورتی که هر یک از ترازها در جدول مدیریت طبقات انتخاب شود، المان‌های خطی‌ای که در آن تراز قرار دارد نمایش داده می‌شود.

۲-۱۱ ابزار تعریف طبقه برای مدل

این ابزار که با شکل () نشان داده می‌شود، برای برچسب‌گذاری المان‌های خطی و سطحی است که در تعریف دیوارهای برشی در مدل بکار می‌رود. پس از استفاده از این ابزار، کادر محاوره‌ای نشان داده شده در شکل ۲-۱۰ باز می‌شود. این کادر محاوره‌ای شامل سه بخش اصلی است، بخش المان‌های قابل اختصاص در صورتی کاربرد دارد که کاربر هنگام استفاده از ابزار برچسب‌گذاری یک یا چند المان سطحی و خطی را انتخاب کرده باشد. همان‌طور که در شکل ۲-۱۰ مشاهده می‌شود جدول المان‌های قابل اختصاص شامل شماره المان‌های انتخاب شده، نوع المان‌های انتخاب شده (که می‌تواند خطی یا سطحی باشد)، نام المان یا همان ID المان‌های سطحی یا خطی، نام دیوار (در صورتی که برچسب دیوار به المان اختصاص داده نشده باشد در کادر محاوره‌ای نام دیوار کلمه "هیچ" قید شده است)، و در نهایت اختصاص (اگر انتخاب شده باشد نام برچسب انتخاب شده از لیست نام‌گذاری دیوار به اضافه کردن، به آن اختصاص می‌یابد) می‌باشد.

شماره	زیرشماره	نوع المان	نام المان
1	-	دیوار	P1
1	1	قاب	4
1	2	قاب	5
1	3	قاب	1
1	1	سطح	22
1	2	سطح	24
1	3	سطح	25
1	4	سطح	2
2	-	دیوار	P2
2	1	سطح	23
2	2	سطح	26
2	3	سطح	27


شماره	نوع المان	نام المان	نام دیوار	اختصاص
1	خطی	4	P1	<input type="checkbox"/>
2	خطی	5	P1	<input type="checkbox"/>
3	خطی	1	P1	<input type="checkbox"/>
4	سطحی	22	P1	<input type="checkbox"/>
6	سطحی	23	P2	<input checked="" type="checkbox"/>
8	سطحی	24	P1	<input type="checkbox"/>
10	سطحی	25	P1	<input type="checkbox"/>
12	سطحی	26	P2	<input checked="" type="checkbox"/>
14	سطحی	27	P2	<input checked="" type="checkbox"/>
16	سطحی	28	P2	<input checked="" type="checkbox"/>
18	سطحی	29	P2	<input checked="" type="checkbox"/>
20	سطحی	2	P1	<input type="checkbox"/>

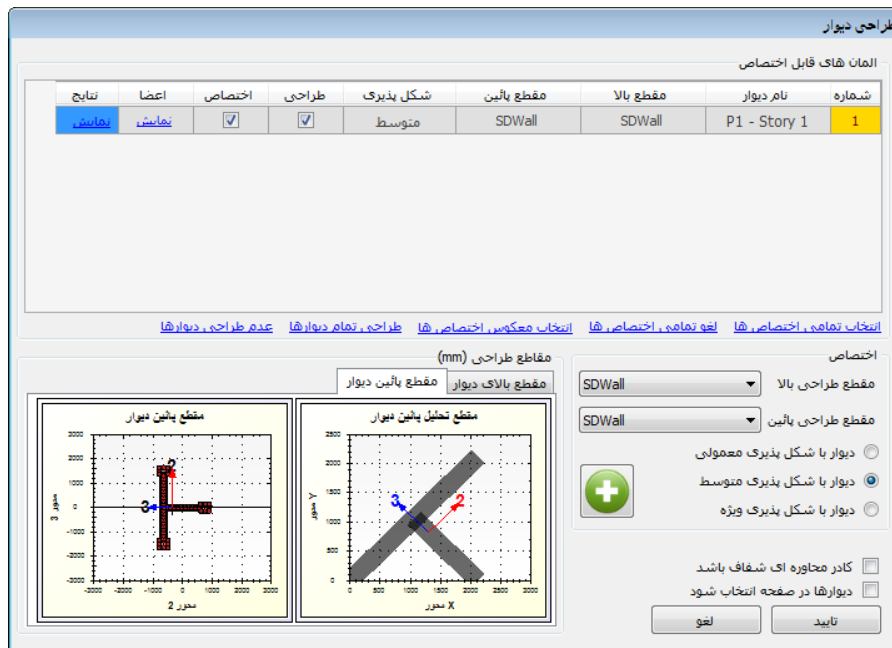
شکل ۲-۱۰ کادر محاوره‌ای تعریف و اختصاص برچسب دیوار



بخش دیگر این کادر محاوره‌ای تعریف و اختصاص به دیوار نام دارد، در این بخش کاربر این امکان را دارد که تنها یک نام جدید را به لیست موجود اضافه کند، یا نام را حذف کند. برای اضافه کردن نام جدید پس از نوشتن نام در کادر لیست نام باید از ابزار + (اضافه کردن - اختصاص دادن) استفاده شود. اگر در لیست المان‌های قابل اختصاص، المان یا المان‌هایی وجود داشته باشد که قابل اختصاص باشد، این المان‌های به لیست زیرمجموعه برچسب دیوار در بخش سوم کادر محاوره‌ی یعنی دیوارهای تعریف شده اضافه می‌شود. همچنین در صورتی که یک برچسب از لیست نام‌گذاری دیوار انتخاب شده باشد و از ابزار × (حذف) استفاده شود، آن برچسب از لیست مورد نظر حذف می‌شود. در صورتی که این برچسب دارای المان‌های زیرمجموعه باشد، برچسب هیچ به این المان‌ها اختصاص می‌یابد و مشابه حالت اول خود خواهند شد. در نهایت پس از تعریف برچسب و اختصاص زیرمجموعه به آن با تایید کادر محاوره‌ی این تنظیمات اختصاص می‌یابد.

۲-۲-۱۲ ابزار اختصاص تنظیمات طراحی دیوار

این ابزار که با شکل () نشان داده می‌شود، برای اختصاص تنظیمات طراحی دیوارها بکار می‌رود. در صورتی که تعریف طبقه و برچسب‌گذاری، از یک سو و تعریف مقطع طراحی دیوار با Section Designer از سوی دیگر به درستی انجام شده باشد با استفاده از این ابزار لیست دیوارهای تولید شده توسط نرم‌افزار در کادر محاوره‌ی اختصاص تنظیمات طراحی دیوارها نشان داده می‌شود. این مسئله در شکل ۲-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۱ کادر محاوره‌ی طراحی دیوار

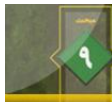


همان طور که در شکل ۲-۱۱ نشان داده شده است، لیست دیوارهای تولید شده توسط نرم افزار در بخش المان های قابل اختصاص نمایش داده می شود. هر المان دیوار دارای مقطع بالا و پائین طراحی است که با توجه به لیست مقاطع تولید شده در SD می توان مقطع مورد نظر را به دیوار اختصاص داد. در صورتی اختصاص انجام می شود که گزینه اختصاص در لیست مورد نظر فعال باشد. همچنین طراحی تنها در صورتی برای المان دیوار مورد نظر انجام می شود که گزینه طراحی در لیست فعال باشد. نوع شکل پذیری هر المان دیوار نیز برای سه حالت قابل تغییر و اختصاص است. اختصاص زمانی صورت می گیرد که ابزار + (اختصاص) در بخش اختصاص کادر محاوره ای استفاده شود. همچنین در بخش اعضاء لیست دیوارها لینکی وجود دارد که به کادر محاوره ای نشان داده شده در شکل ۲-۱۲ مرتبط است. در این کادر محاوره ای مجموعه المان های سطحی و خطی دیوار نشان داده می شود.

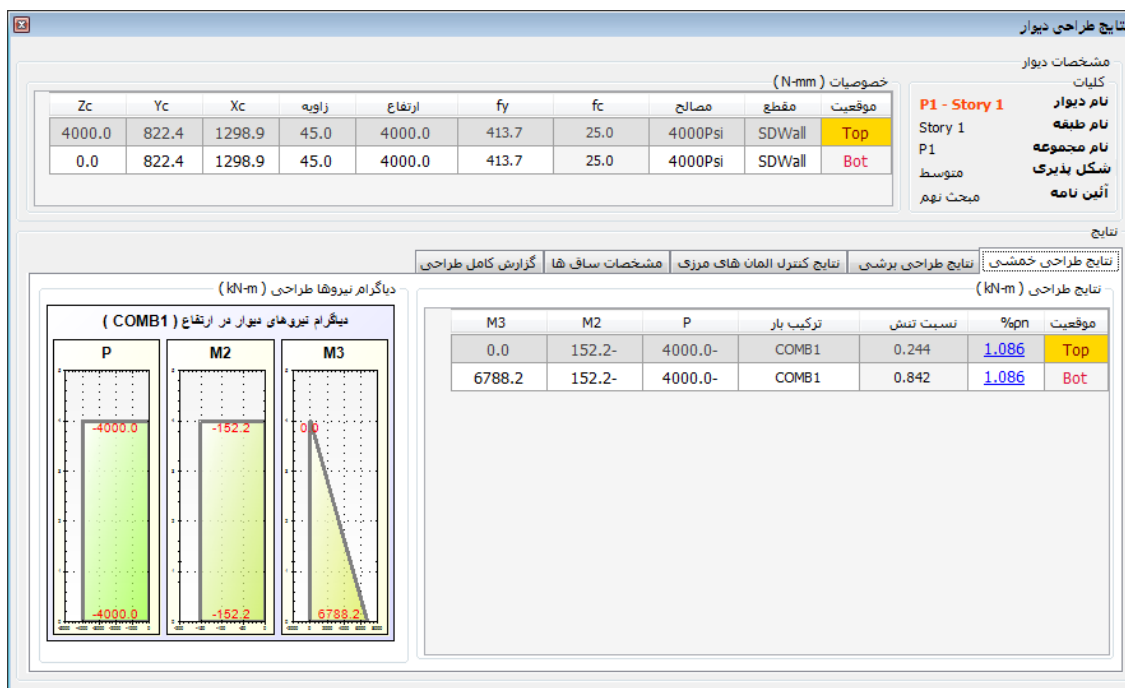
شماره	نوع المان	نام المان
1	قاب	4
2	قاب	5
3	قاب	1
1	سطح	22
2	سطح	23
3	سطح	24
4	سطح	25
5	سطح	26
6	سطح	27
7	سطح	28
8	سطح	29
9	سطح	2

شکل ۲-۱۲ کادر محاوره ای مجموع المان های دیوار

این کادر محاوره ای پیش و پس از انجام فرآیند طراحی دیوار قابل نمایش است. در صورتی که پس از انجام عملیات طراحی تغییری در اختصاصات دیوارها انجام شود، طراحی دیوارها بر اساس پارامترهای جدید به روز می شود. از سوی دیگر پس از انجام فرآیند طراحی این امکان وجود دارد که نتایج طراحی هر المان دیوار بررسی شود. در لیست المان های دیوار و در بخش نتایج لینک نمایش به کادر محاوره ای نمایش نتایج طراحی دیوار مرتبط است. این مسئله در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است. همان طور که در این شکل مشاهده می شود این کادر محاوره ای شامل سه بخش اصلی است. در بخش مشخصات دیوار نام دیوار و دیگر مشخصات ذکر شده است. در بخش خصوصیات پارامترهای هندسی و طراحی ذکر شده و در بخش نتایج



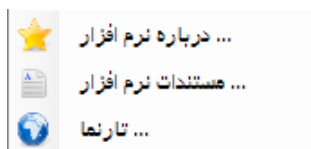
نتایج طراحی خمش، برشی، کنترل المان های مرزی، مشخصات ساق ها، و گزارش کامل طراحی نشان داده شده است.



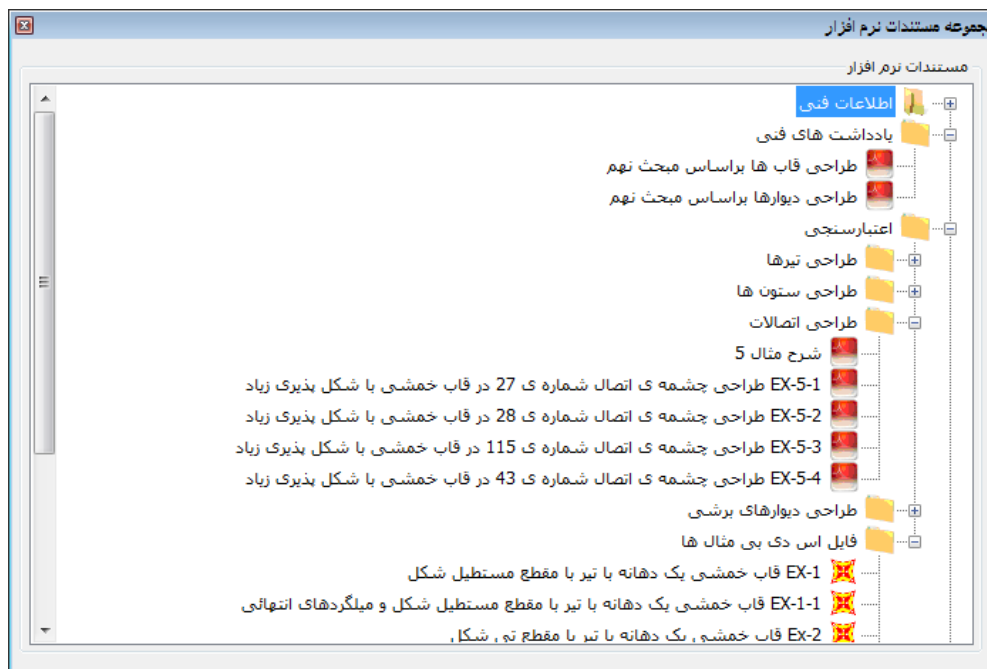
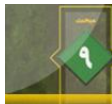
شکل ۲-۱۳ کادر محاوره ای نتایج طراحی دیوار

۲-۲-۱۳ ابزار نمایش راهنما

این ابزار که با شکل () نشان داده می شود، برای نمایش منوی راهنمای نرم افزار است که شامل درباره نرم افزار، مستندات نرم افزار، و تارنمای نرم افزار می باشد. منوی نمای راهنما در شکل ۲-۱۴ نشان داده شده است. منوی مستندات نرم افزار مرتبط با کادر محاوره ای نمای مستندات نرم افزار است که در شکل ۲-۱۵ نشان داده شده است. در این کادر حاوی ساختار درختی مستندات نرم افزار و مثال های آن در فرمت اس دی بی است. مثال ها به صورت حل دستی می باشد و امکان فراخوانی مدل اس دی بی مثال مربوطه از طریق این کادر محاوره ای وجود دارد.



شکل ۲-۱۴ منوی نمایش راهنما



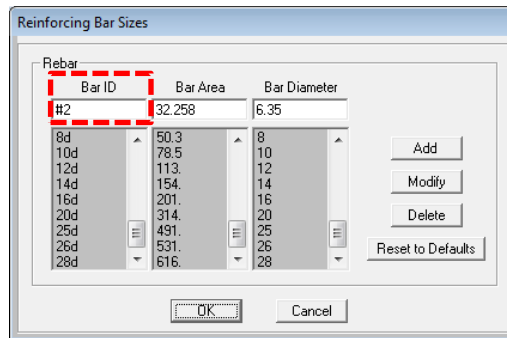
شکل ۲-۱۵ کادر محاوره‌ای مجموعه مستندات نرم افزار

۲-۳ اشاره‌ای به تعاریف مدل

همان‌طور که در بخش مقدمه اشاره شد. پیش از طراحی سازه، مدل سازه‌ای که شامل هندسه مقاطع و ساختمان، مصالح بکار رفته، نوع آرماتورگذاری، بارگذاری و دیگر تعاریف در ابتدا توسط SAP2000 مشخص می‌شود. پس از انجام تعاریف مورد نیاز مدل سازه‌ای و تحلیل سازه، و انتخاب ترکیبات بار طراحی، می‌توان با انتخاب ماژول طراحی مورد نظر، سازه را طراحی نمود. در تعریف مقاطع بتنی تیر و ستون، آرماتور طولی و عرضی تیر همواره طراحی می‌شود اما در ستون‌ها امکان کنترل و طراحی مقطع وجود دارد. پارامترهای هندسی طراحی و نوع کنترل یا طراحی در تعاریف مقاطع تعیین می‌شود و همان‌طور که اشاره شد، تنها پارامترهای طراحی‌ای که در کادر محاوره‌ای تنظیمات طراحی المان‌ها مشخص می‌شود، توسط SIB تعیین می‌شود. از جمله مواردی که کاربر می‌تواند در SAP2000 تعریف کند، نوع میلگردهای بکار رفته در مقاطع است. کاربر در مورد میلگردها با نام d می‌تواند مقادیری به جز میلگردهای پیش فرض را تعریف کند اما باید نام میلگرد جدید مورد نظر را به صورت $(d + \text{قطر})$ تعریف نماید. به طور مثال برای میلگرد با قطر ۳۶ میلیمتر باید در کادر محاوره‌ای نشان داده شده در شکل ۲-۱۶ و در بخش Bar ID کلمه "36d" تایپ شود. به علاوه در این حالت نیاز نیست که کاربر در بخش Bar Area و Bar Diameter مقدار درست این دو کمیت را اضافه کند، زیرا SIB بر مبنای نام استاندارد تعریف شده توسط کاربر مقدار قطر و سطح میلگرد مورد نظر کاربر را محاسبه می‌کند. دیگر نامگذاری‌ها به جز نامگذاری استاندارد مطرح شده قابل قبول نمی‌باشد.



بنابراین تنها میلگردهائی که پیش فرض نرم افزار باشد یا به صورت استاندارد تعریف شده باشد، قابل استفاده در مقطع طراحی است.



شکل ۲-۱۶ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی تیر

در صورتی که کاربر طراحی ستون با مقطع کلی را مد نظر داشته باشد می‌تواند از اشکال استاندارد یا پلی گون استفاده نماید. نحوه تعریف و استفاده از مقاطع کلی که در بخش Section Designer در SAP2000 تعریف می‌شود در یادداشتهای فنی طراحی دیوارهای برشی این نرم افزار شرح داده شده است.

۲-۴ نمایش خلاصه نتایج طراحی

پس از انجام عملیات طراحی در قابها در صورتی که بر المانهای قاب ستون یا تیر دوبار کلیک شود، کادر محاوره‌ای نمایش خلاصه نتایج طراحی تیر یا ستون به نمایش در می‌آید. طرح کلی این کادر محاوره‌ای چیزی مشابه کادرهای محاوره‌ای بکار رفته در SAP2000 می‌باشد. در شکل ۲-۱۷ و ۲-۱۸ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی تیر و ستون به ترتیب نشان داده شده است.

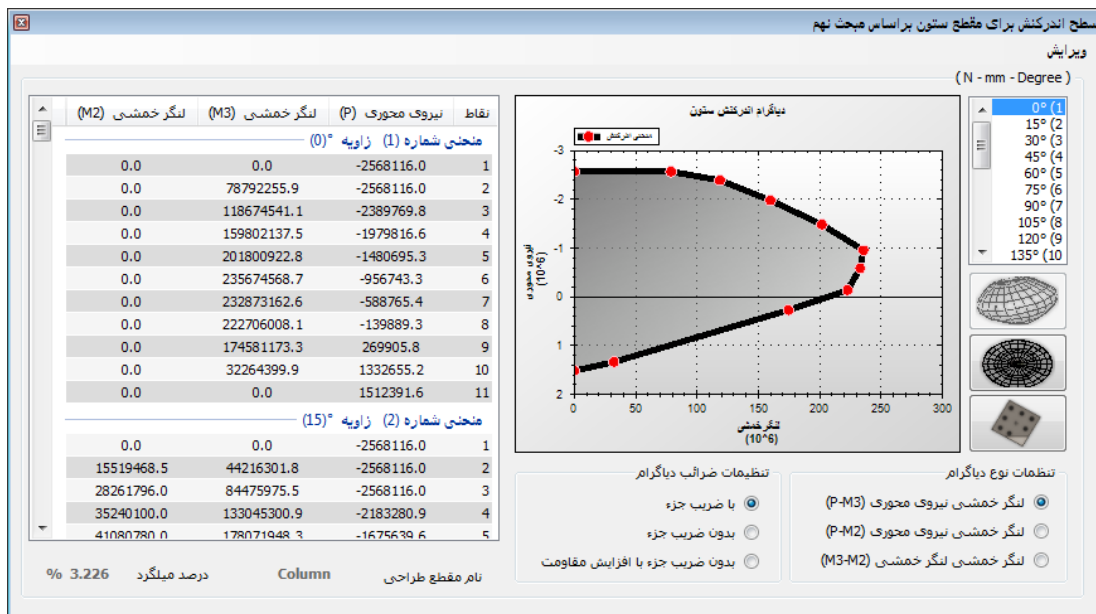


شکل ۲-۱۷ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی تیر

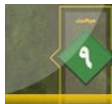


شکل ۲-۱۸ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی ستون

همان‌طور که در اشکال ۲-۱۷ و ۲-۱۸ مشاهده می‌شود خلاصه نتایج طراحی در هر ایستگاه طراحی و در هر ترکیب بار در تیر و ستون نمایش داده می‌شود همچنین امکان تغییر فرضیات طراحی المان‌های تیر و ستون در این کادر محاوره‌ای وجود دارد، برای نمایش جزئیات کامل طراحی هر ایستگاه طراحی در یک ترکیب بار مشخص، دسترسی به فرم نمایش جزئیات طراحی در کادر محاوره‌ای نمایش خلاصه نتایج طراحی در نظر گرفته شده است. در شکل ۲-۲۰ نمونه‌ای از نمایش جزئیات طراحی نشان داده شده است. در شکل ۲-۱۹ کادر محاوره‌ای منحنی اندرکنش ستون نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۹ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی ستون



جزئیات طراحی خمشی تیر بتنی

Main Report

ID59 vr. 1.0 alpha طراحی خمشی تیر

نوع طراحی: خمشی - تیر
نوع بار: جهت نام معینات طبق استاندارد ایران
نوع قاب: قاب خمشی پس از شکل دهی موقت

خلاصه نتایج

لنگر مومنت مثبت	لنگر مومنت منفی	لنگر جازمین بالا	لنگر جازمین پایین	لنگر مومنت مثبت	لنگر مومنت منفی
MDesPos	MDesNeg	AtTop	AtBot	MDesSpecial	MDesSpecial
267,639,500670	-59,659,885280	558,400	1,790,220	358,640	-59,659,885280

کلمات طراحی

معماری کلیات

رنگت بار	موقع جازمین	موقعیت جازمین	تعداد تیر	طول تیر	طول جازمین
Combo ID	Section	Station Loc	tee	Length	Lu
COMB1		3,000,000		6,000,000	6,000,000

معماری هندسی

معماری بالا	معماری پایین	معماری وسط	معماری چپ	معماری راست	معماری وسط
bt	dcb	dct	bt	bt	bt
300,000	30,000	50,000	400,000	250,000	600,000

معماری مقاطع

معماری وسط	معماری چپ	معماری راست	معماری وسط	معماری چپ	معماری راست
PC	PC	PC	PC	PC	PC
20,580	344,740	344,740	199,947,980	344,740	344,740

شکل مقطعی

ارماتور خمشی برای لنگر M3

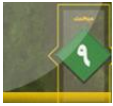
معماری مومنت مثبت	معماری مومنت منفی	معماری مومنت مثبت	معماری مومنت منفی	معماری مومنت مثبت	معماری مومنت منفی
AsRequired	AsMin	AsMax	AsMin	AsMinSpecial	AsMinSpecial
558,400	925,920	3,437,90	558,400	358,640	358,640

لنگر جازمین

لنگر جازمین مثبت	لنگر جازمین منفی	لنگر جازمین مثبت	لنگر جازمین منفی	لنگر جازمین مثبت	لنگر جازمین منفی
MDesPos	MDesNeg	MDesSpecial	MDesSpecial	MDesPos	MDesPos
267,639,500670	-59,659,885280	267,639,500670	59,659,885280	267,639,500670	267,639,500670

Current Page No.: 1 Total Page No.: 1 Zoom Factor: 50%

شکل ۲-۲۰ کادر محاوره‌ای خلاصه نتایج طراحی ستون



مراجع

- 1- Concrete Frame Design Manual CSA A23.3-04, For SAP2000, Computer & Structures Inc.2008, Berkeley California.
- 2- Concrete Frame Design Manual CSA A23.3-94, For SAP2000, Computer & Structures Inc.2008, Berkeley California.
- 3- Concrete Frame Design Manual ACI 318-05/IBC 2006, For SAP2000, Computer & Structures Inc.2008, Berkeley California.
- 4- Section Designer Manual, ETABS, Three Dimensional Analysis And Design of Building Systems, Computer & Structures Inc. 2000, Berkeley California.

۵- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران، طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه. وزارت راه و شهرسازی

ایران، دفتر امور مقررات ملی ایران؛ ۱۳۹۲.