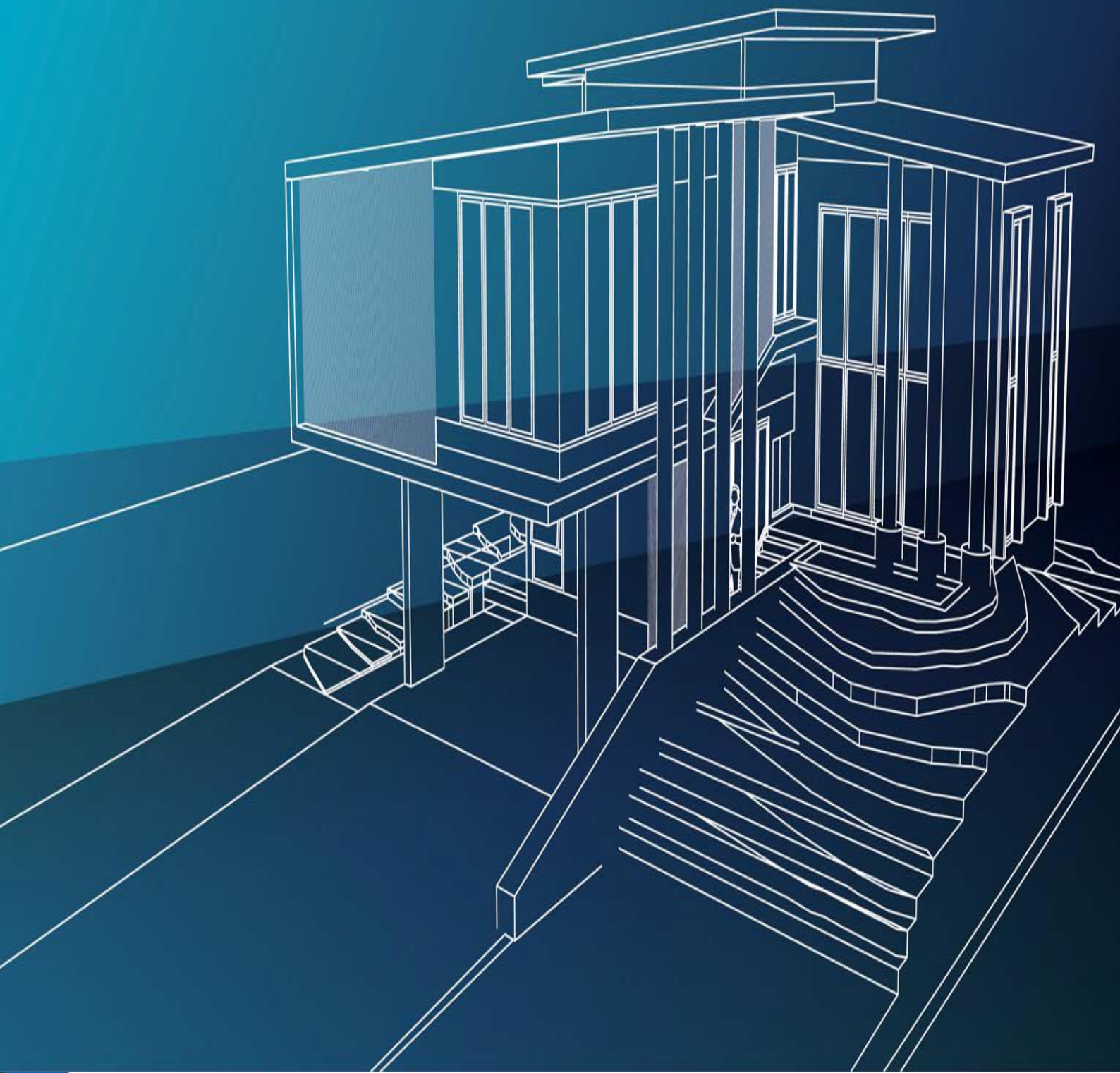
EFTEKHAR SANAT NAMA



معرفی شرکت مهندسی مشاور افتخار صنعت نما:

شرکت مهندسی مشاور افتخار صنعت نما با شعار خدمات مهندسی ملی (Engineering Services National = E.S.N) که با هدف حمایت از صنعت داخلی پا به عرضه رقابت نهاده است و همواره تلاش مدیران برای پیشبرد اهداف ملی می باشد.
لازم به توضیح است شرکت مهندسی افتخار صنعت نما، به عنوان نماینده رسمی فروش محصولات بندینی در ایران، آمادگی تامین متریال نمای کرتین وال و در و پنجره های آلومینیومی ترمال بریک ، زیر سازی نماهای خشک (کامپوزیت – سرامیک) با ارایه خدمات مهندسی نوین و ارایه دیتایل های اجرایی مطابق استانداردهای روز دنیا در پروژه های آن مجموعه معظم را دارد.
خدمات مهندسی این مجموعه بر پایه دانش فنی شامل نقشه برداری، ارایه ازبیلت، شاپ دراوینگ 2D & 3D ، محاسبات سازه ای (انواع بارگذاری – محاسبه بار مرده - محاسبه بار باد – محاسبه بار زلزله – مقایسه بار باد و زلزله – محاسبه لامل های عمودی و افقی براساس بارگذاری های بحرانی وارده بر نما- محاسبه ساختار شیشه- محاسبه زیرسازی فولادی نمای کرتین وال) می باشد.
همچنین لازم به توضیح می باشد که شرکت افتخار صنعت نما علاوه بر فروش پروفیل و ارایه خدمات مهندسی نما دارای مهندسین و اکیپ برای اجرای نمای کرتین وال، سرامیک (خشک) و درو پنجره نیز می باشد.

آیین نامه های مورد استفاده جهت محاسبات :

- مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان
- دستورالعمل طراحی سازه ای و الزامات و ضوابط عملکردی و اجرایی نمای خارجی ساختمانها" آیین نامه ۷۱۴
- استاندارد ۲۸۰۰
- The Indian Standards (normal ,tempered, heat strengthened, laminated, reflective and insulating, which are commonly used in buildings.)
- ASTM
- DIN & EN
- CWCT

نرم افزار مورد استفاده جهت محاسبات:

- نرم افزار SAP2000
- نرم افزار ETABS
- نرم افزار Hilti PROFIS Ancor2.8.3
- نرم افزار Mepla Iso
- نرم افزار ORGADATA (خروجی جنس)

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

مراحل محاسبات نمای شیشه ای به شرح مراحل زیر می باشد:

الف) بارگذاری

بارهایی که به ساختمان وارد می شوند یا مستقیماً به وسیله طبیعت و یا به وسیله انسان ایجاد می گردند. به عبارت دیگر برای بار روی ساختمانها دو منبع اصلی وجود دارد، یکی ژئوفیزیکی و دیگری مصنوعی. منابع بارهای ژئوفیزیکی و مصنوعی در ساختمان غالباً به یکدیگر بستگی دارند.

نیروهای ژئوفیزیکی ناشی از تغییرات مداوم در طبیعت هستند و به نیروی جاذبه زمین وابستگی دارند و به سه نوع تقسمی می شوند:

الف) بارهای ثقلی: شامل بار مرده، بار زنده، بار برف و بار باران است.

ب) بارهای متفرقه؛ که شامل بار یخ، بار سیل و بار انفجار و ... است.

ج) بارهای جانبی؛ که شامل بار زلزله، بار باد و بار ناشی از فشار جانبی خاک و یا آب زیرزمینی است.

نمای ساختمان علاوه بر مقاوم بودن در برابر اینرسی ناشی از وزن خود باید در برابر نیروهای جانبی همچون باد و زلزله مقاوم نیز مقاوم باشند.

مهمترین بارگذاری ها برای طراحی بار باد و مرده می باشند.

۱) بارمرده

بارهای ثقلی وارد بر نما شامل وزن قطعه نما، اتصالات آن و وزن شیشه و متعلقات به سازه است که بر اساس مبحث ششم مقررات ملی محاسبه می شوند.

۲) بارگذاری باد:

ساختمان ها به طور کلی و نما به عنوان جزء در معرض باد باید به صورت مستقل برای اثرات ناشی از باد طراحی و اجرا شوند. این اثر بر روی نما باید با توجه به میانگین سرعت باد در منطقه، ارتفاع، شکل هندسی ساختمان ها، میزان پوشش و گرفتگی که موانع مجاور برای آنها ایجاد می کنند محاسبه شود. جهت تعیین اثر ناشی از باد فرض می شود که باد به صورت افقی و در هر یک از امتداد ها و به طور غیر همزمان به نمای ساختمان اثر می کند. بسته به نوع نما، سیستم نما باید برای اثرات مکشی باد یا اثرات مکش و فشار باد هر کدام به تنهایی طراحی شود.

بار باد بر روی ساختمانهای با ارتفاع کم و متوسط و نما و پوسته خارجی با استفاده از روش استاتیکی محاسبه می گردد که فشار خارجی یا مکش تحت اثر نیروی باد با استفاده از رابطه ۱ قابل محاسبه است.

$$P = I_w q C_e C_t C_g C_P C_d$$ ۱

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

I_W: ضریب اهمیت بار باد
q: فشار مبنای باد
C_e: ضریب اثر تغییر سرعت
C_t: ضریب پستی و بلندی
C_g: ضریب اثر تندباد
C_P: ضریب فشار
C_d : ضریب هم راستایی باد

الف- ضریب اهمیت بار باد (I_W)

ضریب اهمیت نما برای باد با توجه به نوع ساختمان از جمله اداری، مسکونی، تجاری، مراکز کمک رسانی، سینما، سالن اجتماعات، هتل ها و ... با توجه مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان قابل تعیین است.

ب- فشار مبنای باد (q)

فشار مبنای باد بنا به تعریف، فشاری است که باد با سرعتی برابر با سرعت مبنای باد بر سطحی عمود بر جهش وزش باد اعمال می کند. و براساس سرعت متوسط ساعتی باد که احتمال تجاوز از این مقدار در سال ۰/۰۲ است و به طور متعارف با دوره بازگشت ۵۰ساله بیان میگردد.

پ- ضریب اثر تغییر سرعت (C_e)

ضریب بادگیری، تغییرات سرعت باد با ارتفاع و نیز اثرات ناشی از تغییر در زمین اطراف و توپوگرافی را نشان می دهد. که این ضریب براساس ارتفاع سازه و باز یا پرتراکم بودن آن به بشرح زیر می باشد:

زمین باز:

$$C_e = max\left[0.9, \left(\frac{h}{10}\right)^{0.2}\right]$$ ۳

h: ارتفاع ساختمان از سطح زمین می باشد.

زمین پرتراکم:

$$C_e = max\left[07, \left(\frac{h}{12}\right)^{0.3}\right]$$ ۴

h: ارتفاع ساختمان از سطح زمین می باشد.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ت- ضریب پستی و بلندی زمین (C_t)

چنانچه ساختمان یا سازه در بالای تپه یا سینه کش منفردی با شیب متوسط بیشتر از ۱۰ درصد قرار گرفته باشد، در نواحی ساختمان یا سازه سرعت باد افزایش می یابد.

ث- ضریب اثر جهشی باد (C_g)

ضریب اثر تندباد به منظور در نظر گرفتن نسبت حداکثر بارگذاری باد به اثر متوسط آن، ناشی از اثر نسبت سرعت لحظه ای باد به سرعت متوسط آن، در محاسبه فشار باد در نظر گرفته شده است.

ج- ضریب فشار (C_p)

ضریب فشار، نسبت های بی بعد فشارهای ایجاد شده توسط باد روی سطح ساختمان به فشار سرعتی باد در ارتفاع مبنا می باشد.
ضریب فشار خارجی مورد استفاده برای های مراکز و گوشه نما متفاوت می باشد.

د- ضریب هم راستایی باد (Cd)

ضریب هم راستایی باد به منظور در نظر گرفتن احتمال هم راستایی جهت باد، ساختمان و ضریب فشار مربوطه در همان جهت باد پیش بینی شده است.

جدول۱: بار باد

ارتفاع	بار باد در مرکز نما (KN/m^2)	بار باد در گوشه نما (KN/m^2)
۰	۰/۶۷	۰/۸۹
۴/۸	۰/۶۷	۰/۸۹
۸/۴	۰/۶۷	۰/۸۹
۱۲/۰۱	۰/۶۷	۰/۸۹
۱۵/۰۱	۰/۷۲	۰/۹۶

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۲۱/۹	۰/۸	۱/۰۷
۲۵	۰/۸۴	۱/۱۰
۲۸	۰/۸۷	۱/۱۳

۳) بار زلزله

اجزای نما باید در برابر نیروهای اینرسی ناشی از شتاب زلزله وارده بر قطعه پایدار و در عین حال باید حساس به جابجایی های نسبی نیز باشند.

این اجزاء باید برای نیروهای طراحی لرزه ای و برای تغییرشکل ناشی از جابجایی نسبی جانبی طبقات در زلزله کنترل شوند.

سطح خطر لرزه ای مورد نیاز برای طراحی نما، سطح خطر-۱ می باشد، که این سطح خطر براساس ۱۰ ٪ احتمال فراگذشت در ۵۰ سال عمر مفید ساختمان که معادل دورهٔ بازگشت ۴۷۵ سال است، تعیین می شود.

نیروی افقی زلزله وارد بر نما با استفاده از فرمول ۴ محاسبه می شود.

$$V_p = \frac{0.4 a_p A(1+S) W_p I_p}{R_p}\left(1+2\frac{Z}{H}\right) \qquad ۵$$

V_P: نیروی جانبی زلزله در حد مقاومت که به مرکز ثقل آن وارد می شود و یا به صورت گسترده متناسب با توزیع جرم در ارتفاع اعمال می شود.

A : شتاب پایه که با توجه به لرزه خیزی منطقه از آیین نامه ۲۸۰۰ استخراج می گردد.

$1+S$: ضریب شتاب طیفی در آیین نامه ۲۸۰۰ با توجه به نوع زمین و میزان خطرپذیری منطقه برای انواع نما تعیین می شود.

a_p : ضریب بزرگنمایی

W_P : وزن بهره برداری عضو نما است که برابر با مجموع وزن نما و دیوار نگهدارنده و اتصالات می باشد.

I_P : ضریب اهمیت نما که براساس آیین نامه۲۸۰۰ برآورد می شود.

R_P : ضریب رفتار انواع نما

Z : ارتفاع مرکز جرم نما از تراز پایه.

H : ارتفاع متوسط بام ساختمان از تراز پایه.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

مقدار نیروی جانبی زلزله باید بین دو مقدار زیر قرار گیرد.

$$0.3A(1+S)I_pW_p \leq V_p \leq 1.6A(1+S)I_pW_p$$

اجزاء نما، تکیه گاه ها و مهارهای آنها باید برای نیروی قائم زلزله که همزمان با نیروهای افقی زلزله اثر می کند، کنترل گردد. جهت اعمال این نیروی قائم باید به گونه ای باشد که بیش ترین تنش را در تکیه گاه و مهارهای آن ایجاد کند و در نتیجه محافظه کارانه ترین نتایج را ارائه دهد. نیروی قائم طراحی زلزله از رابطه ۶ تعیین می شود:

$$F_P = 0.2A(1+S)I_pW_p \qquad ۶$$

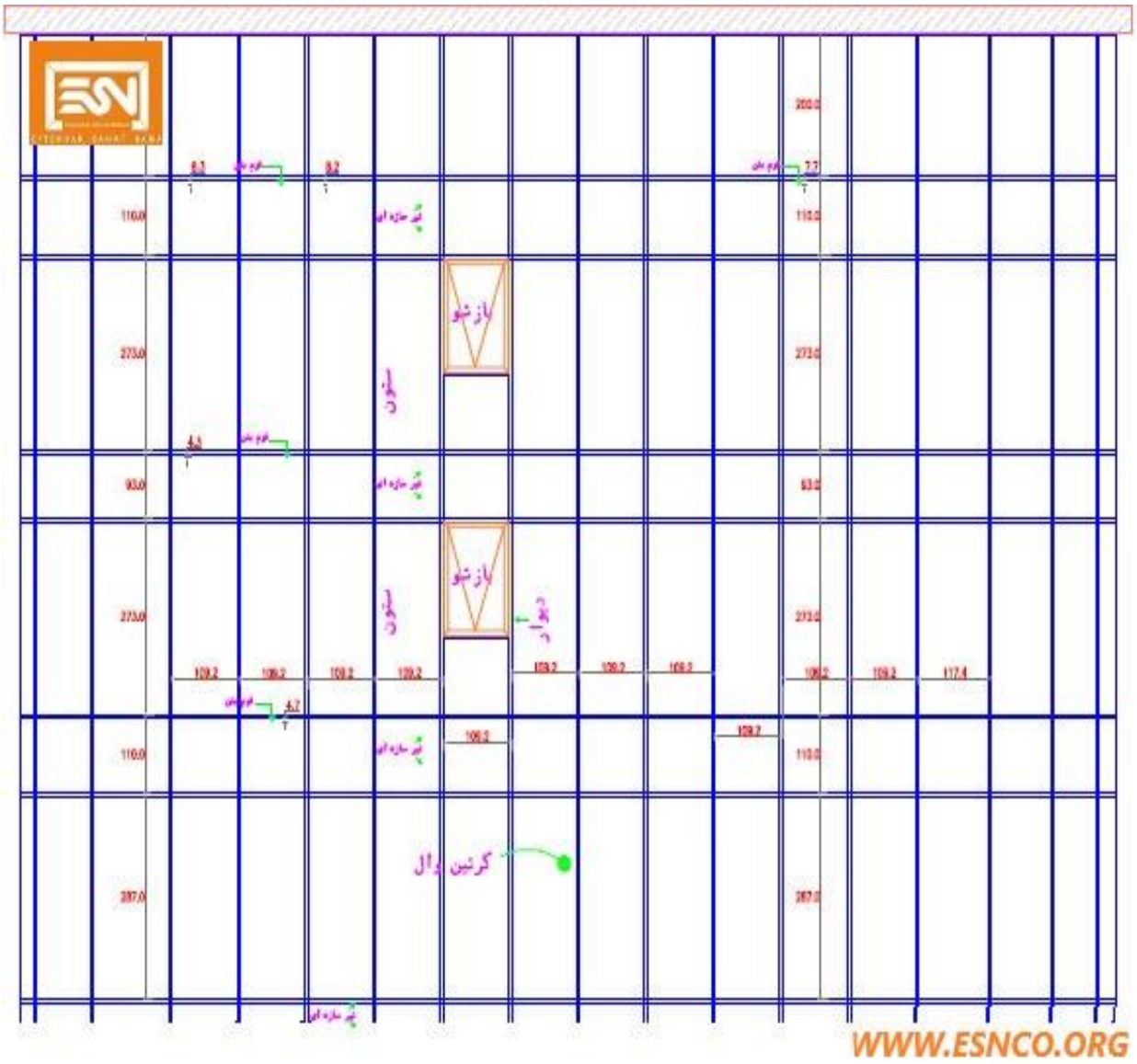
مقایسه بار باد و زلزله

بر همین اساس نیروی جانبی تاثیرگذار بر اتصالات و زیرسازی نما بار باد می باشد.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ب) محاسبات زیرسازی آلومینیومی نمای شیشه ای با نرم افزار مهندسی SAP2000

محاسبات زیرسازی آلومینیومی براساس بحرانی ترین قسمت های نما در پروژه انجام می پذیرد. یکی از بحرانی ترین قسمت های نما با توجه به تقسیم بندی معماری براساس شکل زیر می باشد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

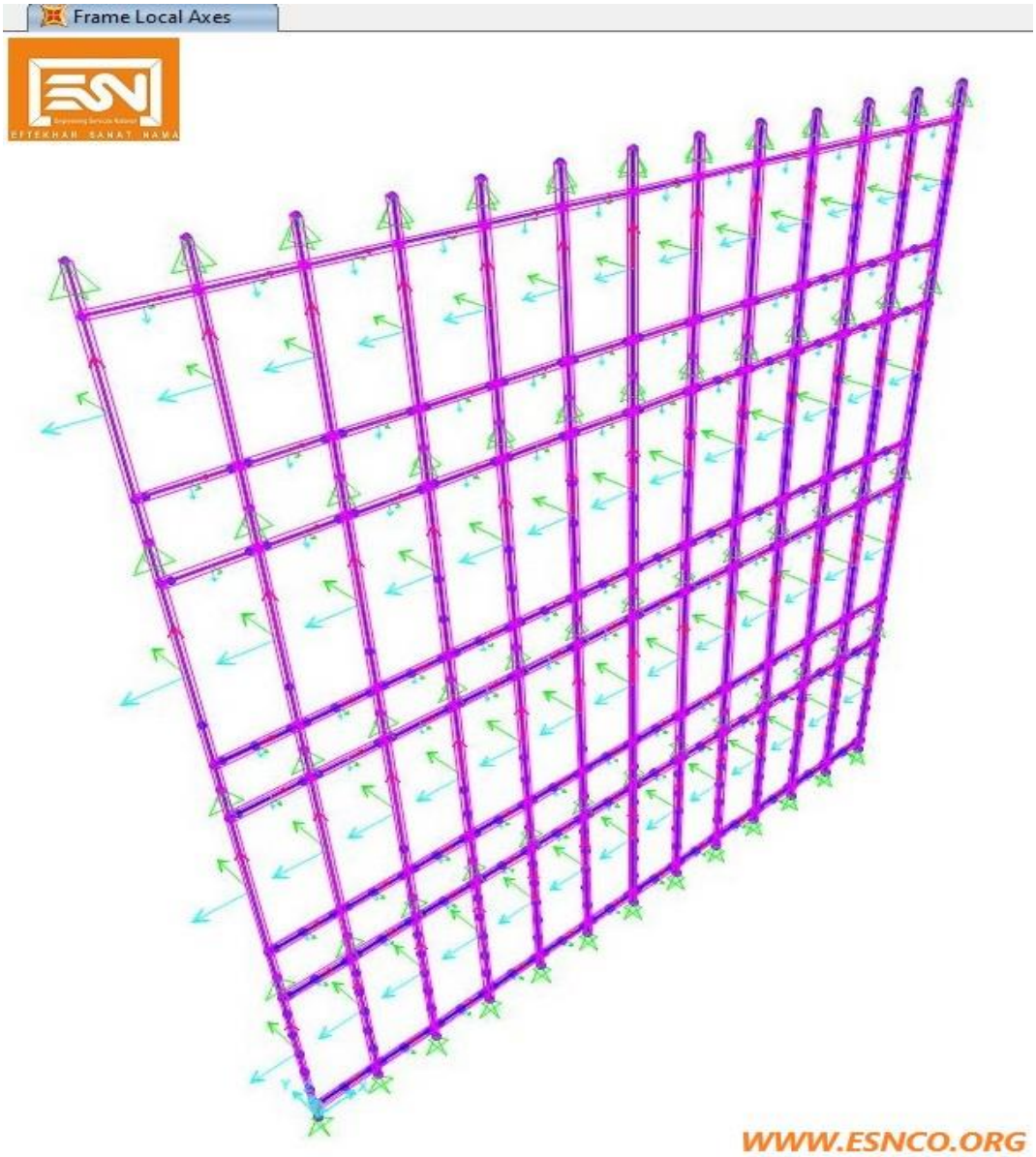
مراحل طراحی زیرسازی آلومینیومی به شرح زیر می باشد:

۱) معرفی مصالح مصرفی در نرم افزار SAP2000

ابتدا باید مصالح مصرفی آلومینیوم را مطابق استانداردهای معتبر جهانی باید در نرم افزار SAP2000 معرفی گردد.

۲) مدل ساخته شده

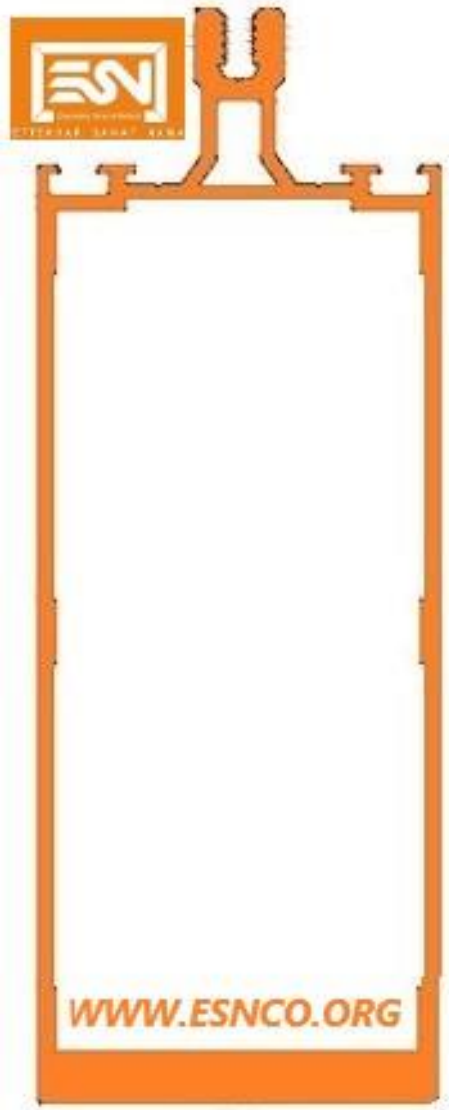
مدل ساخته شده در نرم افزار SAP2000 براساس تقسیم بندی همانند شکل زیر در نرم افزار SAP2000 مدلسازی گردد.



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۳) معرفی مقاطع

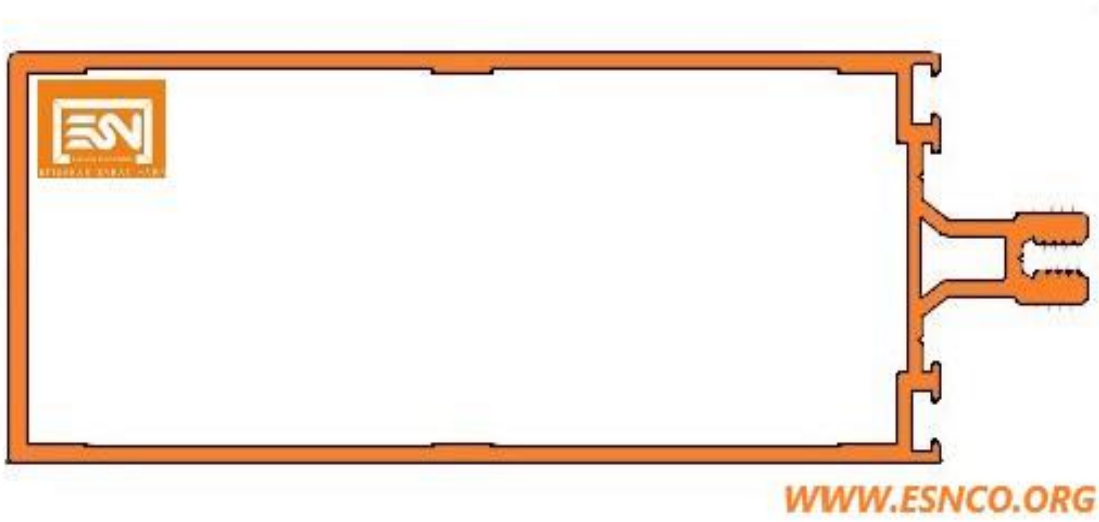
مقاطع آلومینیومی به کار رفته در لامل های قائم به شرح زیر می باشند:



NO	I_x	I_y
???	**???**	**???**

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

مقاطع آلومینیومی به کار رفته در لامل های افقی به شرح زیر می باشند:

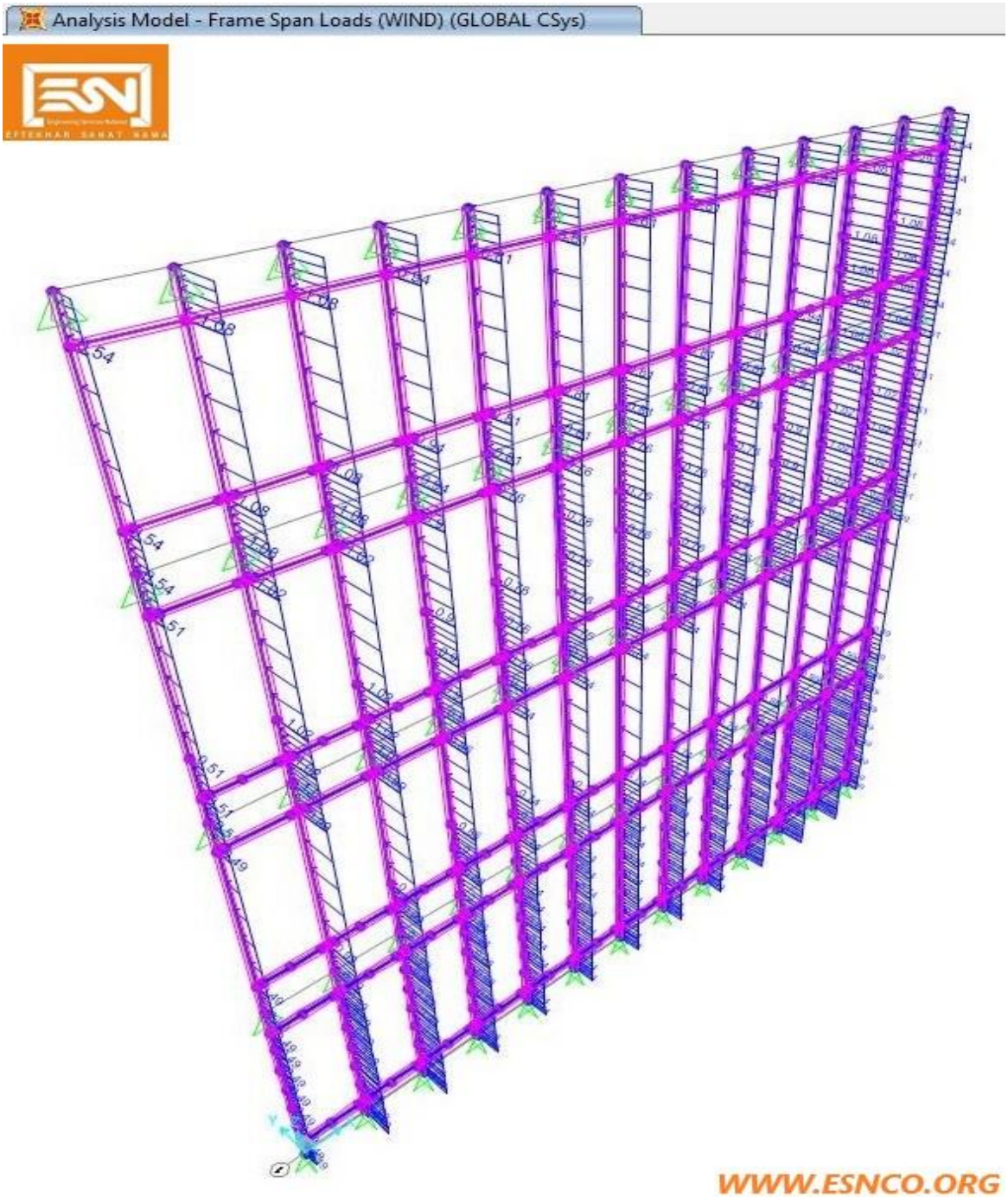


NO	I_x	I_y
???	**???**	**???**

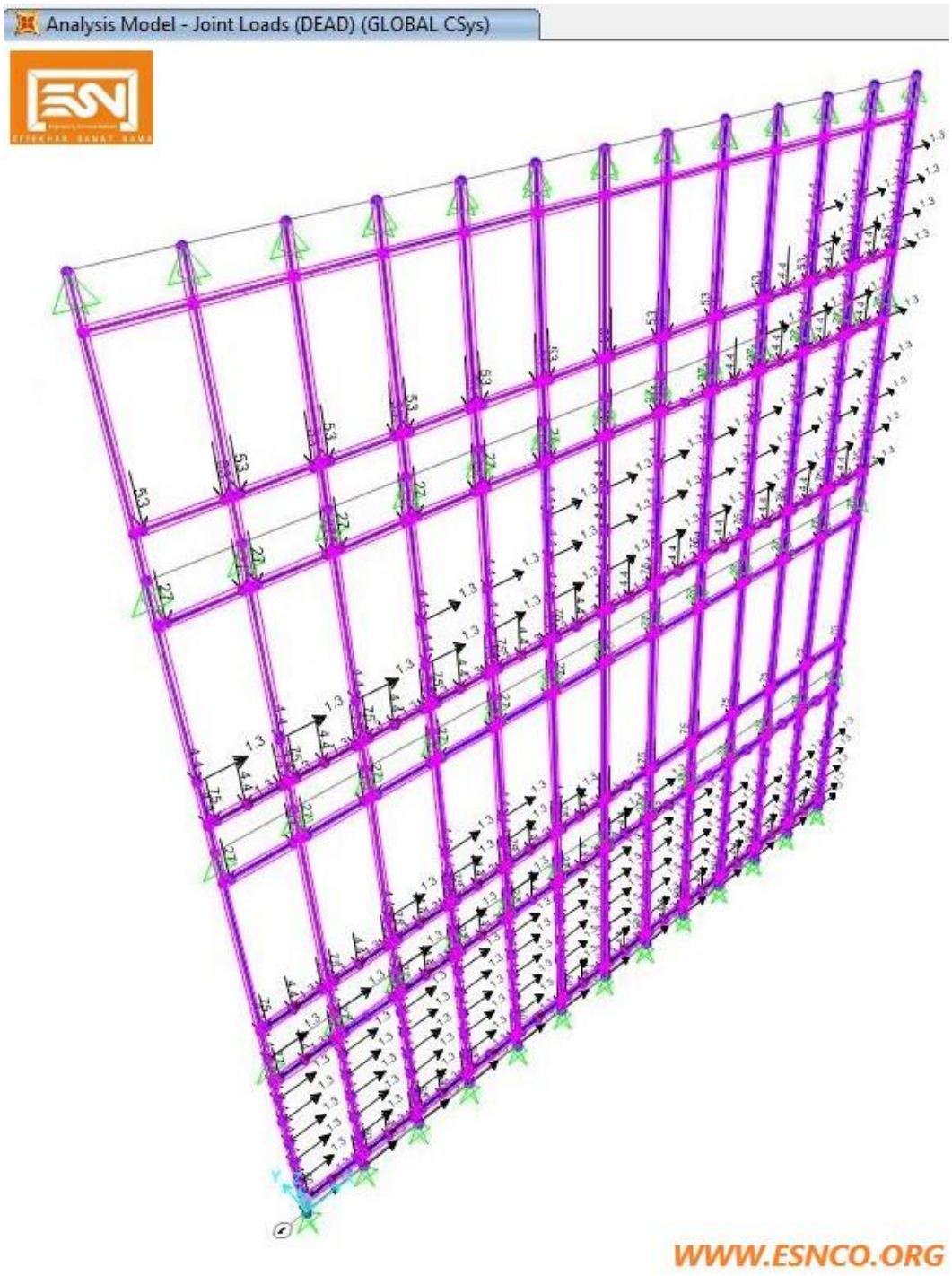
Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۴) بارگذاری نمای کرتین وال در نرم افزار SAP2000

بارهای اعمالی مطابق شکل زیر در مدل ساخته شده در نرم افزار SAP2000 اعمال گردیده است.



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org



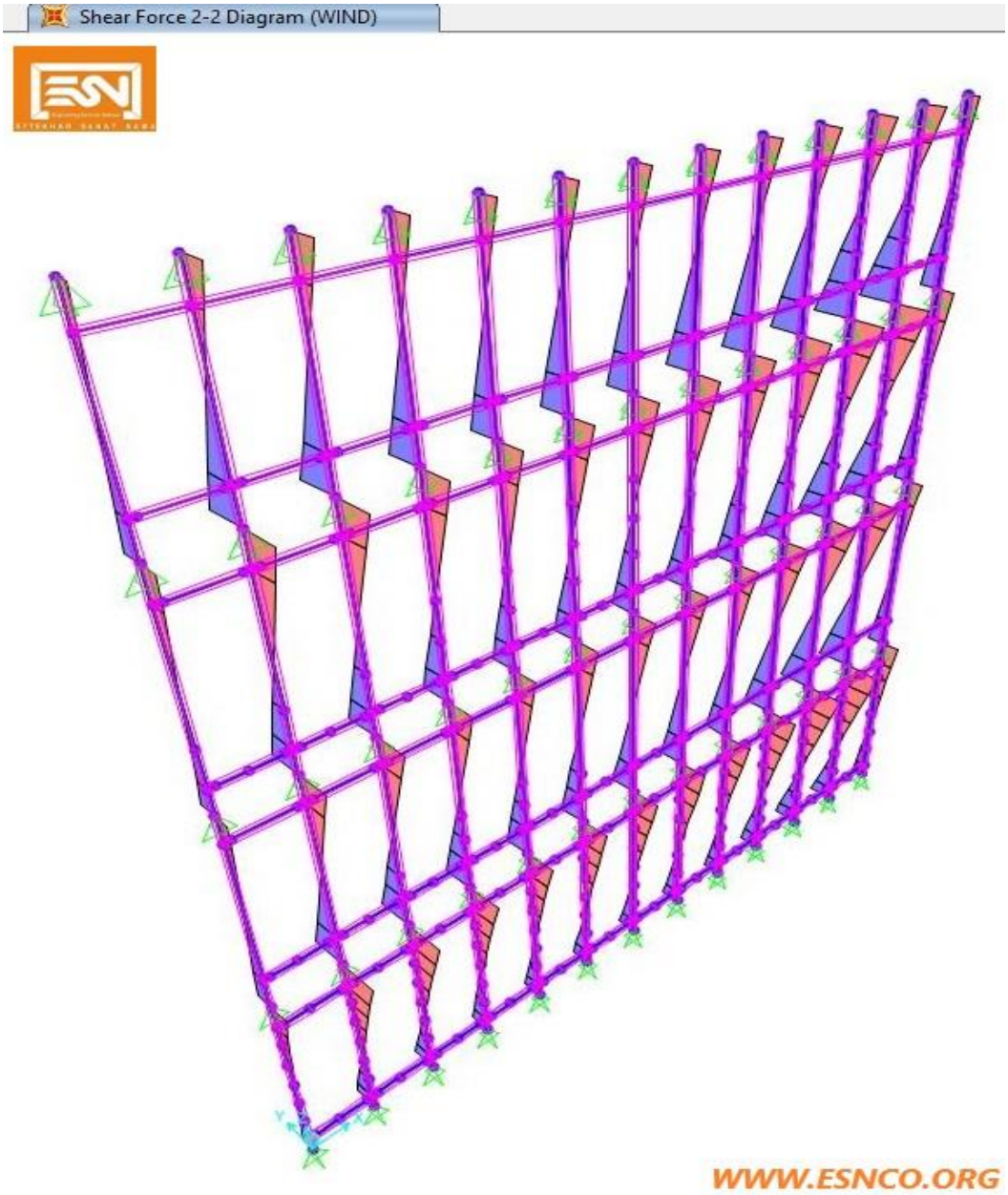
Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۵) محاسبات لامل های عمودی و افقی نمای کرتین وال

مراحل محاسباتی لامل های عمودی نمای کرتین وال به شرح زیر می باشد:

الف- نیروی برشی تحت بار باد

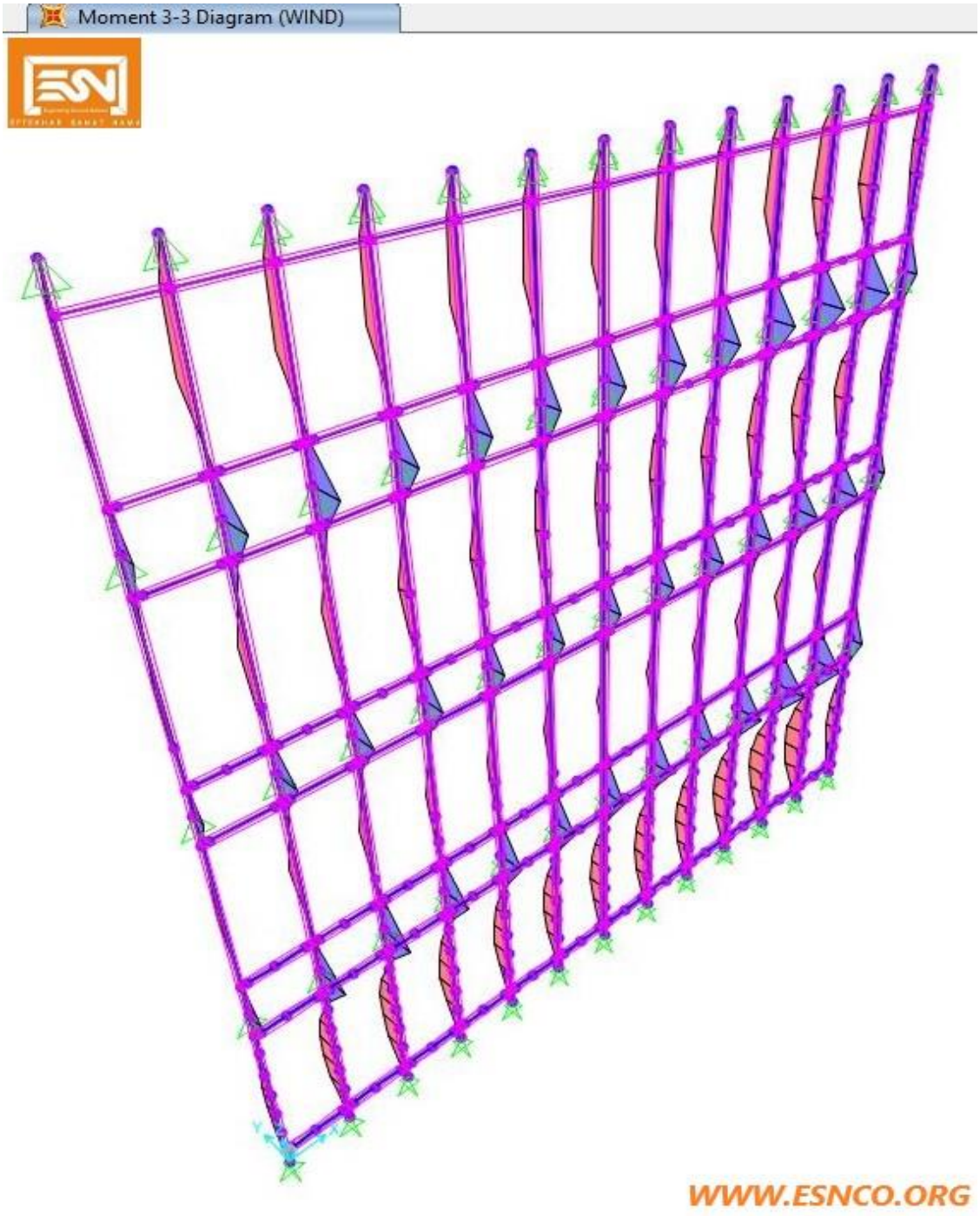
همانطور که بیان شده بار باد به عنوان تاثیرگذارترین بار جانبی در نمای شیشه ای می باشد درنتیجه نیروی برشی اعمالی به لامل های قائم به شرح شکل زیر می باشد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ب- لنگر خمشی ناشی

لنگر خمشی ناشی از بار باد زیرسازی قائم به شرح شکل زیر می باشد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ج- محاسبه خیز

با توجه به ضوابط و آیین نامه های موجود حداکثر تغییرشکل نمای شیشه ای تحت بار باد می باشد.
در جدول زیر مقایسه خیز مجاز و تغییرشکل های ایجاد شده در نما آورده شده است:

		Joint Displacements		
نسبت تغییرشکل لامل ها به تغییرشکل مجاز	تغییرشکل مجاز	تغییرشکل لامل های قائم	OutputCase	Joint
0.37	1.5	0.55	WIND	1
0.37	1.5	0.55	WIND	2
0.61	1.5	0.91	WIND	3
0.61	1.5	0.91	WIND	4
0.61	1.5	0.91	WIND	5
0.61	1.5	0.91	WIND	6
0.54	1.5	0.81	WIND	7
0.54	1.5	0.81	WIND	8
0.5	1.5	0.74	WIND	9
0.5	1.5	0.74	WIND	10
0.5	1.5	0.74	WIND	11
0.5	1.5	0.74	WIND	12
0.25	1.55	0.38	WIND	13
0.29	1.5	0.43	WIND	36
0.3	1.25	0.37	WIND	37
0.3	1.25	0.37	WIND	38
0.61	1.25	0.76	WIND	39
0.61	1.25	0.76	WIND	40

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

0.61	1.25	0.76	WIND	41
0.61	1.25	0.76	WIND	42
0.52	1.25	0.64	WIND	43
0.52	1.25	0.64	WIND	44
0.52	1.25	0.64	WIND	45
0.52	1.25	0.64	WIND	46
0.48	1.25	0.6	WIND	47
0.48	1.25	0.6	WIND	48

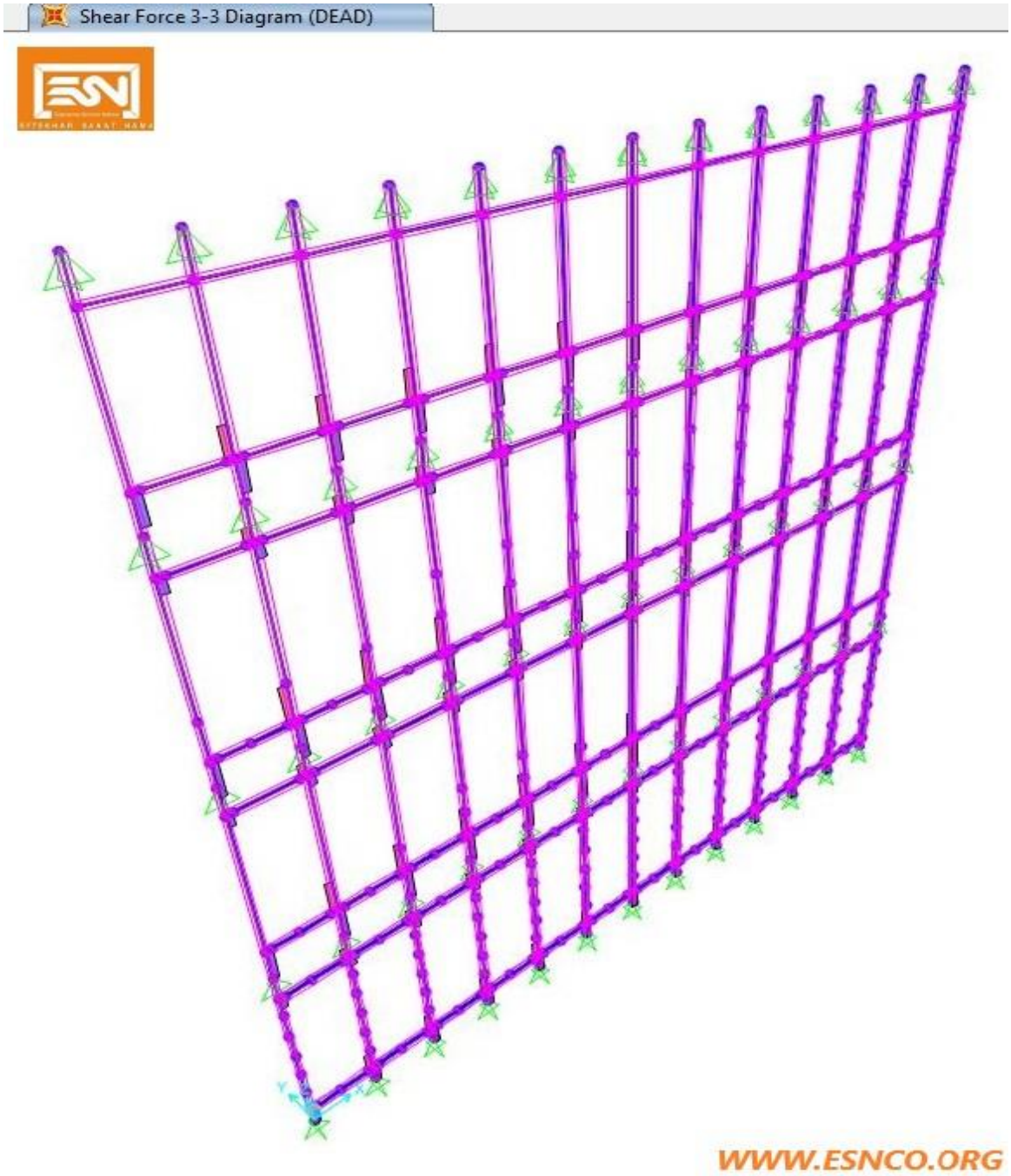
همانطور که مشاهده می شود با توجه به محاسبات انجام گرفته در نرم افزار SAP200 نسبت تغییرشکل مجاز به تغییرشکل حداکثر در تمام المانهای قائم در محدوده مجاز قرار می گیرد و المانهای قائم در برابر بارهای وارده مقاوم خواهند بود.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

مراحل محاسباتی لامل های افقی نمای کرتین وال به شرح زیر می باشد:

الف- نیروی برشی تحت بار مرده

نیروی برشی اعمالی به لامل های افقی به شرح شکل زیر می باشد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ب- لنگر خمشی ناشی از بار مرده

لنگر خمشی ناشی از بار مرده بر به لامل های افقی به شرح شکل زیر می باشد:

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ج- محاسبه خیز

با توجه به ضوابط و آیین نامه های موجود میزان خیز مجاز محاسبه می گردد.

در جدول زیر مقایسه خیز و حداکثر تغییرشکل لامل آورده شده است:

Joint Displacements				
Joint	OutputCase	تغییرشکل لامل های افقی	تغییرشکل مجاز	نسبت تغییرشکل لامل ها به تغییرشکل مجاز
1	DEAD	0.08	0.3	0.27
2	DEAD	0.08	0.3	0.27
3	DEAD	0.08	0.3	0.27
4	DEAD	0.08	0.3	0.27
5	DEAD	0.08	0.3	0.27
6	DEAD	0.08	0.3	0.27
7	DEAD	0.08	0.3	0.27
8	DEAD	0.08	0.3	0.27
9	DEAD	0.08	0.3	0.27
10	DEAD	0.08	0.3	0.27
11	DEAD	0.08	0.3	0.27
12	DEAD	0.08	0.3	0.27
13	DEAD	0.08	0.3	0.27
14	DEAD	0.08	0.3	0.27
15	DEAD	0.08	0.3	0.27
16	DEAD	0.04	0.3	0.14
17	DEAD	0.04	0.3	0.14

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

0.14	0.3	0.04	DEAD	18
0.14	0.3	0.04	DEAD	19
0.14	0.3	0.04	DEAD	20
0.14	0.3	0.04	DEAD	21
0.14	0.3	0.04	DEAD	22
0.14	0.3	0.04	DEAD	23
0.14	0.3	0.04	DEAD	24
0.14	0.3	0.04	DEAD	25
0.14	0.3	0.04	DEAD	26
0.14	0.3	0.04	DEAD	27
0.14	0.3	0.04	DEAD	28
0.14	0.3	0.04	DEAD	29
0.14	0.3	0.04	DEAD	30
0.33	0.3	0.1	DEAD	31
0.33	0.3	0.1	DEAD	32
0.33	0.3	0.1	DEAD	33
0.33	0.3	0.1	DEAD	34
0.33	0.3	0.1	DEAD	35
0.33	0.3	0.1	DEAD	36
0.33	0.3	0.1	DEAD	37

همانطور که مشاهده می شود با توجه به محاسبات انجام گرفته در نرم افزار SAP200 نسبت تغییرشکل مجاز به تغییرشکل حداکثر در تمام المانهای افقی در محدوده مجاز قرار می گیرد و لامل های افقی در برابر بارهای وارده مقاوم خواهند بود.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۶) محاسبه لامل ها از طریق کنترل تنش های وارده:

علاوه بر کنترل خیز های وارده ناشی از بارهای مرده و باد در حالت بهره برداری تنش های قابل تحمل توسط سیستم یکپارچه کرتین وال باید کنترل گردد و طبق ضوابط و آیین نامه های معتبر باید کنترل گردند.

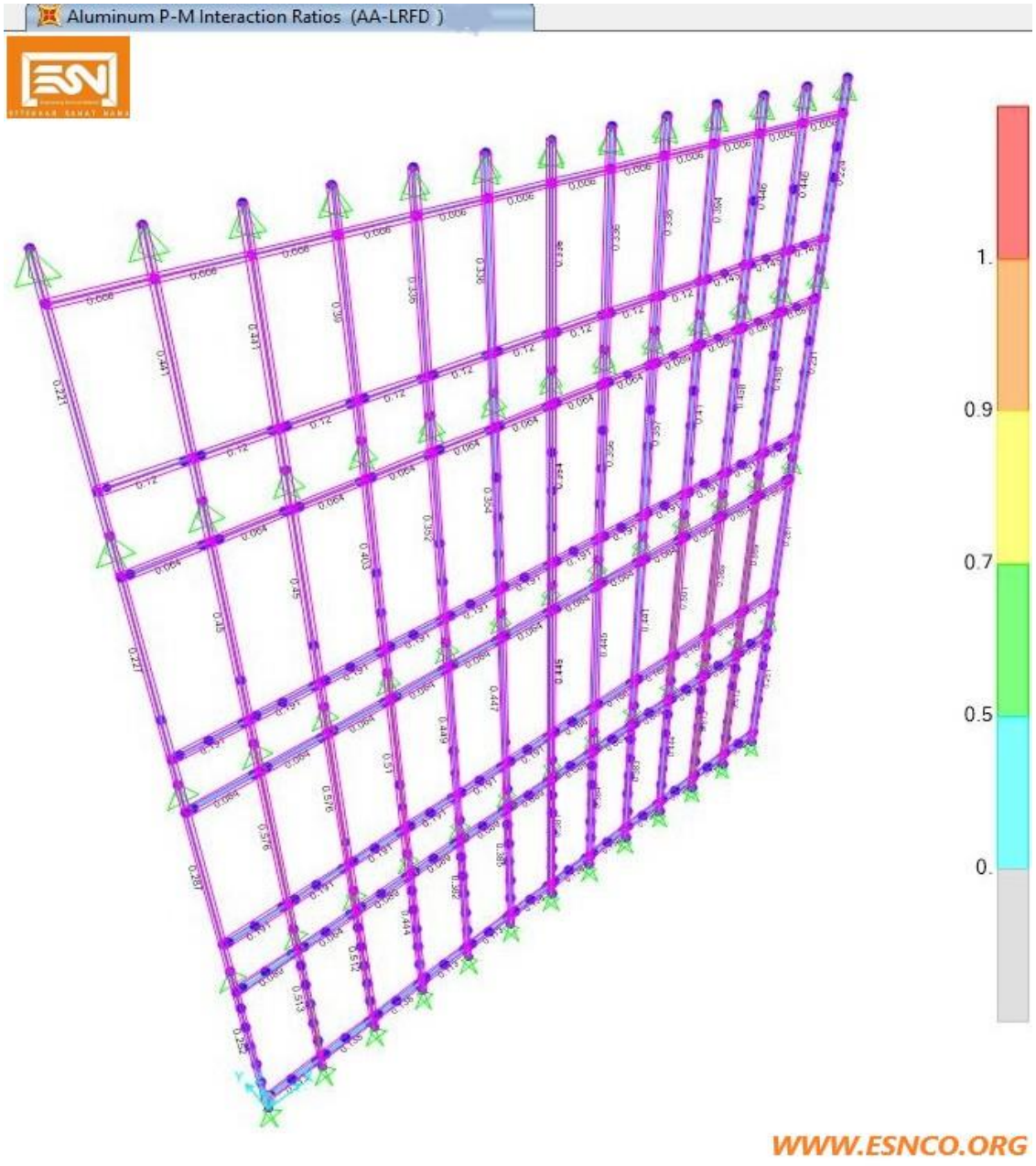
الف- ترکیب بارهای طراحی

ابتدا ترکیب بارهای مجاز طبق آیین نامه باید وارد گردند.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ب- طراحی به روش L.R.F.D

طراحی سازه آلومینیومی به روش L.R.F.D توسط نرم افزار SAP2000 و آیین نامه های معتبر دنیا انجام می پذیرد، بعد از انجام تحلیل ها و طراحی های صورت گرفته نسبت تنش های وارده به تنش های قابل تحمل در اعضای آلومینیومی نمای شیشه ای به شرح شکل زیر می باشد:

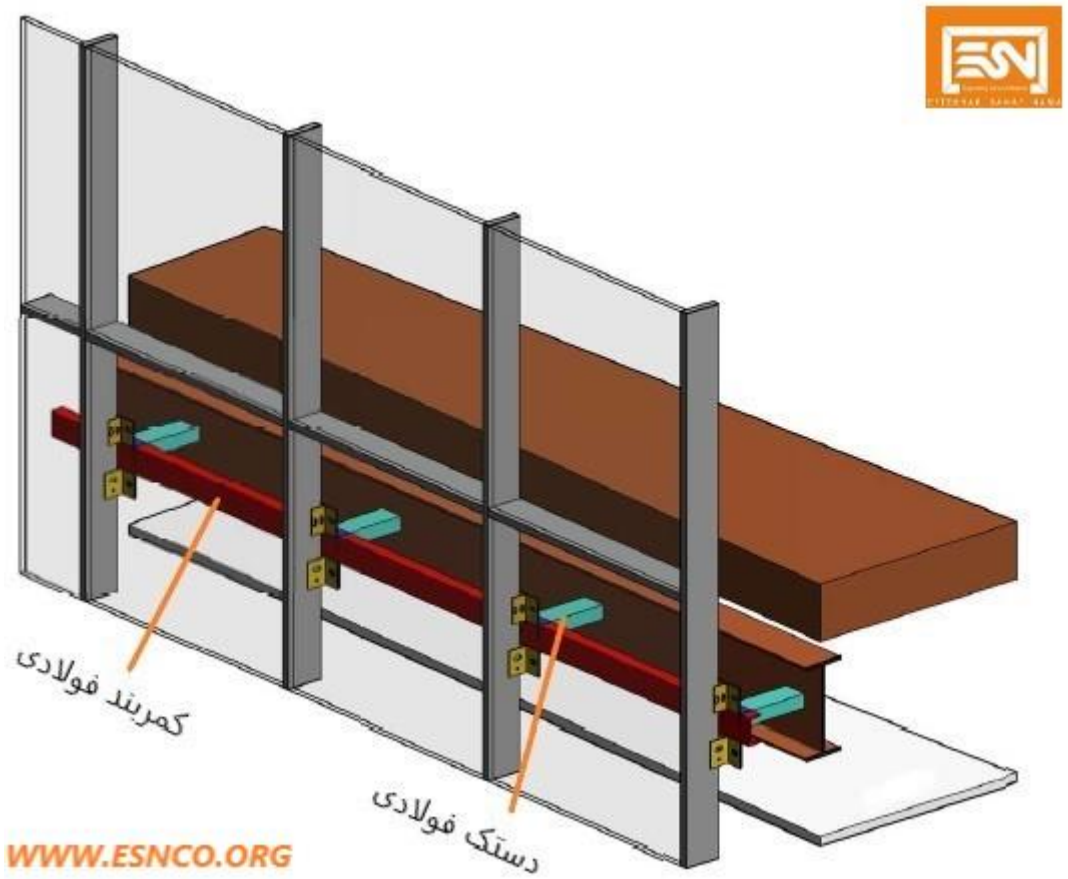


همانطور که در شکل مشاهده می گردد نسبت تنش های وارده به ظرفیت تنش قابل تحمل سازه آلومینیومی شامل مولیون ها و ترنزوم ها در محدوده مجاز می باشد.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۷) محاسبات کمربندی و دستک های فولادی

برای اتصال سازه آلومینیومی نمای کرتین وال به سازه اصلی از کمربندی و دستک های فولادی همانند شکل زیر استفاده می گردد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

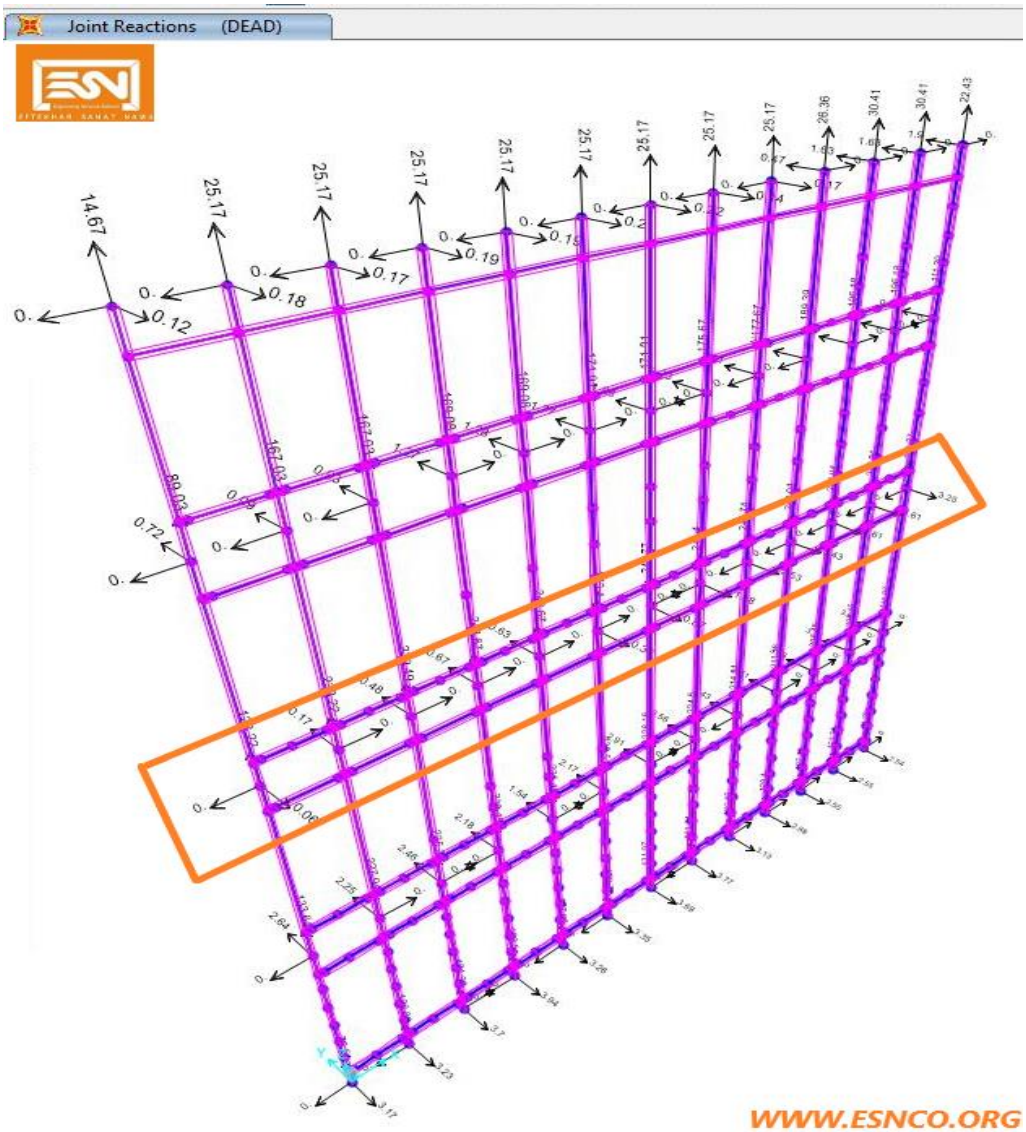
۱) مراحل محاسبات کمربندی و دستک های فولادی به شرح زیر می باشد:

کمربند و دستک های فولادی براساس بحرانی ترین خروجی نیروهای بار باد و مرده نمای غربی محاسبه می گردد.

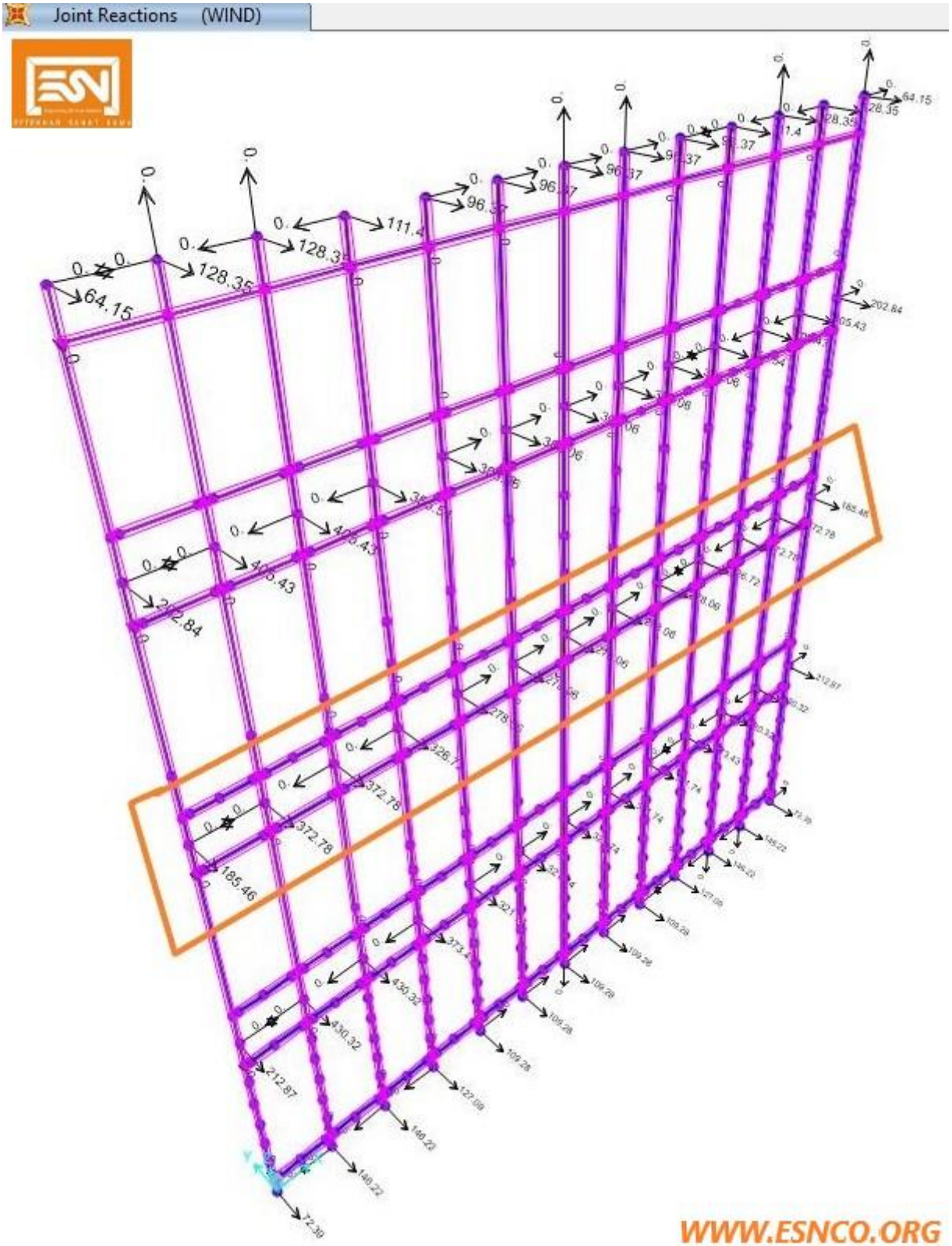
الف- خروجی نیروهای تکیه گاهی

با توجه به مدل ساخته شده در نرم افزار SAP2000 در ابتدا باید خروجی نیروه ها در تکیه گاه های متصل به کمربند فولادی گرفته شود و بحرانی ترین آنها برای محاسبات استفاده گردد.

که بحرانی ترین آن با یک مربع نارنجی مشخص گردیده است:



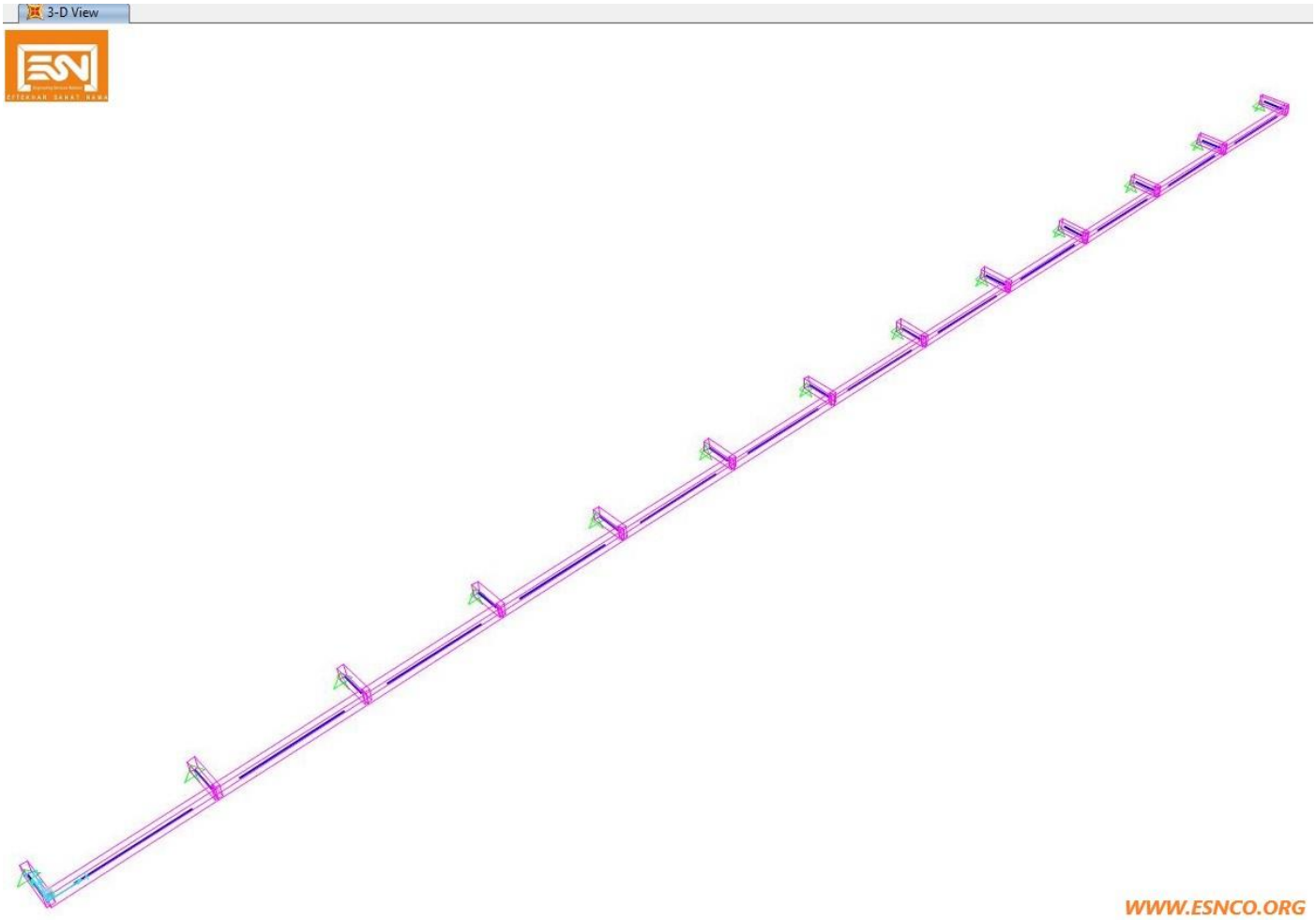
Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org



Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

مدلسازی کمربند فولادی

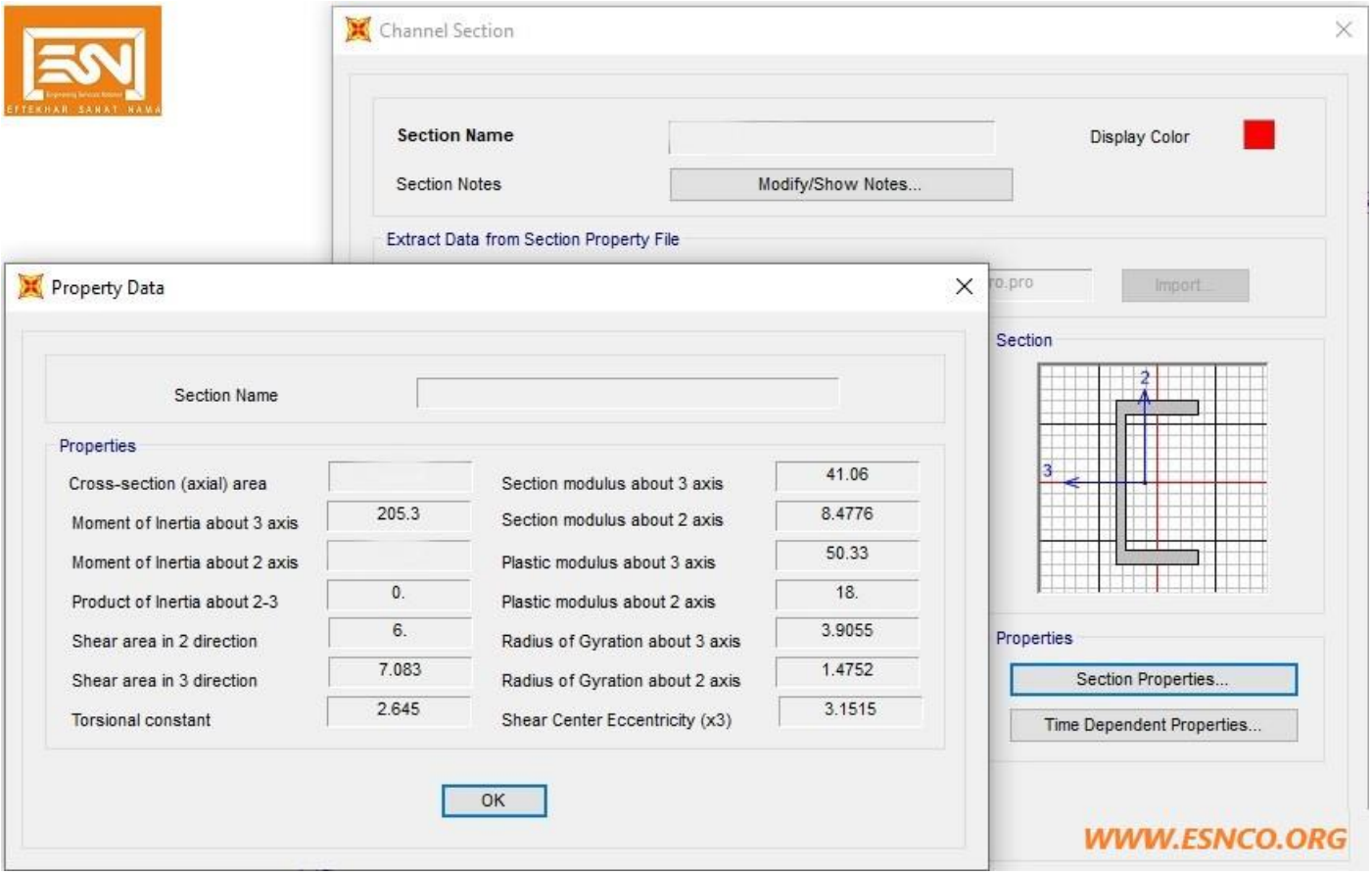
مدل کمربند و دستک های فولادی ساخته شده در نرم افزار SAP2000 به شرح زیر می باشد:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

د- معرفی مقاطع فولادی

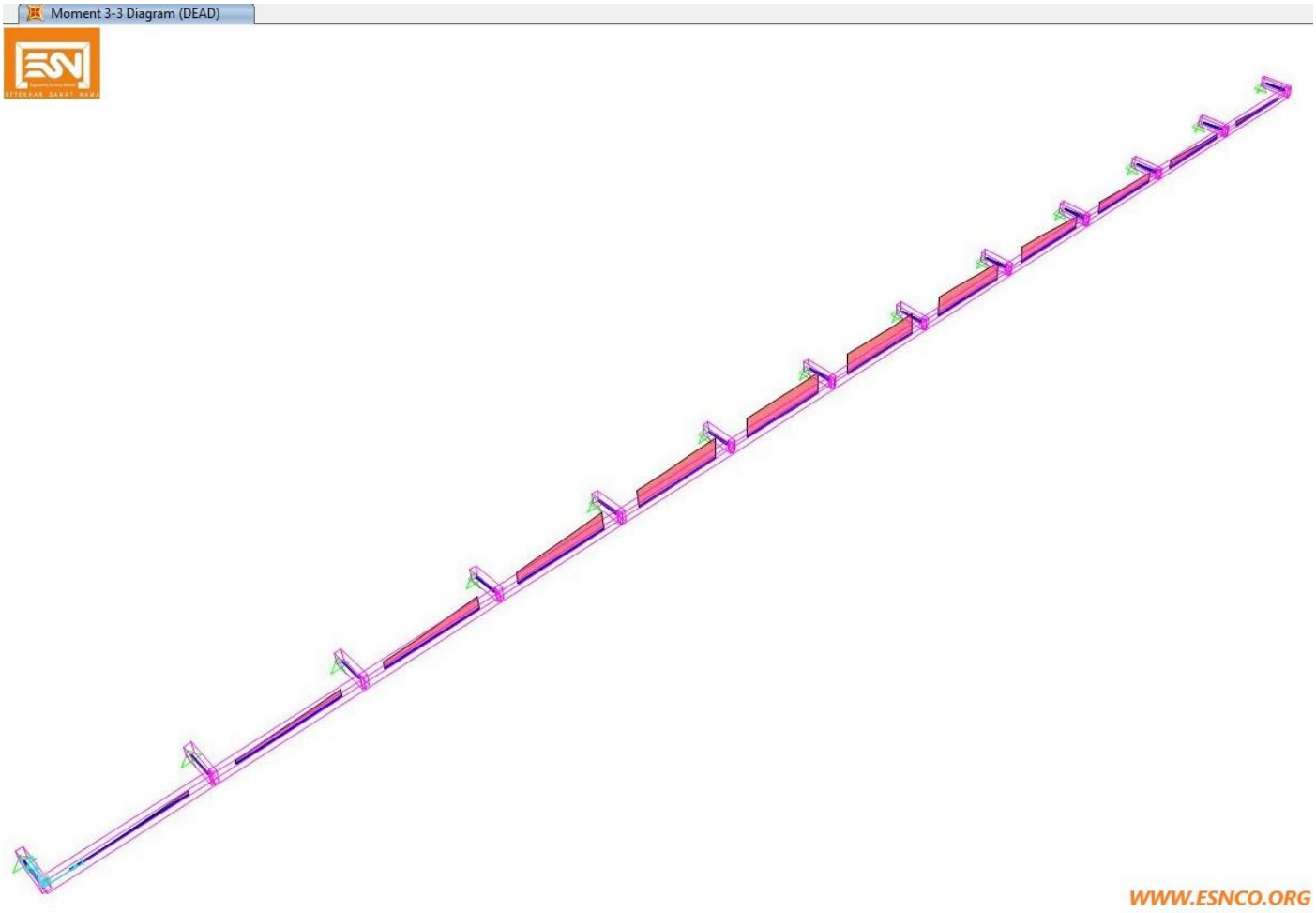
بعد از ساخت مدل و اعمال بارهای نقطه ای به کمربند فولادی، مقطع کمربندی و دستک فولادی با مشخصات هندسی به نرم افزار مهندسی SAP2000 معرفی می گردد:



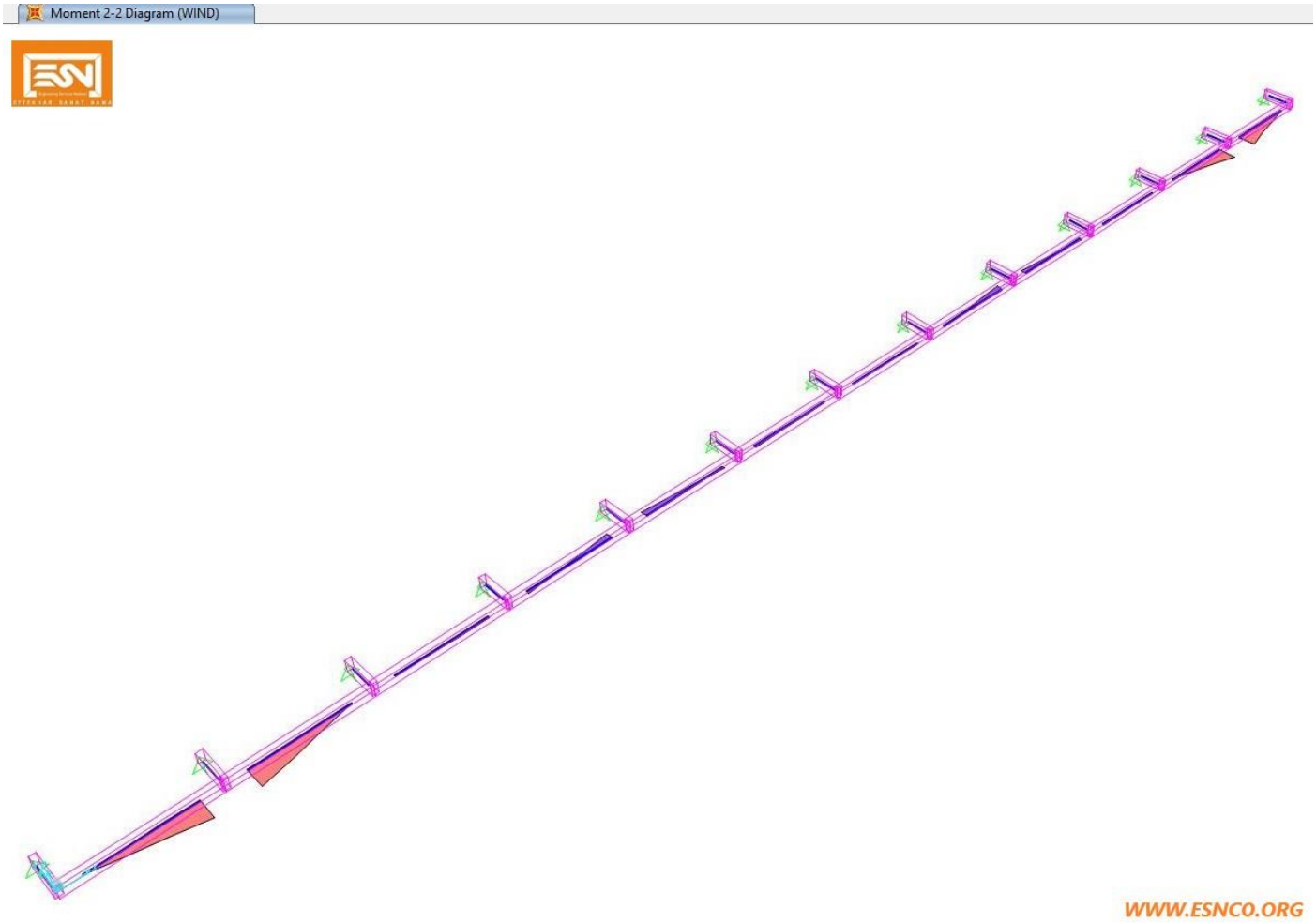
Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

ذ- لنگرهای خمشی

بعد از انجام تحلیل توسط نرم افزار SAP2000 خروجی لنگرهای به شرح دو شکل زیر گرفته شده است:



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org



Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

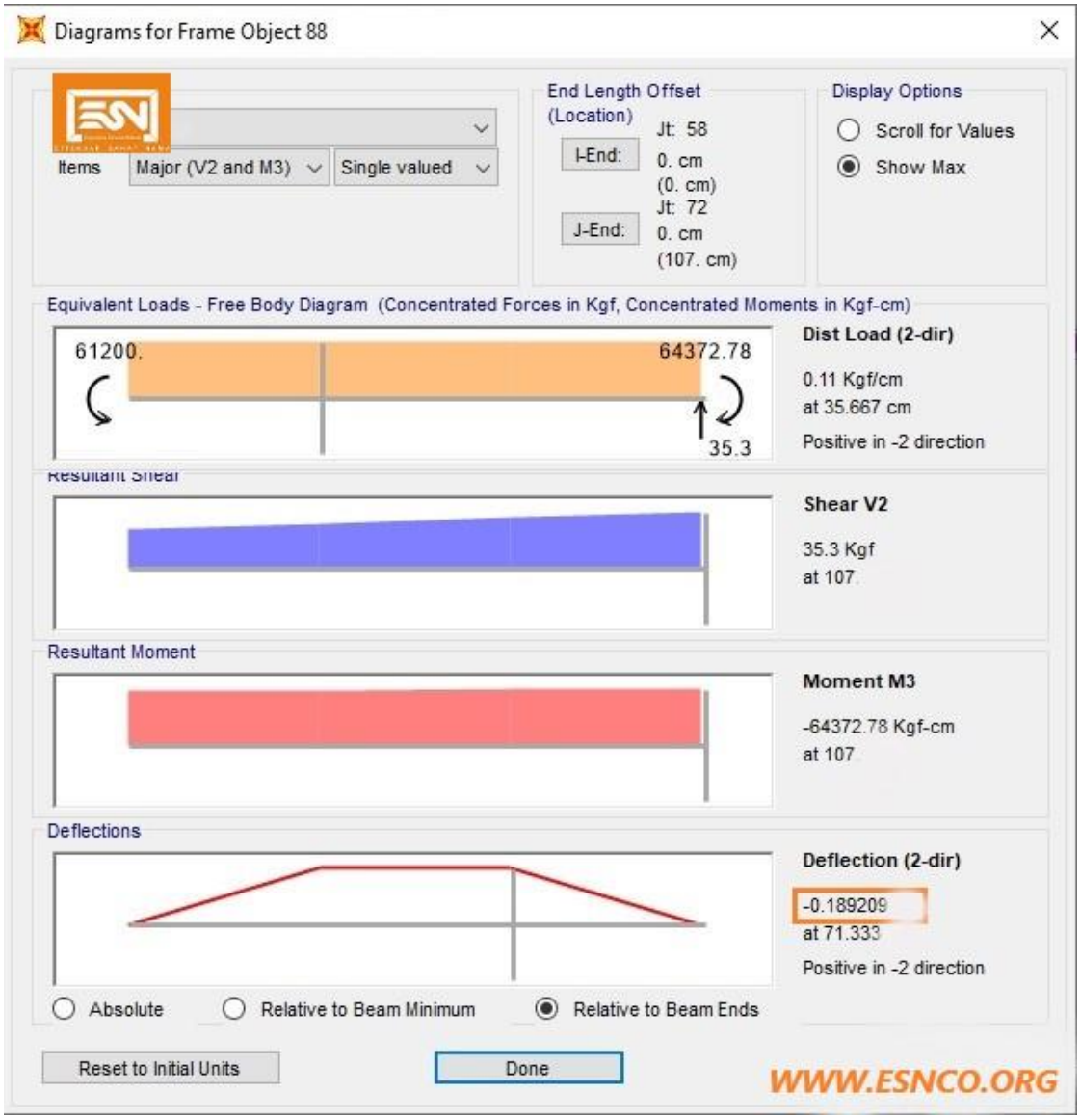
ر- کنترل های لازم

بعد از مدلسازی و معرفی مقاطع در نرم افزار SAP2000 براساس آیین نامه طرح و اجرای ساختمان های فولادی کنترل های لازم انجام می پذیرد:

۱) کنترل در حالت سطح بهره برداری

یکی از کنترل ها براساس مقررات ملی ساختمان برای سازه های فولادی به شرح زیر می باشد:

میزان خیز به شرح شکل زیر می باشد:



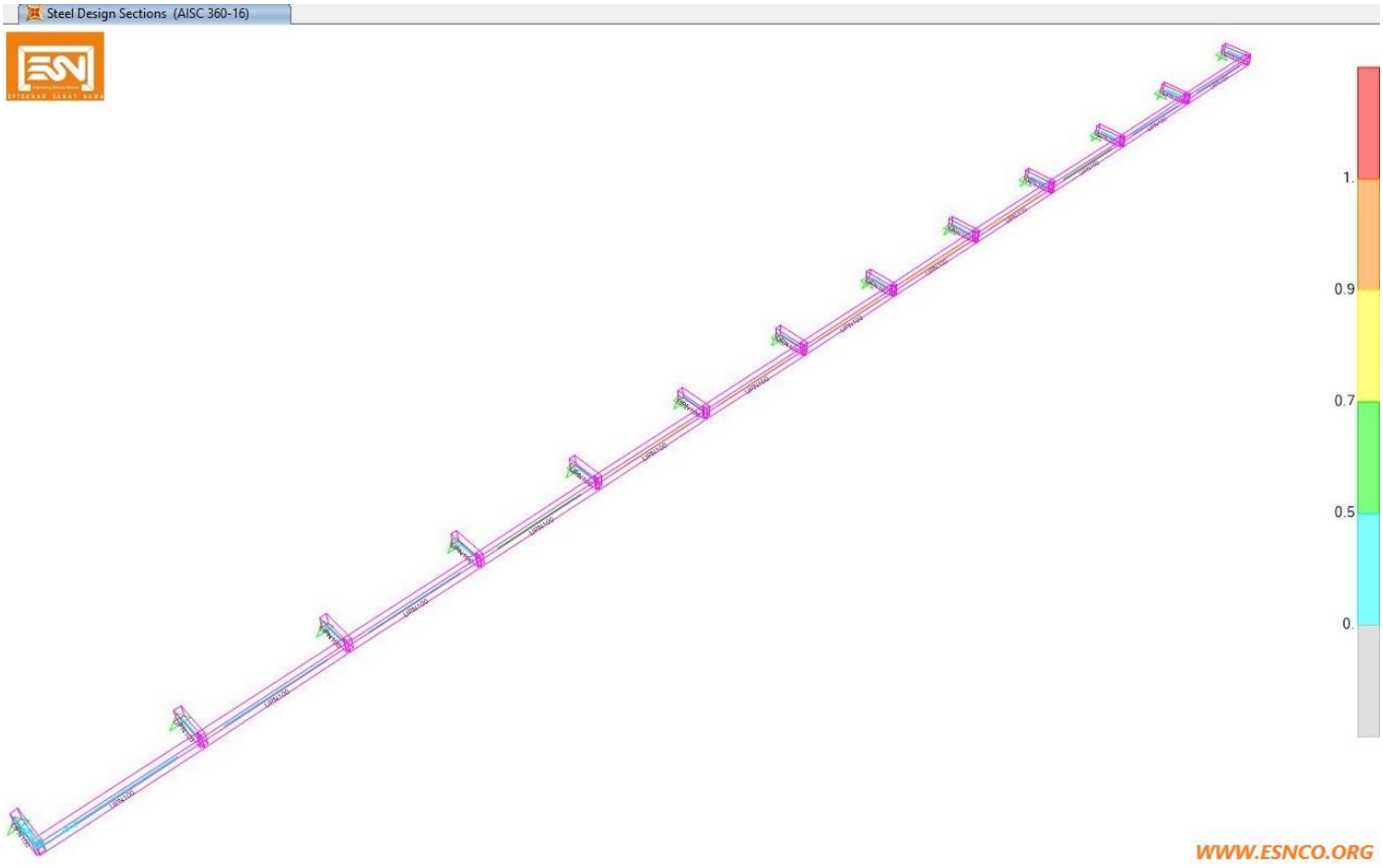
براساس مقررات ملی ساختمان میزان خیز مجاز در محدوده مجاز قرار می گیرد و پاسخگوی نیروهای وارده می باشد.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

۲) طراحی سازه فلزی

سازه کمربندی فولادی نمای کرتین وال براساس مقررات ملی ساختمان طرح و اجرای ساختمان های فولادی روش ضریب بار و مقاومت (L.R.F.D) با استفاده از نرم افزار SAP2000 طراحی می گردد.

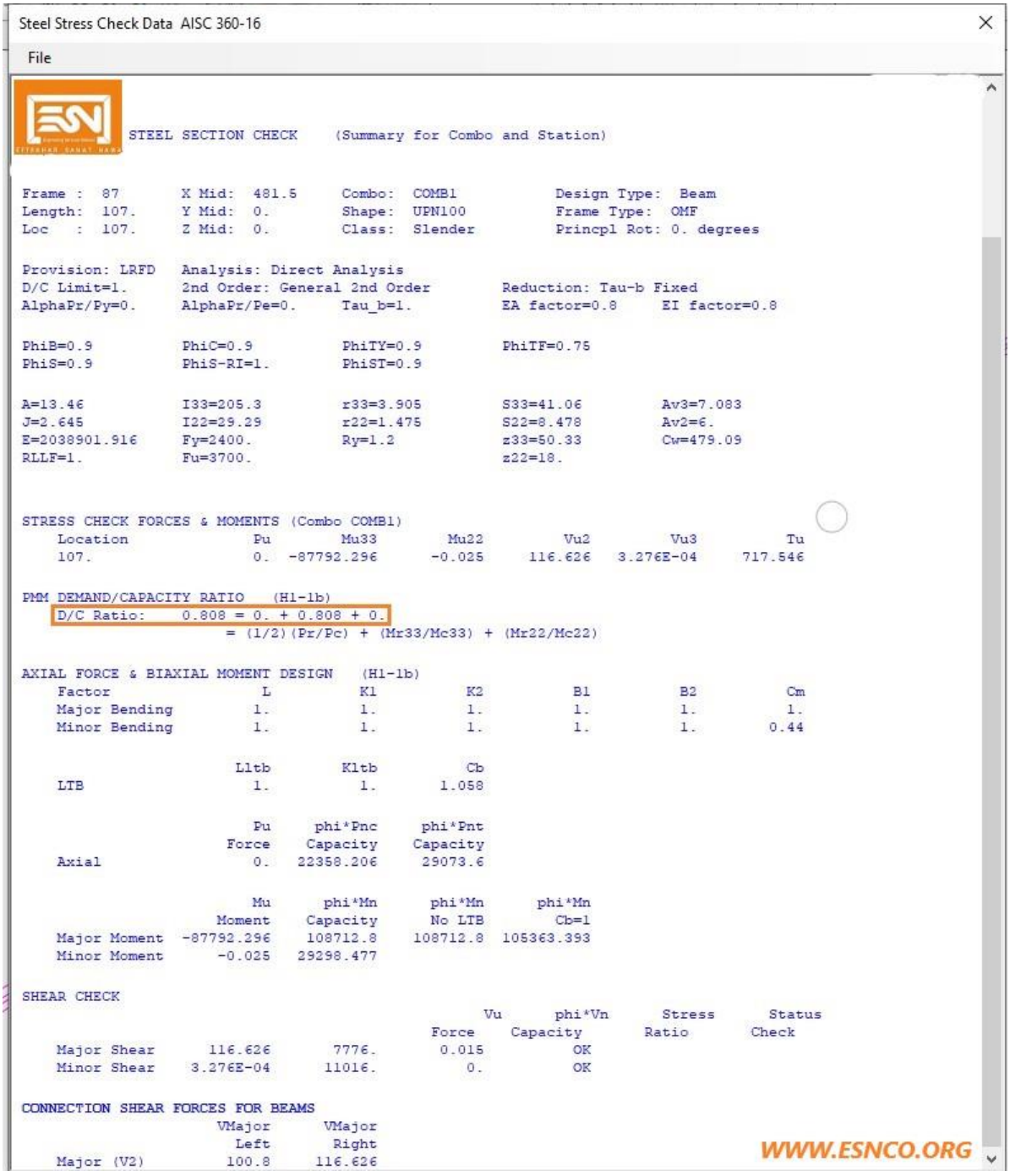
بعد از انجام تحلیل، طراحی به روش L.R.F.D انجام می پذیرد و نسبت تنش های وارده به تنش های قابل تحمل در اعضای زیر سازی فلزی به شرح شکل زیر می باشد:



همانطور که در شکل مشاهده می گردد تنش های وارده ناشی از ترکیب بار مرده و باد از تنش های قابل تحمل در سازه فولادی در محدوده مجاز قرار گرفته است.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

جزییات محاسبات صورت گرفته در نرم افزار SAP2000 در کمربندی و دستک فولادی فولادی به شرح شکل زیر می باشد:



Steel Stress Check Data AISC 360-16

File

STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Frame : 87	X Mid: 481.5	Combo: COMB1	Design Type: Beam		
Length: 107.	Y Mid: 0.	Shape: UPN100	Frame Type: OMF		
Loc : 107.	Z Mid: 0.	Class: Slender	Princpl Rot: 0. degrees		
Provision: LRFD	Analysis: Direct Analysis				
D/C Limit=1.	2nd Order: General 2nd Order		Reduction: Tau-b Fixed		
AlphaPr/Py=0.	AlphaPr/Pe=0.	Tau_b=1.	EA factor=0.8	EI factor=0.8	
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiTY=0.9	PhiTF=0.75		
PhiS=0.9	PhiS-RI=1.	PhiST=0.9			
A=13.46	I33=205.3	r33=3.905	S33=41.06	Av3=7.083	
J=2.645	I22=29.29	r22=1.475	S22=8.478	Av2=6.	
E=2038901.916	Fy=2400.	Ry=1.2	z33=50.33	Cw=479.09	
RLLF=1.	Fu=3700.		z22=18.		

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo COMB1)

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
107.	0.	-87792.296	-0.025	116.626	3.276E-04	717.546

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1b)

D/C Ratio: 0.808 = 0. + 0.808 + 0.

= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.44

	Lltb	Kltb	Cb
LTB	1.	1.	1.058

	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	0.	22358.206	29073.6

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB	phi*Mn Cb=1
Major Moment	-87792.296	108712.8	108712.8	105363.393
Minor Moment	-0.025	29298.477		

SHEAR CHECK

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	116.626	7776.	0.015	OK
Minor Shear	3.276E-04	11016.	0.	OK

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	100.8	116.626

WWW.ESNCO.ORG

براساس جزییات ارایه شده تنش های ناشی از بارگذاری به نسبت ظرفیت تنش های موجود در محدوده مجاز قرار گرفته است.

Unit 4,Floor2,No22,Alley4 Vahdat
Hwy Ayatollah Hakim, Tehran, Iran
(+9821)44447901
(+9821)44447903
esnco2010@gmail.com
www.esnco.org

Unit . 4, No . 22, Alley . 4Vahdat, Ave. Shahid Ayatollah Kashani,Tehran,Iran

Postal Code : 1473684861

WWW.ESNCO.ORG

(+98) 21 44 44 7901 _ 44 44 7903