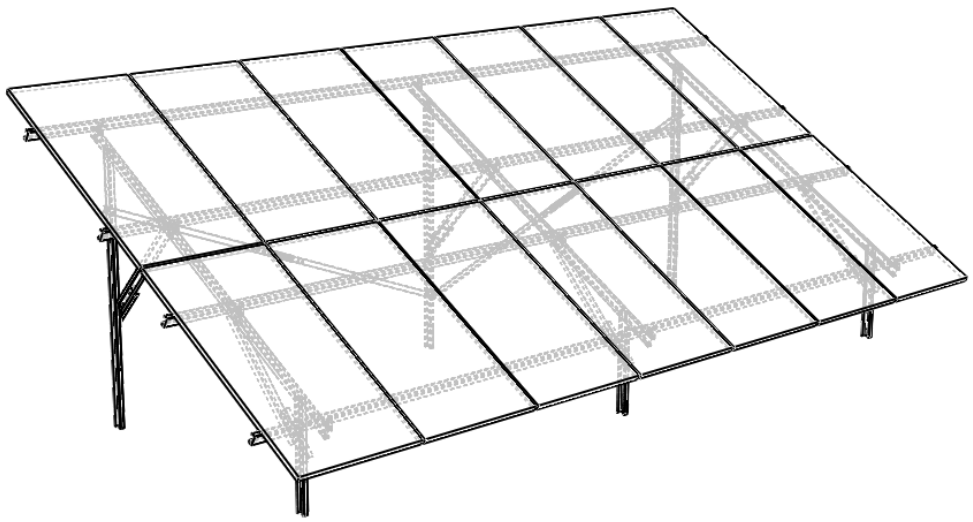
TEXA
KASHAN - ISFAHAN - IRAN
Phone: 03155583215 - 102
Phone: 0913 697 1369

WWW.TEXA-CO.IR

دفترچه محاسبات سازه

استراکچر خورشیدی دوردیفه عمودی

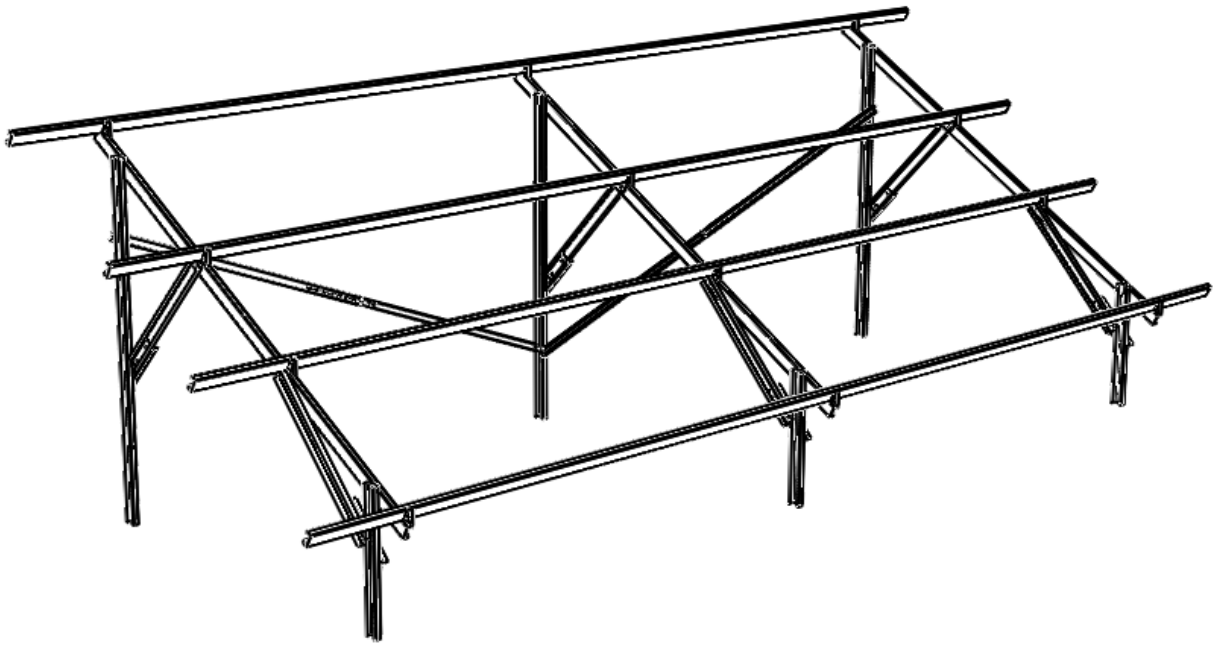
مدل: V2-M -R0



معرفی سازه:

این تحلیل بمنظور بررسی صحت عملکرد استراکچر خورشیدی تکسا، مدل **V2-M** صورت گرفته است.

این سازه ، ششمین نسل از استراکچر های خورشیدی تکسا است که با گذشت زمان و اعمال تغییرات لازمه، در بهینه ترین حالت خود قرار گرفته است.



تصویر شماره ۱ - استراکچر دوردیفه مدل V2-M

ضریب اطمینان بالا، قابلیت کاهش بتن ریزی و استفاده از مهاربند های کششی، سادگی تعمیرات و نگهداری، کیفیت تولید و سهولت مونتاژ، نکاتی است که در طی این بهینه سازی ها در نظر گرفته شده است.

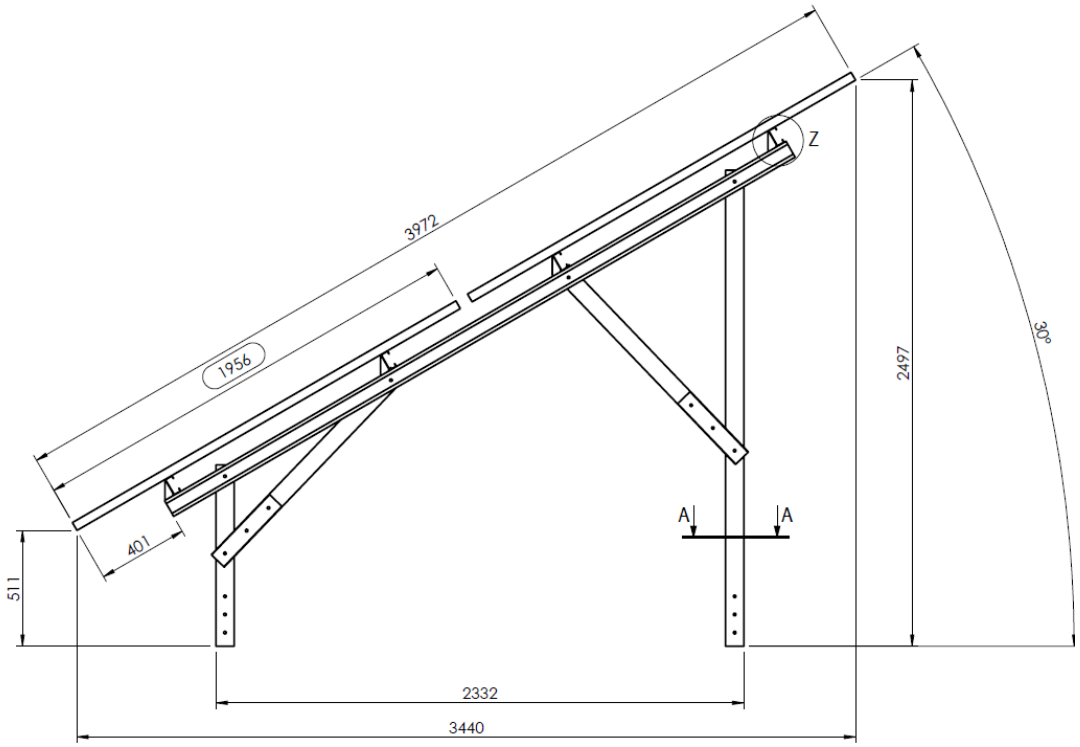
جنس این سازه، ورق فولادی با ضخامت ۲ میلی متر بوده که پس از انجام فرایند برشکاری و خم کاری، وارد وان مذاب روی میشود.

پوشش این سازه نیز، گالوانیزه گرم یا اصطلاحا HDG مطابق استاندارد ASTM A123 با ارائه سرتیفیکیت از معتبرترین کارگاه های گالوانیزه ایران میباشد.

همچنین درصورت تمایل کارفرما امکان عرضه سازه فوق با پوشش گالوانیزه گرم شرکتی، ورق گالوانیزه درجه ۱ تاراز نیز وجود دارد.

کلمپ های نگهدارنده پنل از جنس آلومینیوم و یراق بکاربرده شده از گرید استحکام ۸.۸ و پوشش گالوانیزه سرد انتخاب شده است.

خرپاهای کلاف دو وجهی با **دو لینک برشی**، بهمراه **بادبند های کششی دوبل**، ساختاری کاملا مستحکم بدون کوچکترین نوسان و با درجه آزادی صفر ایجاد نموده است.



تصویر شماره ۲ – خرپای استراکچر مدل V2-M

این تقیّد، امکان استفاده از سازه فوق بدون بتن ریزی و با استفاده از **کابل های مهاربند کششی** را نیز میسر نموده است.

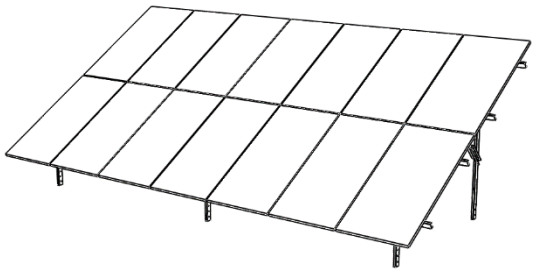
طراحی متقارن قطعات، علاوه بر افزایش سرعت مونتاژ سازه، امکان بروز اشتباه توسط اپراتور نصب را نیز تا حد زیادی کاهش داده است.

روند تحلیل سازه:

بمنظور بررسی مقاومت سازه، تحت فشار ناشی از وزش باد شمالی-جنوبی و بالعکس و همچنین تحمل وزن ناشی از مونتاژ پنل ها و بار برف، تحلیل های مکانیکی ترکیبی با استفاده نرم افزار های Flow Simulation و Solidworks Simulation انجام گرفته است.

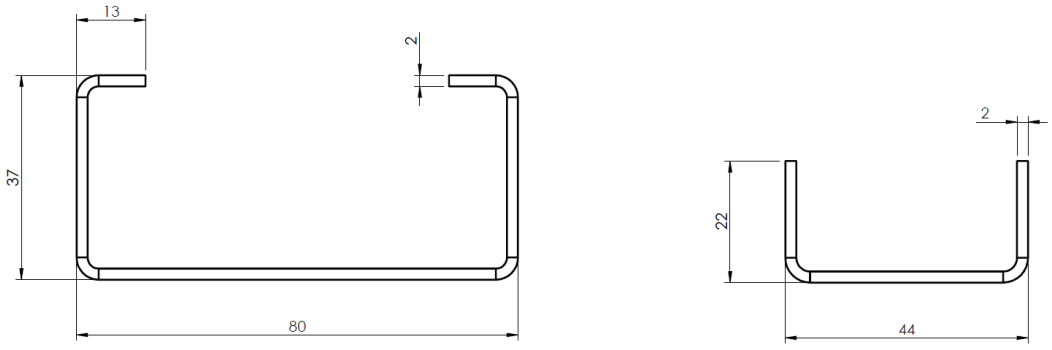
روند این تحلیل ها بشرح زیر میباشد:

- مدل سازی استراکچر نمونه با چیدمان 2x7 بصورت Structural member



تصویر شماره ۳ - سازه نمونه 2x7

- اعمال سطح مقطع ها و مونتاژ پنل های سازه



تصویر شماره ۴ - مقطع پروفیل اصلی سازه (سمت چپ) و پروفیل بادبند (سمت راست)

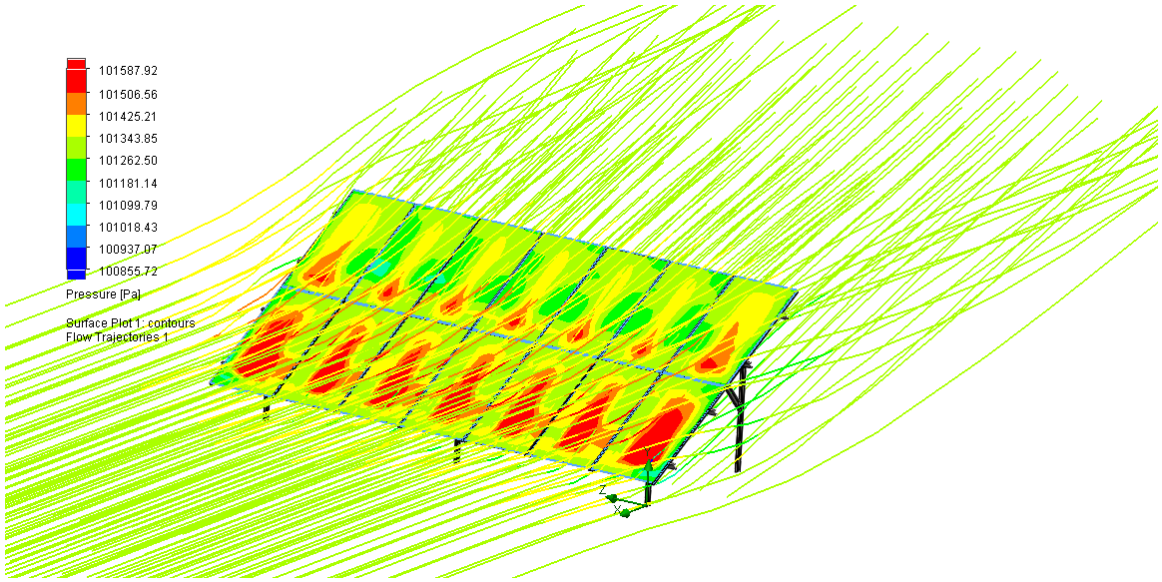
- قرار دادن سازه فوق در تونل باد تحت وزش باد با سرعت $120\ {}^{Km}/_{h}$ معادل $33.3\ {}^{m}/_{s}$ در دو حالت وزش از روبرو و وزش از پشت و استخراج داده های محاسباتی ناشی از فشار باد بر روی پنل‌ها و سازه

- انتقال داده های محاسباتی ناشی از فشار باد بر سازه، به نرم افزار تحلیل مکانیکی و افزودن اثر وزن پنل ها و بار برف روی سازه
در این تحلیل وزن هر پنل معادل 30 کیلوگرم در نظر گرفته شد.

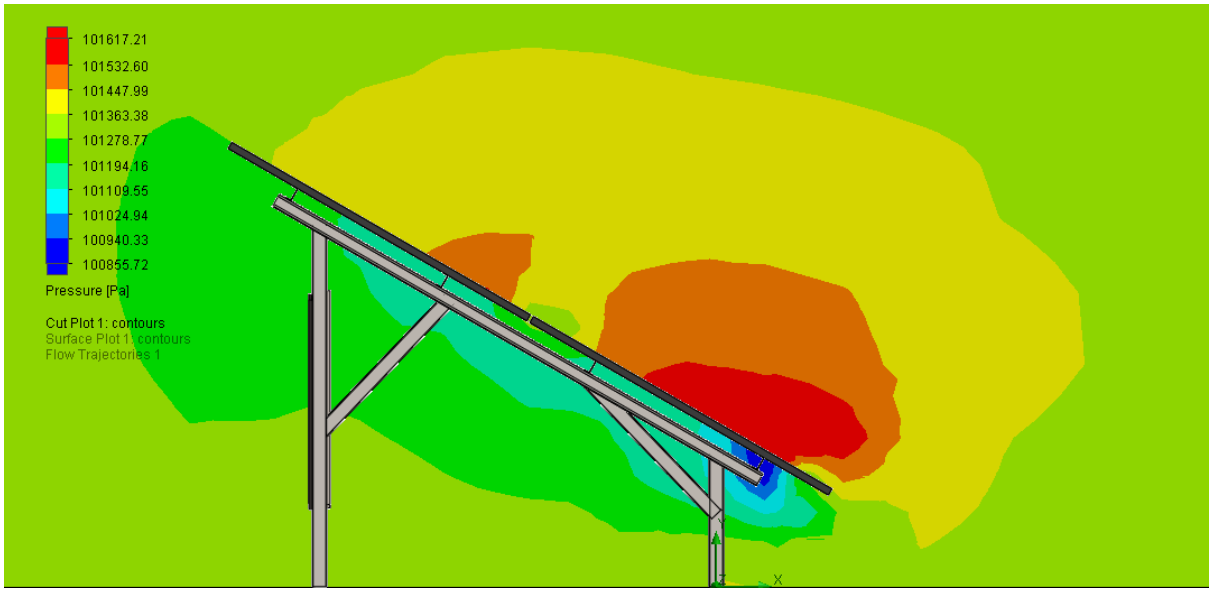
- انجام تحلیل مکانیکی بمنظور بررسی مقاومت سازه تحت فشار ناشی از وزش باد با سرعت $120\ {}^{Km}/_{h}$ در راستای شمالی-جنوبی ، در دو حالت وزش باد از جلو و وزش باد از پشت .
- و در آخر، تعیین ضریب اطمینان سازه، بررسی نقاط بحرانی و تعیین تناژ وزنه گذاری سازه

تحلیل وزش باد از جلو (جنوبی– شمالی) :

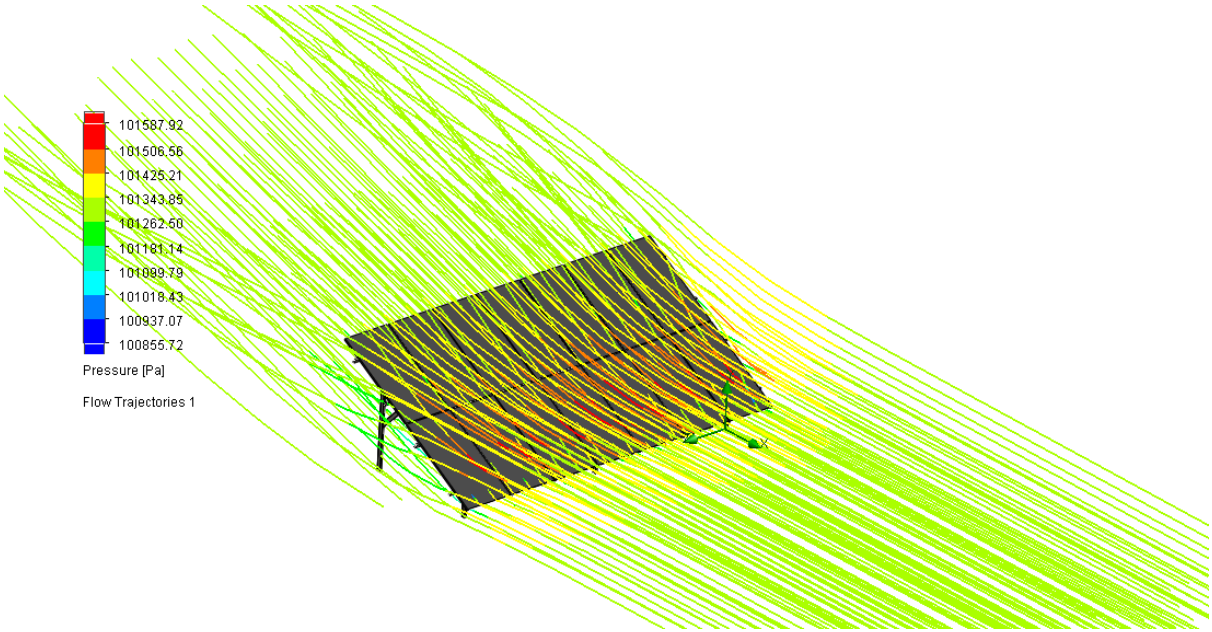
در این تحلیل، سازه تحت وزش باد با سرعت $120\ {}^{Km}/_{h}$ از سمت مقابل قرار میگیرد:



تصویر شماره ۵ -قرار گرفتن سازه تحت وزش باد ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت، از روبرو



تصویر شماره ۶ – توزیع فشار ناشی از تنش باد



در این مرحله، پس از انتقال داده های محاسباتی بدست آمده از مرحله قبل به نرم افزار تحلیل مکانیکی و افزودن اثر وزن پنل ها روی سازه ، تحلیل مکانیکی بمنظور تعیین ضریب اطمینان و بررسی نقاط بحرانی سازه انجام میشود.

در این تحلیل وزن هر پنل معادل ۲۵ کیلوگرم در نظر گرفته میشود.

در این تحلیل پنل ها نیز بصورت صلب در نظر گرفته میشوند.

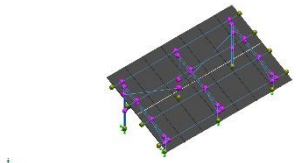
Study Properties

Study name	FW
Analysis type	Static
Mesh type	Mixed Mesh
Thermal Effect:	On
Thermal option	Include temperature loads
Zero strain temperature	298 Kelvin
Include fluid pressure effects from SOLIDWORKS Flow Simulation	On
Solver type	Automatic
Inplane Effect:	Off
Soft Spring:	Off
Inertial Relief:	Off
Incompatible bonding options	Automatic
Large displacement	Off
Compute free body forces	On
Friction	Off
Use Adaptive Method:	Off
Result folder	SOLIDWORKS document (E:\Solar Structure\Solar Drawing\Send For customers\07- Technical documentation of the structure\V2-M\1401.08.08 - 2x7\Model\Flow Wind)

Units

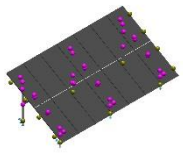
Unit system:	SI (MKS)
Length/Displacement	mm
Temperature	Kelvin
Angular velocity	Rad/sec
Pressure/Stress	N/m^2

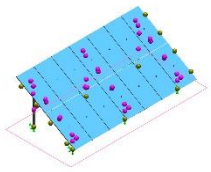
Material Properties

Model Reference	Properties		Components
	**Name:**	1023 Carbon Steel Sheet (SS)	SolidBody 1(U chanel em 79X35X2(1)[3])(truss-1), SolidBody 2(C chanel em 80X35X15(1)[7])(truss-1), SolidBody 3(U chanel em 38X20X2(Trim/Extend5)(truss-1), SolidBody 4(U chanel em 79X35X2(1)[1])(truss-1), SolidBody 5(C chanel em 80X35X15(1)[4])(truss-1), SolidBody 6(U chanel em 79X35X2(4)[3])(truss-1), SolidBody 7(Trim/Extend2[2])(truss-1), SolidBody 8(Trim/Extend2[3])(truss-1), SolidBody 9(C chanel em 80X35X15(1)[8])(truss-1), SolidBody 10(C chanel em 80X35X15(1)[1])(truss-1), SolidBody 11(U chanel em 79X35X2(1)[4])(truss-1), SolidBody 12(Trim/Extend1)(truss-1), SolidBody 13(C chanel em 80X35X15(1)[5])(truss-1), SolidBody 14(U chanel em 79X35X2(1)[2])(truss-1),
	Model type:	Linear Elastic Isotropic	
	Default failure criterion:	Max von Mises Stress	
	Yield strength:	2/82685e+08 N/m^2	
	Tensile strength:	4/25e+08 N/m^2	
	Elastic modulus:	2/05e+11 N/m^2	
	Poisson's ratio:	0/29	
	Mass density:	7,858 kg/m^3	
	Shear modulus:	8e+10 N/m^2	
	Thermal expansion coefficient:	1/2e-05 /Kelvin	

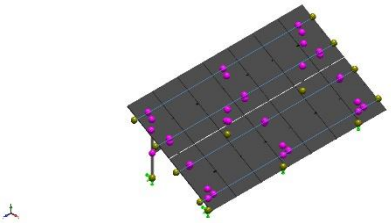
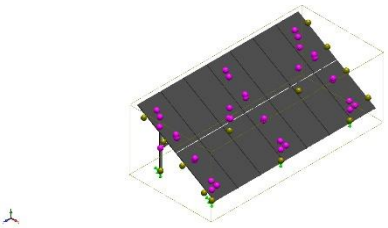
		SolidBody 15(C chanel em 80X35X15(1)[2])(truss-1), SolidBody 16(U chanel e em 80X35X15(1)[3])(truss-1)
Curve Data:N/A		

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details
Fixed-1		**Type:** Fixed Geometry

Load name	Load Image	Load Details
Force -1		**Entities:** 14 face(s), 1 plane(s) **Reference:** Top Plane **Type:** Apply force **Values:** ---٢٥٠,- ؛--- ؛ N **Moments:** ---؛--- ؛ --- N.m

Interaction Information

Interaction	Interaction Image	Interaction Properties
Local Interaction -1		**Entities:** 28 face(s), 4 Beam (s)
Global Interaction		**Type:** Bonded **Components:** 1 component(s) **Options:** Independent mesh

Mesh information

Mesh type	Mixed Mesh
Mesher Used:	Blended curvature-based mesh
Jacobian points for High quality mesh	16 Points
Jacobian check for shell	On
Maximum element size	157/328 mm
Minimum element size	157/328 mm
Mesh Quality	High
Remesh failed parts independently	Off

Mesh information - Details

Total Nodes	19321
Total Elements	9933
Time to complete mesh(hh;mm;ss):	00:00:07
Computer name:	

Resultant Forces

Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	3,155/97	8,841/62	7/68104	9,387/99

Reaction Moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	90/0375	91/6106	-1,467/16	1,472/77

Free body forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	-0/00507367	0/00077358	0/0194317	0/0200981

Free body moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	-55/7779	32/2707	1/96228	64/4704

Beams

Beam Forces

Beam Name	Joints	Axial(N)	Shear1(N)	Shear2(N)	Moment1(N.m)	Moment2(N.m)	Torque(N.m)
Beam-1(U chanel em 79X35X2(1)[3])	1	3/42796e-11	-2/01776e-11	-4/24287e-12	2/58405e-13	-1/17744e-12	-1/09506e-14
	2	-1/85738e-11	1/4417e-11	-1/78663e-13	2/35031e-13	7/98622e-14	1/92022e-14
	3	53/419	-387/835	-41/509	-19/1257	39/7634	0/00905117
	4	149/118	-687/927	-79/6663	-51/1207	322/94	-0/0419457
	5	-949/598	-365/872	41/272	7/33605	109/16	-0/0128238
Beam-2(C chanel em 80X35X15(1)[7])	1	93/5484	33/7993	-9/49922	-11/1847	-23/9392	0/0872843
	2	-1/18667e-11	7/08957e-12	5/5602e-12	-1/16667e-13	7/32061e-13	-2/06709e-14
	3	-120/675	185/466	3/00955	13/4892	-95/5168	-0/327874
	4	4/57887e-11	1/33424e-12	5/8606e-12	6/83331e-14	-7/59999e-14	-1/23967e-14
	5	-153/636	-159/355	63/2586	26/2234	115/402	0/0584778
	6	-153/636	-159/355	63/2586	26/2234	115/402	0/0584778
	7	-140/262	236/057	-63/3045	-1/14712	-35/6431	-0/376936
	8	153/636	159/355	-63/2586	31/1584	29/148	-0/0584678
Beam-3(U chanel em 38X20X2(1)[1])	1	77/9466	-6/68251	2/30422	-3/9829	-11/8779	-0/0073736
	2	-77/9466	6/68266	-2/3048	-3/61035	-10/1412	0/00737514
Beam-4(U chanel em 79X35X2(1)[1])	1	1/65464e-10	9/35681e-12	-2/94785e-12	6/6708e-14	1/22206e-12	5/15378e-13
	2	8/34432e-12	2/80048e-11	7/84061e-13	-1/013e-13	-7/56992e-13	9/64207e-14

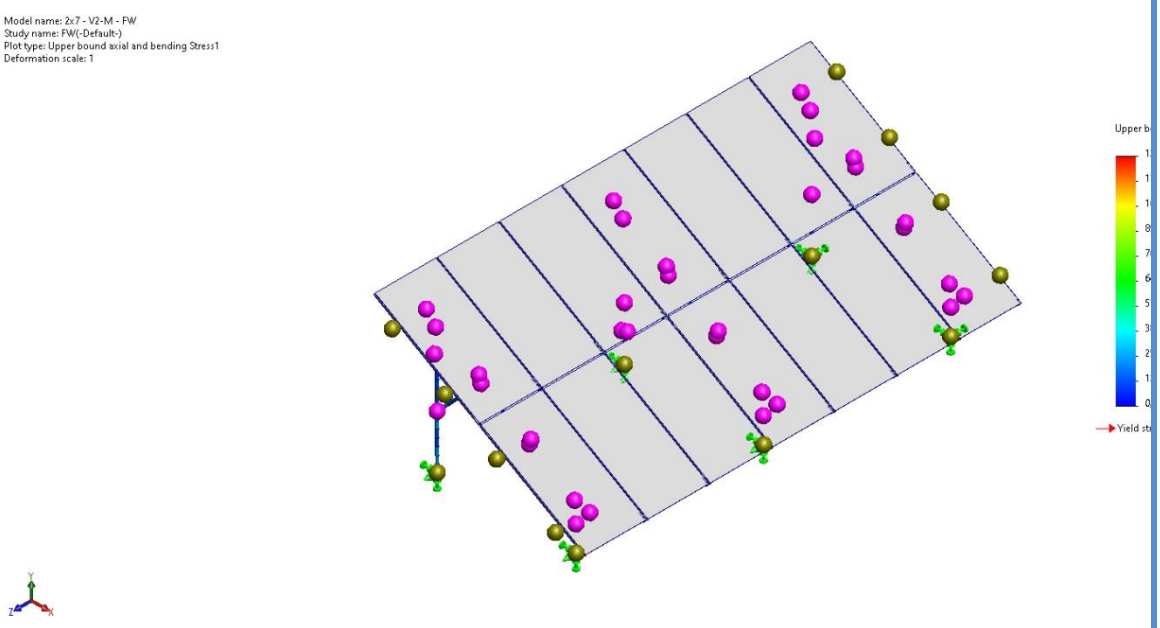
	3	44/5108	-510/192	-90/9331	-40/9978	31/2206	-0/0293342
	4	110/969	-1,158/54	-113/487	-66/1798	522/646	-0/0622582
	5	-901/809	-444/583	-23/606	-21/523	118/48	-0/0308145
Beam-5(Cchanel em 80X35X15(1)[4])	1	2,114/18	821/724	204/888	-78/032	397/095	-0/133424
	2	2,133/03	826/043	15/5302	-6/10072	7/43184	-0/312769
	3	-2,232/27	-917/276	45/6148	-36/3263	-6/60246	0/169156

Beam Stresses

Beam Name	Joints	Axial(N/m^2)	Bending Dir1(N/m^2)	Bending Dir2(N/m^2)	Torsional (N/m^2)	Upper bound axial and bending(N/m^2)
Beam-1(Uchanel em 79X35X2(1)[3])	1	-1/20707e-07	-1/9881e-07	-1/7312e-07	1/78513e-06	4/92637e-07
	2	-6/54028e-08	1/80826e-07	-1/17423e-08	3/13027e-06	2/57971e-07
	3	188,101	-1/47148e+07	-5/84647e+06	1/47549e+06	2/07494e+07
	4	525,079	-3/93309e+07	-4/74823e+07	-6/83784e+06	8/73382e+07
	5	-3/34376e+06	5/64416e+06	-1/605e+07	-2/09048e+06	2/50379e+07
Beam-2(Cchanel em 80X35X15(1)[7])	1	280,338	-4/27488e+06	2/97096e+06	1/26115e+07	7/52618e+06
	2	3/55612e-08	4/45913e-08	9/0852e-08	2/98669e-06	1/71004e-07
	2	-3/47797e+06	471,824	-2/15065e+07	3/88133e+06	2/54563e+07
	3	-1/30729e+06	7/52899e+06	335,064	-3/46753e+07	9/17135e+06
	4	-1/14698e+06	213,163	6/96297e+06	6/91986e+07	8/32311e+06
Beam-19(Uchanel em 79X35X2(4)[2])	1	303,278	-3/40406e+06	-1/50316e+07	-1/14104e+07	1/87389e+07

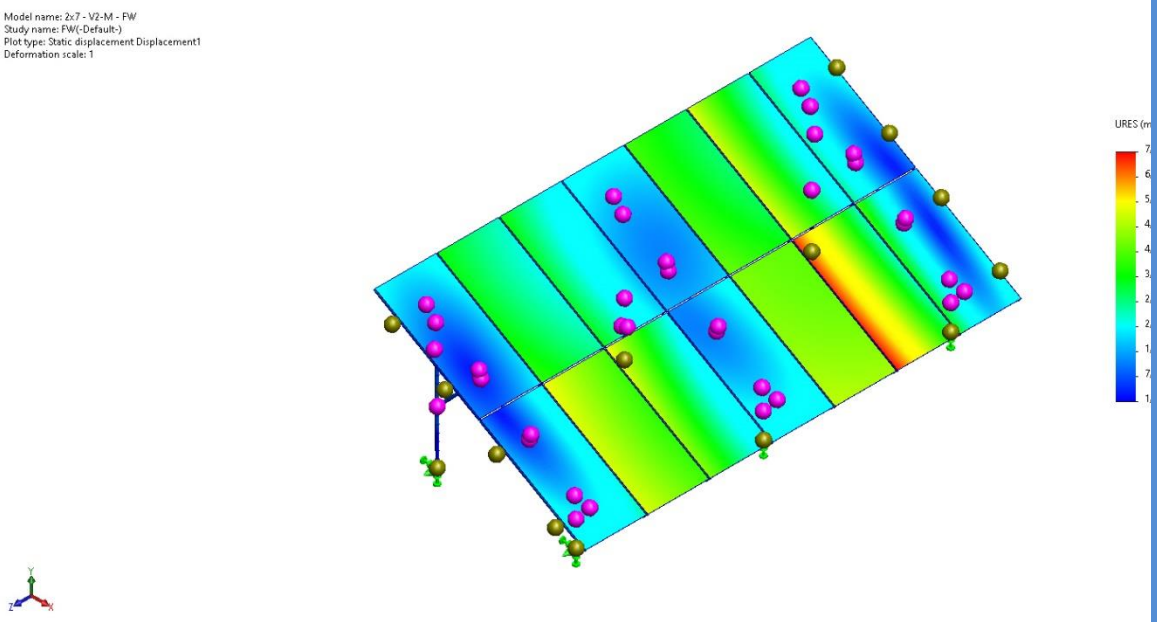
Study Results

Name	Type	Min	Max
Stress1	Upper bound axial and bending	0/00N/mm^2 (MPa) Element: 9896	128/15N/mm^2 (MPa) Element: 9518



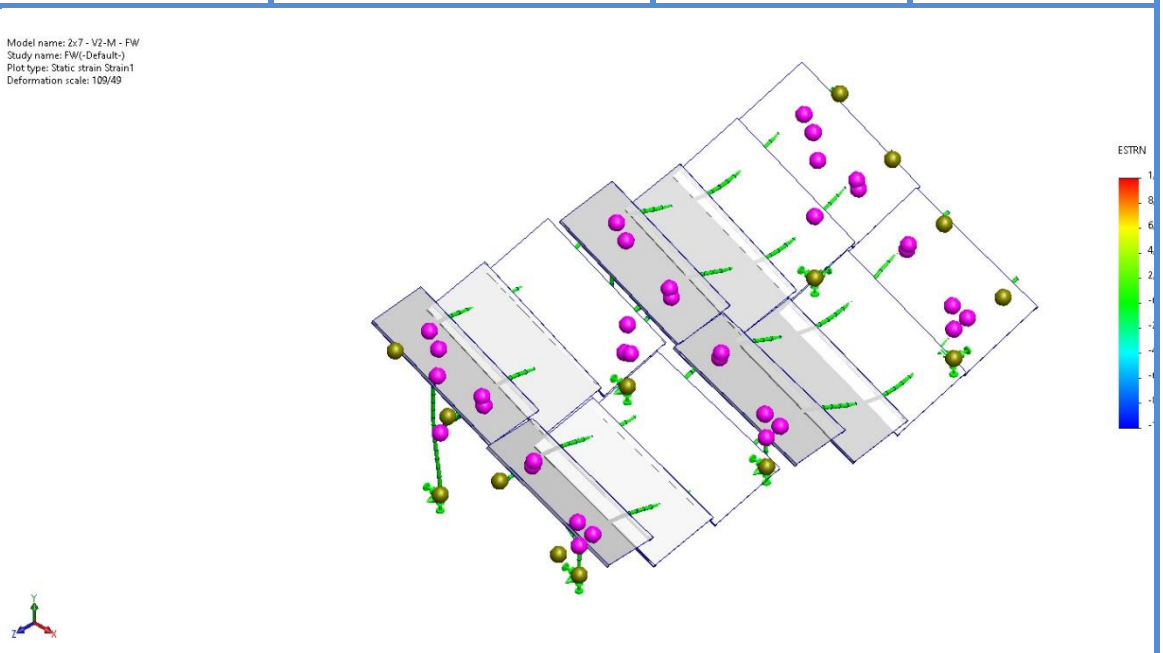
2x7 - V2-M - FW-FW-Stress-Stress1

Name	Type	Min	Max
Displacement1	URES: Resultant Displacement	0/000e+00mm Node: 18933	7/015e+00mm Node: 8032



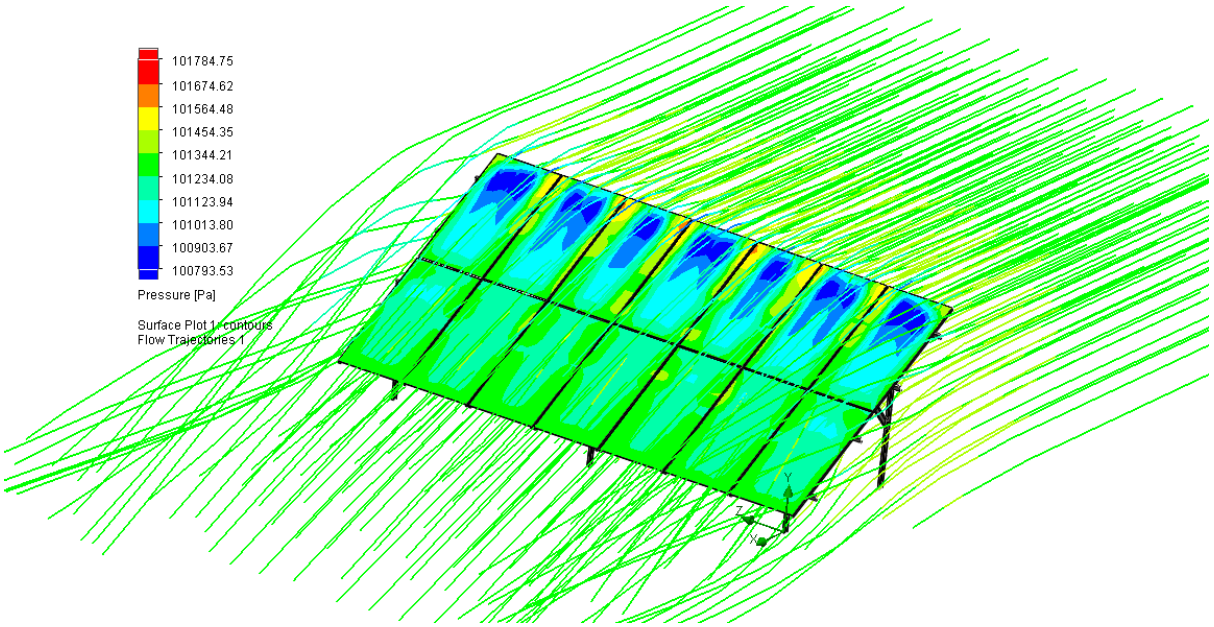
2x7 - V2-M - FW-FW-Displacement-Displacement1

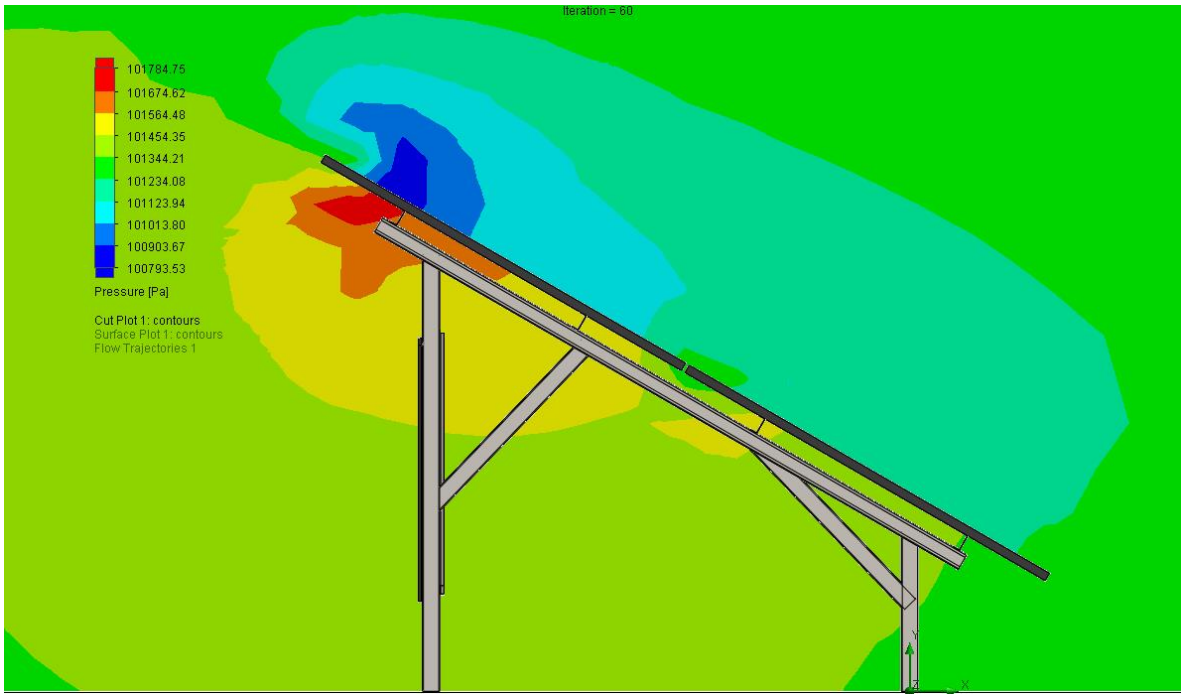
Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	0/000e+00 Element: 1	0/000e+00 Element: 1

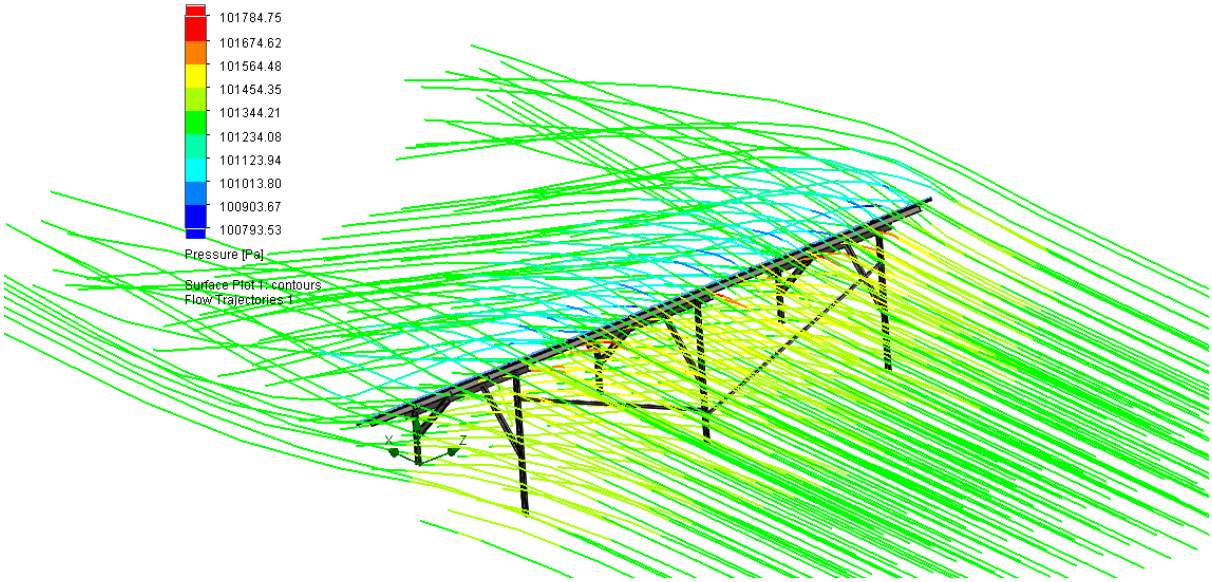


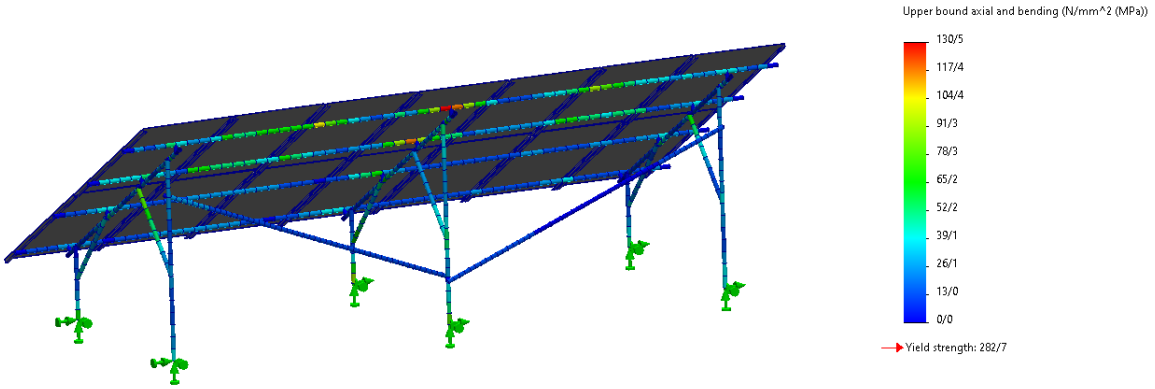
2x7 - V2-M - FW-FW-Strain-Strain1

تحلیل وزش باد از پشت (شمالی– جنوبی) :






101784.75
101674.62
101564.48
101454.35
101344.21
101234.08
101123.94
101013.80
100903.67
100793.53
Pressure [Pa]
Surface Plot 1: contours
Flow Trajectories 1


Upper bound axial and bending (N/mm^2 (MPa))
130/5
117/4
104/4
91/3
78/3
65/2
52/2
39/1
26/1
13/0
0/0
Yield strength: 282/7

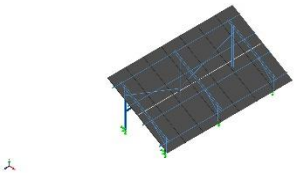
Study Properties

Study name	BW
Analysis type	Static
Mesh type	Mixed Mesh
Thermal Effect:	On
Thermal option	Include temperature loads
Zero strain temperature	298 Kelvin
Include fluid pressure effects from SOLIDWORKS Flow Simulation	On
Solver type	Automatic
Inplane Effect:	Off
Soft Spring:	Off
Inertial Relief:	Off
Incompatible bonding options	Automatic
Large displacement	Off
Compute free body forces	On
Friction	Off
Use Adaptive Method:	Off
Result folder	SOLIDWORKS document (E:\Solar Structure\Solar Drawing\Send For customers\07- Technical documentation of the structure\V2-M\1401.08.08 - 2x7\Model\Back Wind)

Units

Unit system:	SI (MKS)
Length/Displacement	mm
Temperature	Kelvin
Angular velocity	Rad/sec
Pressure/Stress	N/m^2

Material Properties

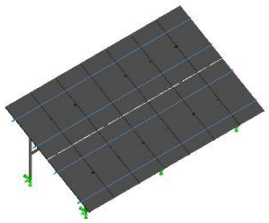
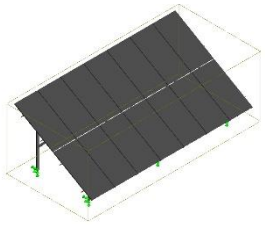
Model Reference	Properties	Components
	**Name:** 1023 Carbon Steel Sheet (SS) **Model type:** Linear Elastic Isotropic **Default failure criterion:** Max von Mises Stress **Yield strength:** 2/82685e+08 N/m^2 **Tensile strength:** 4/25e+08 N/m^2 **Elastic modulus:** 2/05e+11 N/m^2 **Poisson's ratio:** 0/29 **Mass density:** 7,858 kg/m^3 **Shear modulus:** 8e+10 N/m^2 **Thermal expansion coefficient:** 1/2e-05 /Kelvin	SolidBody 1(C chanel em 80X35X15(1)[5])(truss-1), SolidBody 2(U chanel em 79X35X2(4)[3])(truss-1), SolidBody 3(C chanel em 80X35X15(1)[6])(truss-1), SolidBody 4(Trim/Extend5)(truss-1), SolidBody 5(U chanel em 79X35X2(1)[1])(truss-1), SolidBody 6(Trim/Extend4)(truss-1), SolidBody 7(C chanel em 80X35X15(1)[1])(truss-1), SolidBody 8(U chanel em 79X35X2(1)[4])(truss-1), SolidBody 9(Trim/Extend2[2])(truss-1), SolidBody 10(C chanel em 80X35X15(1)[7])(truss-1), SolidBody 11(C chanel em 80X35X15(1)[2])(truss-1), SolidBody 12(Trim/Extend1)(truss-1), SolidBody 13(C chanel em 80X35X15(1)[8])(truss-1), SolidBody 14(U chanel em 79X35X2(1)[2])(truss-1), SolidBody 15(C chanel em 80X35X15(1)[3])(truss-1), SolidBody 16(U chanel em 79X35X2(4)[2])(truss-1), SolidBody 17(Trim/Extend2[3])(truss-1), SolidBody 18(C chanel em 80X35X15(1)[4])(truss-1), SolidBody 19(C chanel em 80X35X15(1)[9])(truss-1), SolidBody 20(U chanel em 79X35X2(1)[3])(truss-1), SolidBody 21(Trim/Extend2[1])(truss-1)
Curve Data:N/A		

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details
Fixed-1		**Type:** Fixed Geometry

Load name	Load Image	Load Details
Force-1		**Entities:** 14 face(s), 1 plane(s) **Reference:** Top Plane **Type:** Apply force **Values:** ---٢٥٠,- ؛--- ؛ N **Moments:** ---؛--- ؛ --- N.m

Interaction Information

Interaction	Interaction Image	Interaction Properties
Local Interaction -1		**Entities:** 28 face(s), 4 Beam (s)
Global Interaction		**Type:** Bonded **Components :** 1 component(s) **Options:** Independent mesh

Mesh information

Mesh type	Mixed Mesh
Mesher Used:	Blended curvature-based mesh
Jacobian points for High quality mesh	16 Points
Jacobian check for shell	On
Maximum element size	114/063 mm
Minimum element size	114/063 mm
Mesh Quality	High
Remesh failed parts independently	Off

Mesh information - Details

Total Nodes	31977
Total Elements	16261
Time to complete mesh(hh;mm;ss):	00:00:07
Computer name:	

Resultant Forces

Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	-5,339/23	-5,643/81	5/73405	7,769/16

Reaction Moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	18/6225	-155/014	2,211/37	2,216/87

Free body forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	0/00377721	0/00283967	-0/00344721	0/0058493

Free body moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	-17/4366	10/1441	5/74542	20/9749

Beams

Beam Forces

Beam Name	Joints	Axial(N)	Shear1(N)	Shear2(N)	Moment1(N.m)	Moment2(N.m)	Torque(N.m)
Beam-1(Chanel em 80X35X15(1)[5])	1	815/908	-960/87	-42/7296	17/9348	-368/575	0/138493
	2	-815/908	960/87	42/7296	-0/407983	-25/5541	-0/138493
	3	139/264	-76/0074	83/082	-0/233425	6/65366	0/308393
Beam-2(Uchanel em 79X35X2(4)[3])	1	-1,407/15	-86/0011	-40/3517	-36/1689	-6/31052	0/0198254
	2	1,407/15	86/0004	40/3517	-6/55959	97/3769	-0/0198375
Beam-3(Chanel em 80X35X15(1)[6])	1	-2,161/54	-364/731	-57/0991	29/7994	-190/655	0/0268802
	2	1,634/95	-230/901	-22/8931	17/429	60/096	0/024872
	3	2,161/54	364/714	57/1381	19/4679	-123/968	-0/0261425
	4	1,655/93	-229/102	-61/7158	2/86937	154/409	-0/0532333
Beam-4(Trim/Extend5)	1	-156/796	5/28988	-1/45899	-5/90455	-10/8136	0/0128276
	2	156/796	-5/28957	1/45783	1/09916	-6/6162	-0/0128116
Beam-5(Uchanel em 79X35X2(1)[1])	1	3/71296e-12	3/68111e-12	-1/92997e-12	1/15919e-13	-2/06249e-14	-1/38295e-13
	2	-1/69951e-12	-2/2747e-11	2/00177e-12	8/03183e-14	8/41337e-13	-1/02358e-13
	3	57/0741	-10/8073	-52/2522	-23/0706	33/7472	-0/0271702
	4	201/427	35/7259	-70/6581	-48/5088	-40/7675	-0/0195276
	5	-883/368	-11/3832	-8/14846	-17/2913	6/21647	-0/0151403
Beam-6(Trim/Extend4)	1	43/8118	-5/37793	1/79619	2/00483	10/8723	0/0112766
	2	-43/8118	5/37809	-1/79619	3/91355	6/84815	-0/0112762

Beam-7(C chanel em 80X35X15(1)[1])	1	1,038/63	-1,141/08	-30/6855	9/43128	-436/354	0/161205
	2	113/601	-134/446	85/1786	-1/8572	12/9901	0/324427
	3	-1,038/63	1,141/08	30/6855	3/15531	-31/6959	-0/161205
Beam-8(U chanel em 79X35X2(1)[4])	1	-5/04275e-11	-2/5323e-12	-3/95345e-13	3/26617e-13	3/96772e-13	2/246e-14

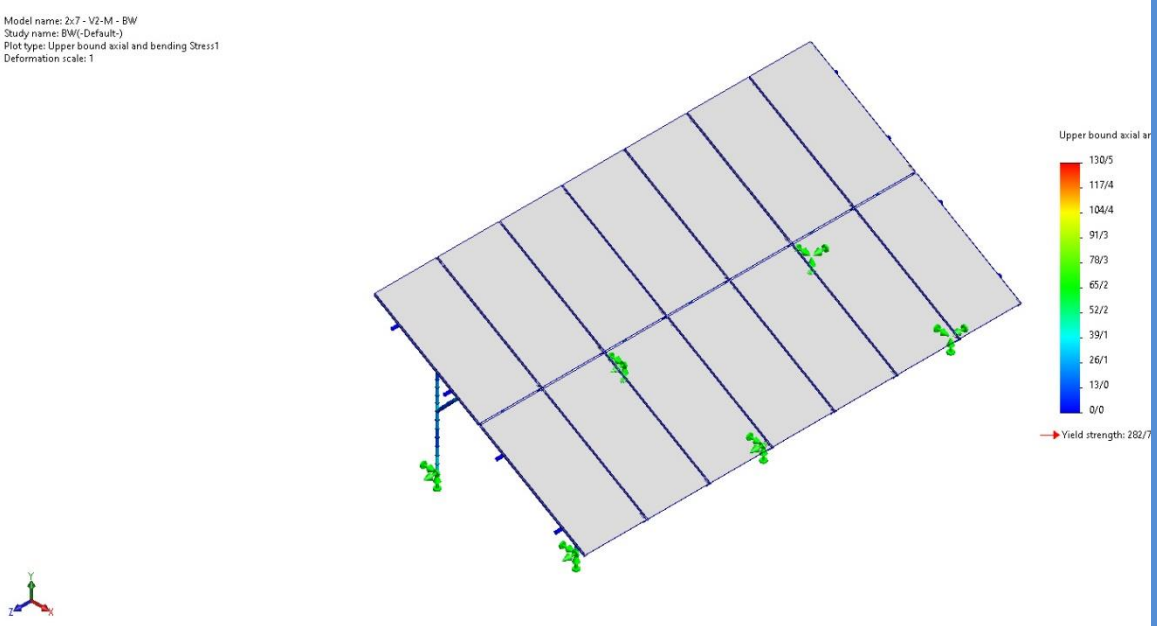
Beam Stresses

Beam Name	Joints	Axial(N/m^2)	Bending Dir1(N/m^2)	Bending Dir2(N/m^2)	Torsional (N/m^2)	Upper bound axial and bending(N/m^2)
	2	-9/45226e+06	-5/29637e+07	3/54071e+06	1/12303e+07	6/59567e+07
Beam-17(Trim/Extend 2[3])	1	2/79003e+06	1/47535e+07	-883,838	9/19786e+06	1/84273e+07
	2	2/79003e+06	-4/92734e+07	-1/08656e+07	9/20286e+06	6/2929e+07
Beam-18(C chanel em 80X35X15(1)[4])	1	1/33383e+07	1/60039e+07	-4/51263e+07	-4/08948e+07	7/44685e+07
	2	1/34615e+07	-6/9148e+06	-2/45976e+06	1/33357e+06	2/28361e+07
	3	1/33383e+07	-1/06464e+07	-5/68204e+06	-4/08948e+07	2/96667e+07
	4	1/34615e+07	-2/78711e+06	3/07295e+07	1/33357e+06	4/69781e+07
	5	1/02253e+07	2/08488e+06	-3/67829e+07	1/17153e+07	4/90931e+07

Beam-19(C chanel em 80X35X15(1)[9])	1	686,175	4/60131e+06	1/94787e+06	-1/08117e+07	7/23536e+06
	2	-2/99133e+06	1/53754e+07	3/01828e+07	-1/83213e+07	4/85496e+07
	3	-99,708/9	-7/49736e+06	-3/20691e+07	-4/71242e+07	3/96662e+07
	4	-2/21676e-08	3/42369e-08	1/66152e-07	1/82198e-05	2/22556e-07
	5	-7/32888e-08	1/02196e-07	-1/55683e-08	1/11746e-05	1/91053e-07
	6	-2/99133e+06	1/53754e+07	3/01828e+07	-1/83213e+07	4/85496e+07
	7	-2/99133e+06	-1/05014e+07	-2/31814e+07	-1/83255e+07	3/66741e+07
	8	-3/17546e+06	-148,603	-1/01135e+07	1/18557e+07	1/34376e+07
Beam-20(U chanel em 79X35X2(1)[3])	1	9/94715e-10	-5/0403e-08	-3/9845e-07	-2/56884e-06	4/49848e-07
	2	-9/88255e-08	-4/30076e-07	1/40356e-07	-4/4972e-06	6/69258e-07
	3	256,135	-2/56967e+07	-1/83148e+07	5/459e+06	4/42676e+07

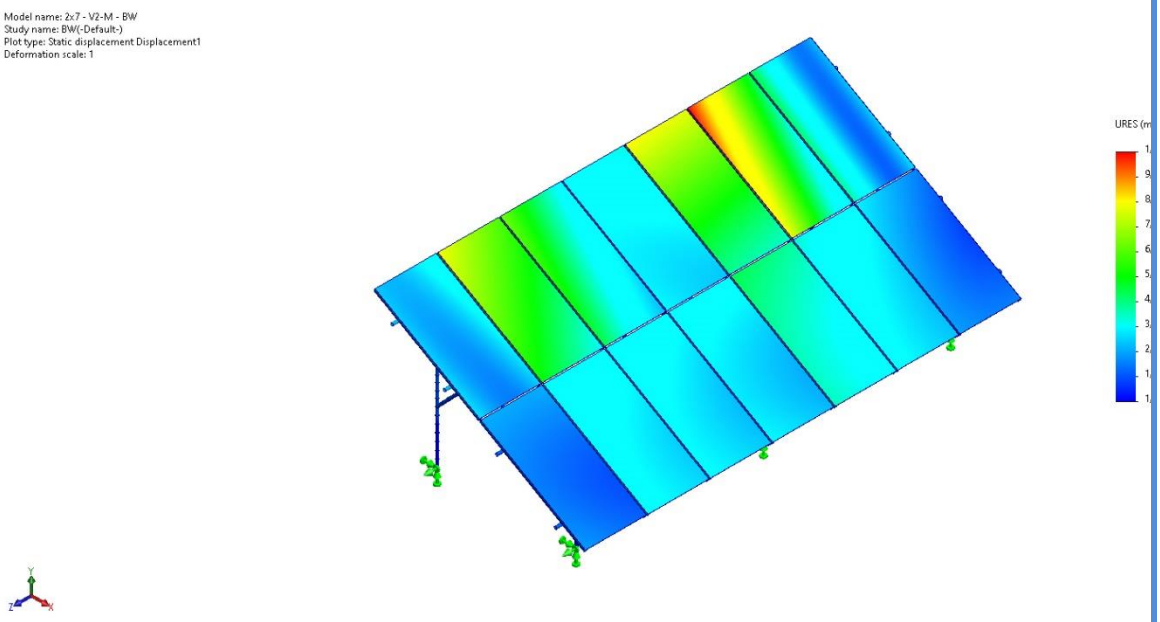
Study Results

Name	Type	Min	Max
Stress1	Upper bound axial and bending	0/0N/mm^2 (MPa) Element: 16224	130/5N/mm^2 (MPa) Element: 15910



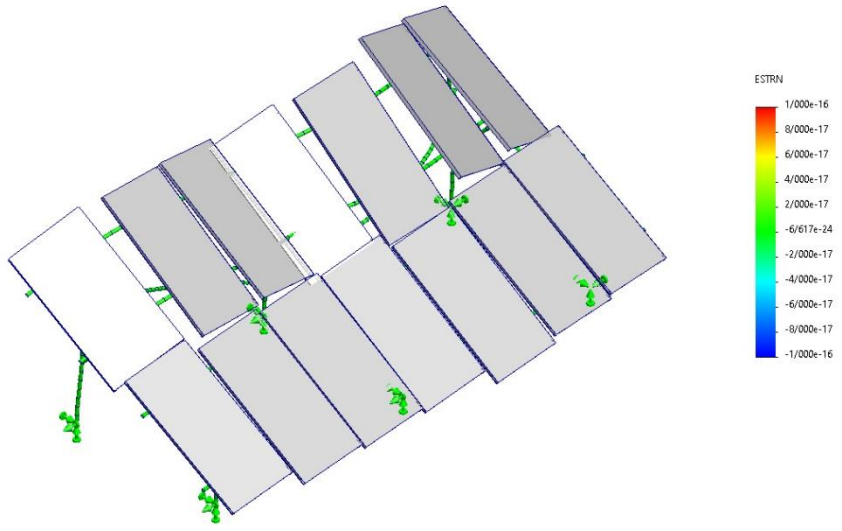
2x7 - V2-M - BW-BW-Stress-Stress1

Name	Type	Min	Max
Displacement1	URES: Resultant Displacement	0/000e+00mm Node: 31389	1/068e+01mm Node: 26905

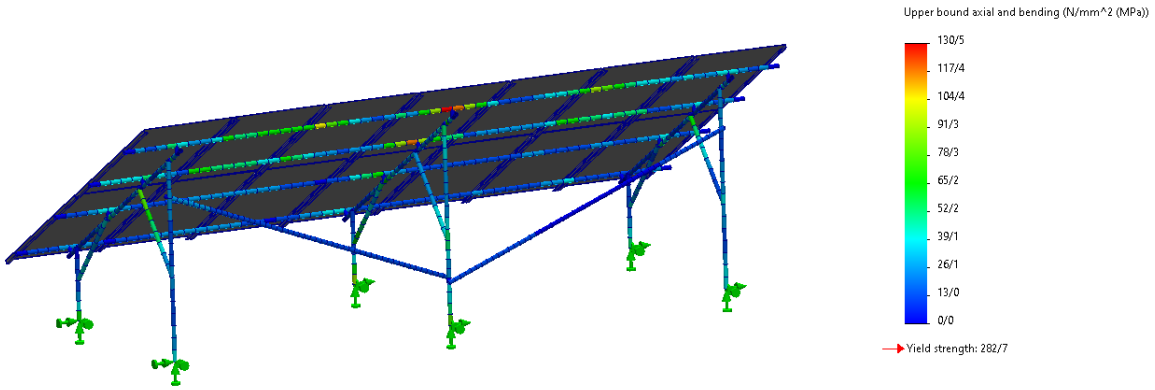


2x7 - V2-M - BW-BW-Displacement-Displacement1

Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	0/000e+00 Element: 1	0/000e+00 Element: 1



2x7 - V2-M - BW-BW-Strain-Strain1

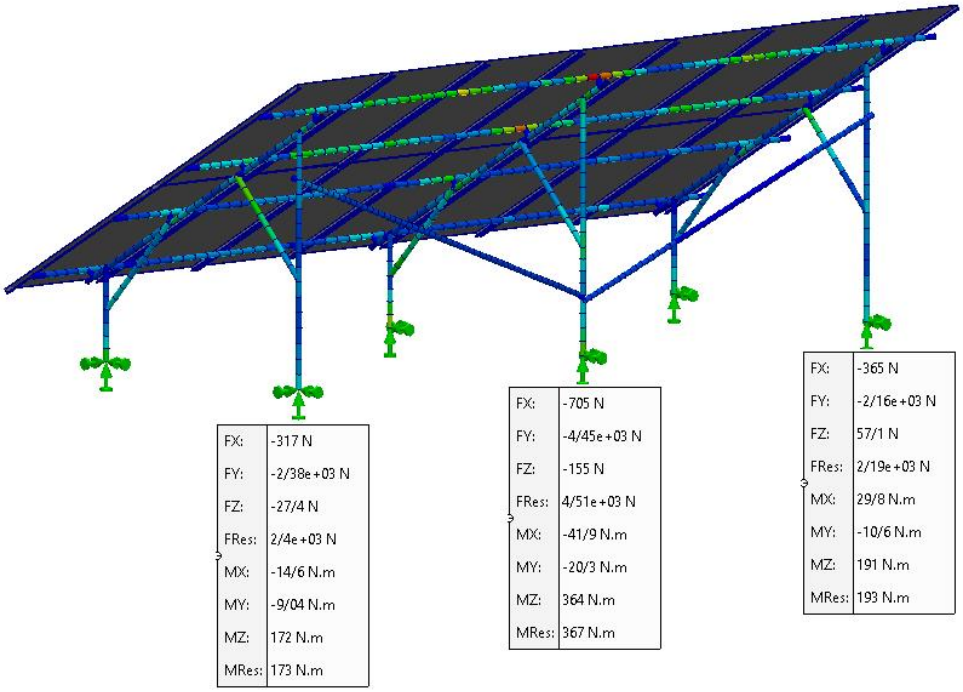


مطابق تصویر فوق، در حالت وزش باد از پشت، بعلت خنثی شدن بخشی از فشار باد توسط نیروی وزن پنل ها، سازه استراکچر وارد نقاط بحرانی نشده و حداکثر تنش وارده معادل 130Mpa بوده که بسیار کمتر از تنش تسلیم فولاد میباشد.

اما نکته مهم در این تحلیل، لیفت سازه بسمت بالا ناشی از فشار باد میباشد که توسط وزنه گذاری کنترل میشود.

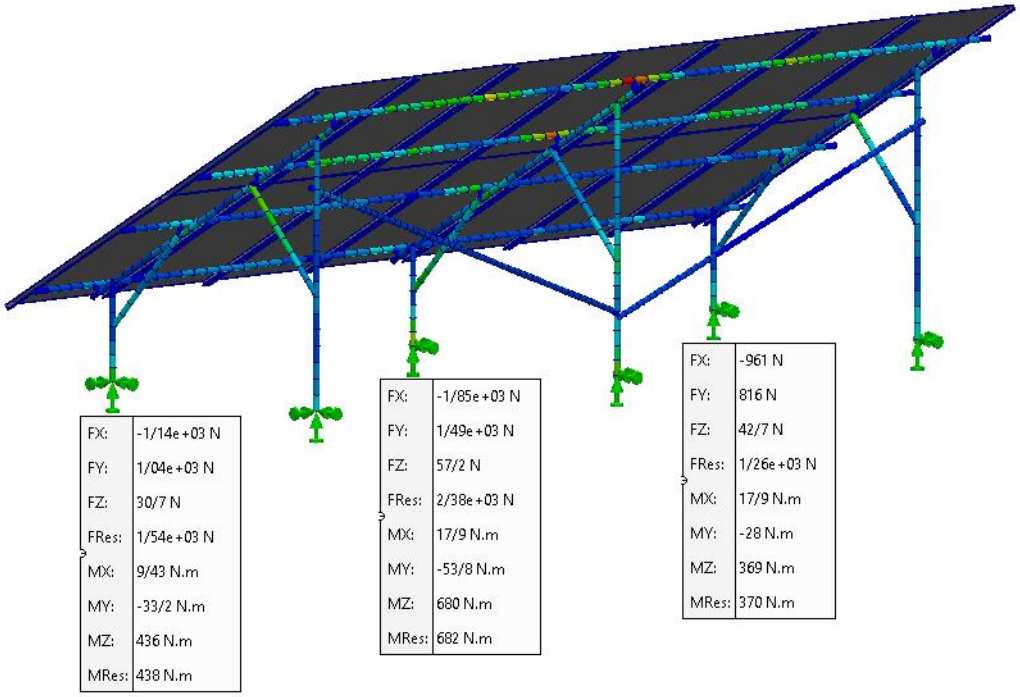
محاسبات وزنه گذاری:

در صورت وزش باد با سرعت $120\ {}^{Km}/_{h}$ از پشت، ستون های عقبی سازه تمایل به بلند شدن از سطح زمین دارند و در نتیجه ستون های جلویی را بسمت پایین فشار میدهند.



تصویر شماره ۷ – نیروی عکس العمل وارد بر ستون های عقب در وزش باد از پشت

مطابق تصویر فوق، نیروی عکس‌العمل ستون‌های عقب منفی بوده و لذا ستون ها تمایل دارند تا به سمت بالا حرکت کنند.



تصویر شماره۸ – نیروی عکس العمل وارد بر ستون های جلو در وزش باد از پشت

مطابق تصویر فوق، نیروی عکس‌العمل ستون‌های جلو مثبت بوده و لذا ستون ها تمایل دارند تا به سمت پایین حرکت کنند.

تناژ این بتن ریزی ها ناچیز و حدود $\frac{1}{3}$ بتن ریزی ستون های عقب میباشد. بتن‌ریزی ستون های جلو تاثیری بر بلند شده سازه از سطح زمین نداشته و صرفا بمنظور جلوگیری از لرزش سازه انجام میشود.

no.	Back Clumn	Front Clumn	بتن ریزی ستون عقب	بتن ریزی ستون جلو
truss 01	- 2,380 N	1,040 N	300 Kg	150 Kg
truss 02	- 4,450 N	1,490 N	450 Kg	150 Kg
truss 03	- 2,160 N	816 N	300 Kg	150 Kg

در انجام محاسبات بتن ریزی، حتما تاثیر نیروی لیفت پایین سازه در اثر وزش باد از روبرو و مقاومت ساختمان تحت اثر آن نیرو را در نظر بگیرید.

پیشنهاد میشود برای مهار کردن سازه روی سقف ساختمان، تا حد امکان از مهاربندهای کششی نیز بهمراه بتن‌ریزی استفاده کرده تا بتوانید تناژ بتن ریزی را کاهش دهید.