

SELEDA – BİYOGAZ DEPO BİNASI
KIRKLARELİ
PERDE VE BETONARME STATİK HESAP RAPORU

işveren

GEN İLAÇ

yüklenici

SETAP Yapı Mühendislik İnşaat San. Ve Tic. A.Ş.

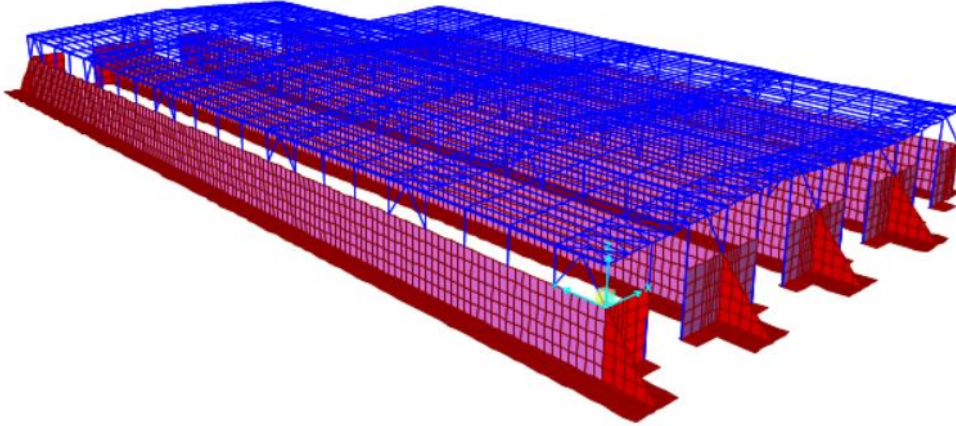
Kaynarca Mah. Sanayi Sok. No:7/2 34896 Pendik-İstanbul

T +90 216 375 03 30 | M setap@setapyapi.com | www.setapyapi.com

Proje

SETAP Yapı Mühendislik İnşaat San. Ve Tic. A.Ş.

Joint Restraints



ST

1 GENEL	4
1.1 Kullanılan Normlar.....	4
1.2 Malzeme.....	5
1.2.1 Yapı Çeliği.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1.2.2 Birleşim Elemanları	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1.3 Sehim Kriterleri	6
1.4 Kullanılan Programlar	6
1.5 Statik Model	6
1.6 Yapı Dizayn Yönetmeliği.....	7
1.6.1 Shell elemanlarda yerel aks ve kuvvet durumu	7
1.7 Statik Sistemin Tanıtımı.....	9
1.8 Aks Sistemi Tanımı (Sap2000) :	9
2 YÜK ANALİZİ	11
2.1 Zati Yükler „g“	11
2.1.1 Çelik konstrüksiyon zati yükü.....	11
2.2 Kaplama Yükleri.....	11
2.3 Kar Yükü.....	11
2.4 Rüzgar Yükü „w“.....	11
3 YÜKLEME DURUMU	13
3.1 Zati Yükleme Durumu.....	13
3.2 Kar Yükleme Durumu	13
3.3 Rüzgar Yükleme Durumu	15
4 YÜK DURUMLARI VE KOMBİNASYONLAR	16
4.1 Statik yük durumları	16
4.2 Statik yük kombinasyonları	16
5 STATİK SİSTEM	19
5.1 Statik Sistem 3D Görünüşü	19
5.2 Ağır Çelik Çerçeve Kesitleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3 Kesitler (Birimler cm cinsindedir).....	20
5.3.1 HEB240 (Ana Kolonlar)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3.2 IPE400 (Çatı Makas Kirişleri).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3.3 Boru 139.7 Kalınlık : 5.00mm (Kolonlar Arası Basınç Profilleri).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3.4 Boru 114.3 Kalınlık : 5.00mm (Kolonlar Arası Düşey Çapraz Profilleri)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3.5 Boru 88.9 Kalınlık : 4.00mm (Makas Arası Yatay Çapraz Profilleri)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
5.3.6 CC240-60-15-3.00mm (Çatı Aşıkları)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6 STATİK HESAPLAR	22
6.1 Deprem Hesabı	22
6.2 Ağır Çelik Çerçeve Dizayn Sonuçları	28
6.3 Sehim Kontrolleri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

6.3.1	IPE400 (Makas Kirişi)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6.3.2	CC240-60-15-3.00mm (Aşık)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6.4	GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ KONTROLÜ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6.4.1	X Yönünde Kontrol	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
6.4.2	Y Yönünde Kontrol	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7	BAĞLANTI HESAPLARI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.1	Ankraj Detayı Hesabı	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.2	Kolon – Kiriş Rijit Birleşim Hesabı (HEB240-IPE400)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.3	Makas Kiriş Ek Detay Bağlantı Hesabı (IPE400)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.4	Düşey Çapraz Bağlantı Hesabı (Boru114,3*5,00mm)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.5	Yatay Çapraz Bağlantı Hesabı (Boru88,9*4,00mm)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7.6	Basınç Profili Bağlantı Hesabı (Boru139,7*5,00mm)	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

STATİK RAPOR ÖRNEK

1 GENEL

Bu rapor, GEN İLAÇ tarafından Kırklareli'nde yapılacak olan „Biyogaz Depo Binası” betonarme duvar ve perde statik hesabını içermektedir.

1.1 Kullanılan Normlar

- TS 498 (Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında kullanılacak yüklerin hesap değeri)
- Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları (AISC-360-10)
- TS 500 (Betonarme yapıların hesap ve yapım kuralları)
- TS 3233 (Çekme Çubuklarında Kenetlenme Hesabı)
- TBDY 2018 (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği)
- ÇYTHYE-2016: ÇELİK YAPILARIN TASARIM, HESAP VE YAPIM ESASLARI
- ÇYTHYE-2016 UYGULAMA KILAVUZU
- AISC-ASD89 (American Institute of Steel Construction- Allowable Stress Design 1989)
- DIN 18800 Alman çelik yapı normu
- DIN EN 1990 Eurocode 0: Basis of structural design
- DIN EN 1990/A1 Eurocode 0: Basis of structural design,Düzenlemeler 1
- DIN EN 1991-1-1 Eurocode 1: General actions
- TS EN 1991-1-1 Eurocode 1: Yapılar üzerindeki etkiler
- DIN EN 1991-1-3 (2004) Eurocode 1: Kar yükleri
- TS EN 1991-1-3 Eurocode 1: Kar yükleri
- DIN EN 1991-1-4 (2005) Eurocode 1: Rüzgar yükleri
- TS EN 1991-1-4 Eurocode 1: Rüzgar yükleri
- DIN EN 1993-1-1 Eurocode 3: General rules and rules for buildings
- DIN EN 1998-1 Eurocode 8: Deprem Yönetmeliği

Yukarıda belirtilen normlarda yer almayan bilgilerin olması durumunda, ilaveten avrupa, alman ve türk normlarına ve literatürüne başvurulmuştur.

1.2 Malzeme

1.2.1 Betonarme Malzeme Özellikleri

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: BS30

Material Type: Concrete

Material Grade: f_c 4000 psi

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2,5

Mass per Unit Volume: 0,2549

Units

Tonf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E: 3200000,

Poisson, U: 0,2

Coefficient Of Thermal Expansion, A: 9,900E-06

Shear Modulus, G: 1333333,3

Other Properties For Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f_c: 3000,

Expected Concrete Compressive Strength: 3000,

STATİK

1.3 Sehım Kriteıleri

- Kolon başı (her iki yönde) $h_{kolon}/250$
- Kiriş ve aşıklar (her iki yönde) $l_{kiriş}/300$
- Konsol (düşeyde) $l_{konsol}/200$
- Konsol sonu (yatayda) $l_{konsol}/100$

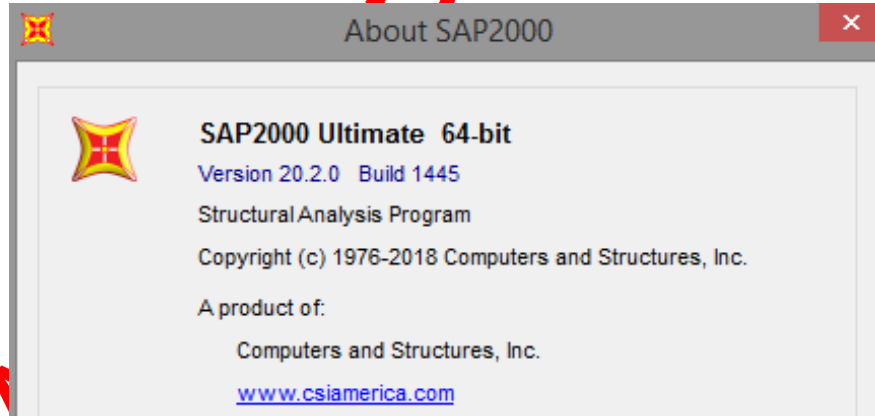
1.4 Kullanılan Programlar

- **SAP2000 V.20.2.0** Structural Analyse Program (Version 14.1.0) - Statik Analiz Programı
- Tekla Structures 19 Copyright © 1992-2004 Tekla Corporation and its licensors
- AutoCAD 2012 Copyright © 1982-2004 Autodesk
- MS-Excel 2013 Copyright © Microsoft Corporation 1985-2001
- MS-Word 2013 Copyright © Microsoft Corporation 1983-2001

1.5 Statik Model

- **PROGRAMIN ADI** : SAP 2000
- **SÜRÜMÜ** : Versiyon 20.2.0
- **GENEL ÖZELLİKLERİ**

Yapıların Sonlu Elemanlarla Çözümleme ve Boyutlama için Yazılımı



Şekil 1: Bina SAP2000 V.20.2.00 programı ile 3D olarak modellenmiş ve analizi yapılmıştır.

1.6 Yapı Dizayn Yönetmeliği

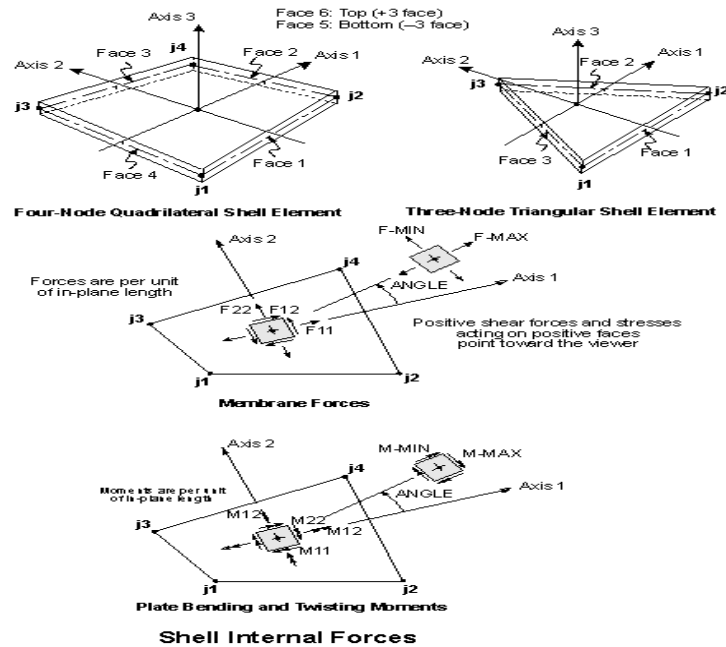
Çelik yapılar ile ilgili yayınlanan yönetmeliğin eşleniğidir.

Item	Value
1 Design Code	TS 500-2000
2 Multi-Response Case Design	Envelopes
3 Number of Interaction Curves	24
4 Number of Interaction Points	11
5 Consider Minimum Eccentricity?	Yes
6 Seismic Zone	Zone 4
7 Gamma (Steel)	1,15
8 Gamma (Concrete)	1,5
9 Gamma (Concrete Shear)	1,25
10 Pattern Live Load Factor	0,75
11 Utilization Factor Limit	0,95

1.6.1 Shell elemanlarda yerel aks ve kuvvet durumu

Mevcut binanın yapısal elemanlarının tasarımında döşemede Shell elemanlar kullanılmıştır.

Plak elemanlara ilişkin yerel akslar ve plak elemanda oluşan iç kuvvetler aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



Plak iç kuvvetlerinin özetlenmiş hali aşağıdaki şekilde gösterilmektedir;

M_{11} ; 1 yönü momenti (birim boy için)

M_{22} ; 2 yönü momenti (birim boy için)

V_{13} ; 3 yönü kesme kuvveti (1 yönüne dik) (birim boy için)

V_{23} ; 3 yönü kesme kuvveti (2 yönüne dik) (birim boy için)

F_{11} ; 1 yönüne paralel aksenal kuvvet (birim boy için)

F_{22} ; 2 yönüne paralel aksenal kuvvet (birim boy için)

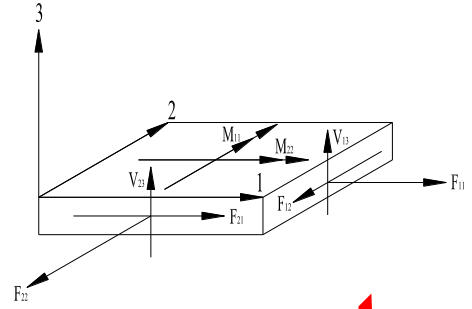
F_{12} ; 1 yönüne paralel kesme kuvveti (birim boy için)

F_{21} ; 2 yönüne paralel kesme kuvveti (birim boy için)

M_{11} & M_{22} eğilme donatılarını belirler.

V_{13} & V_{23} temel kalınlığını belirler (zımbalama tahkikinde kullanılır).

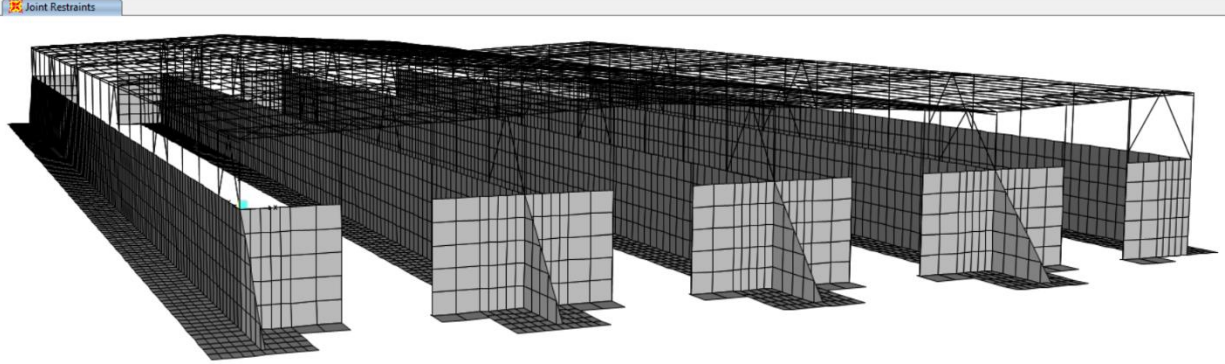
F_{11} & F_{22} aksenal yönde donatı belirler.



STATİK RAPOR ÖRNEK

1.7 Statik Sistemin Tanıtımı

Bu rapor ağır çelik kullanılarak yapılan Gen İlaç firmasına ait 'Biyogaz Depo binası' projesinin betonarme ve temel statik hesap raporudur.



1.8 Aks Sistemi Tanımı (Sap2000) :

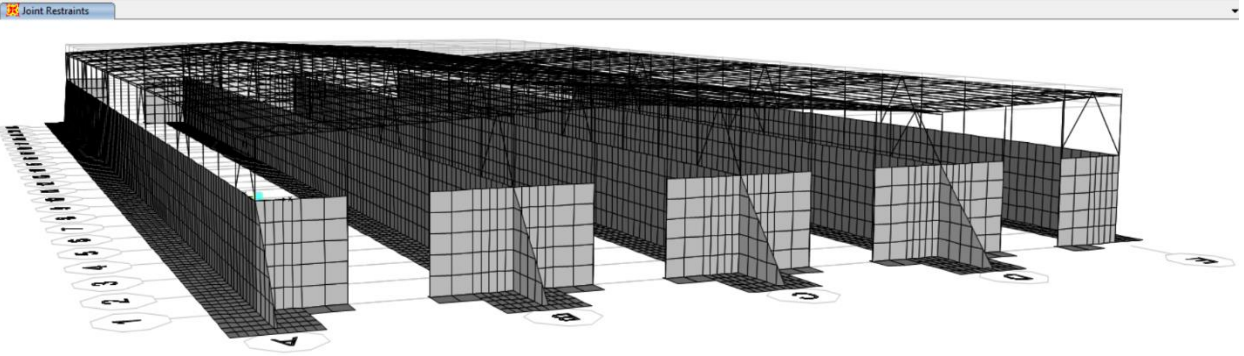


TABLE: Grid Lines				
CoordSys	AxisDir	GridID	XRYZCoord	LineType
Text	Text	Text	m	Text
GLOBAL	X	A	0	Primary
GLOBAL	X	B	15	Primary
GLOBAL	X	C	30	Primary
GLOBAL	X	D	45	Primary
GLOBAL	X	E	60	Primary
GLOBAL	Y	1	0	Primary
GLOBAL	Y	2	5	Primary
GLOBAL	Y	3	10	Primary
GLOBAL	Y	4	15	Primary
GLOBAL	Y	5	20	Primary
GLOBAL	Y	6	25	Primary
GLOBAL	Y	7	30	Primary
GLOBAL	Y	8	35	Primary
GLOBAL	Y	9	40	Primary
GLOBAL	Y	10	45	Primary
GLOBAL	Y	11	50	Primary
GLOBAL	Y	12	55	Primary
GLOBAL	Y	13	60	Primary

GLOBAL	Y	14	65	Primary
GLOBAL	Y	15	70	Primary
GLOBAL	Y	16	75	Primary
GLOBAL	Y	17	80	Primary
GLOBAL	Y	18	85	Primary
GLOBAL	Y	19	90	Primary
GLOBAL	Y	20	95	Primary
GLOBAL	Y	21	100	Primary
GLOBAL	Y	22	105	Primary
GLOBAL	Y	23	110	Primary
GLOBAL	Z	-6,00m	-6	Primary
GLOBAL	Z	+0,00m	0	Primary
GLOBAL	Z	+3,40m	3,4	Primary
GLOBAL	Z	+4,53m	4,53	Primary

STATİK RAPOR ÖRNEK

2 YÜK ANALİZİ

2.1 Zati Yükler „g“

2.1.1 Çelik konstrüksiyon zati yükü

Çelik konstrüksiyonun sistem zati ağırlığı program tarafından otomatik olarak hesaplanmaktadır.

$$\rightarrow g=78,5 \text{ kN/m}^3$$

Hesap Programında arakat'da dökülecek olan beton kalınlığı 12cm olarak alınmıştır ve hesap programına Shell (sonlu elemanlar yöntemiyle alan elemanı) eleman olarak tanımlanmıştır.

2.2 Kaplama Yükleri

Çatı Kaplama Yükleri $\rightarrow 25 \text{ kg/m}^2$ (çatıda kullanılacak olan malzemelerin ortak değerleri)

2.3 Kar Yükü

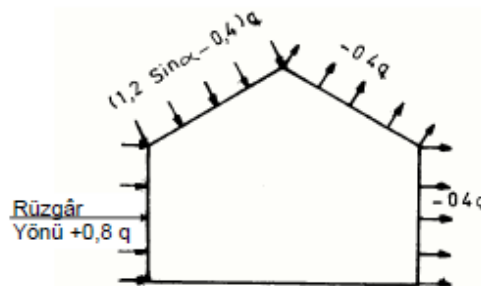
Kar Yükü $\rightarrow 75 \text{ kg/m}^2$

2.4 Rüzgar Yükü „w“

Rüzgar yükleri analizleri TS 498 e göre hesaplanmıştır.

Zeminden Yükseklik (m)	Rüzgar Hızı v (m/sn)	Emme q (kN/m ²)
0-8	28	0,5
9-20	36	0,8
21-100	42	1,10
>100	46	1,30

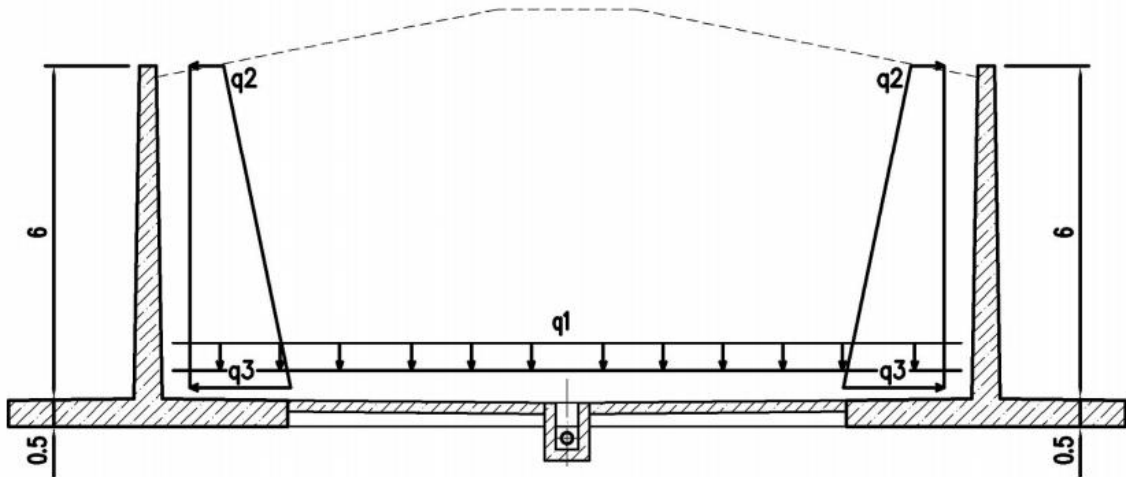
Şekil 2: TS 498 Çizelge 5



Şekil 3: TS 498 Şekil 1

Bina yüksekliği 9 - 20m arası durumunda $\rightarrow q=0,8 \text{ kN/m}^2$

2.5 SILAJ YÜKLERİ



$$Ht = 6.00 \text{ m.} \quad \gamma_{\text{silaj}} = 400 + 72 Ht = 400 + 72 \times 6 = 832 \text{ kg/m}^3 = 8 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{Ref : BS 5502-1987})$$

$$q_1 = \gamma_{\text{silaj}} \times Ht = 8.0 \times 6.0 = 48.00 \text{ kN/m}^2$$

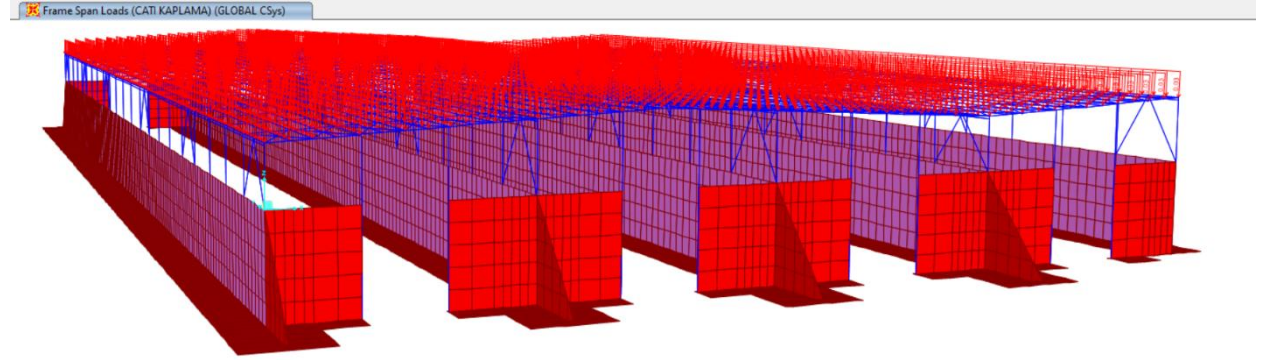
$$q_2 = 4.50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 4.5 + 4.5 \times Ht = 4.5 + 4.5 \times 6.0 = 31.50 \text{ kN/m}^2$$

3 YÜKLEME DURUMU

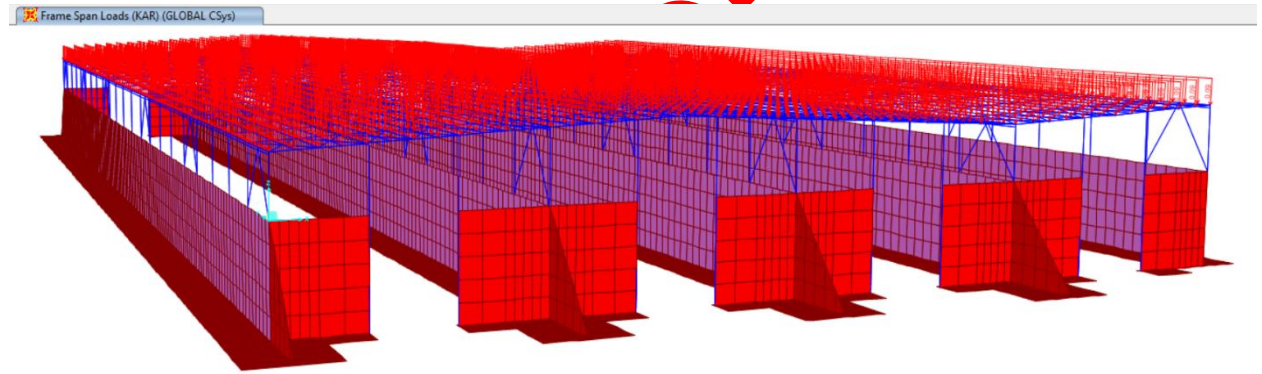
3.1 Zati Yükleme Durumu

Zati yükleme durumu (Çatı Kaplama Yüğü : 25,00 kg/m²)

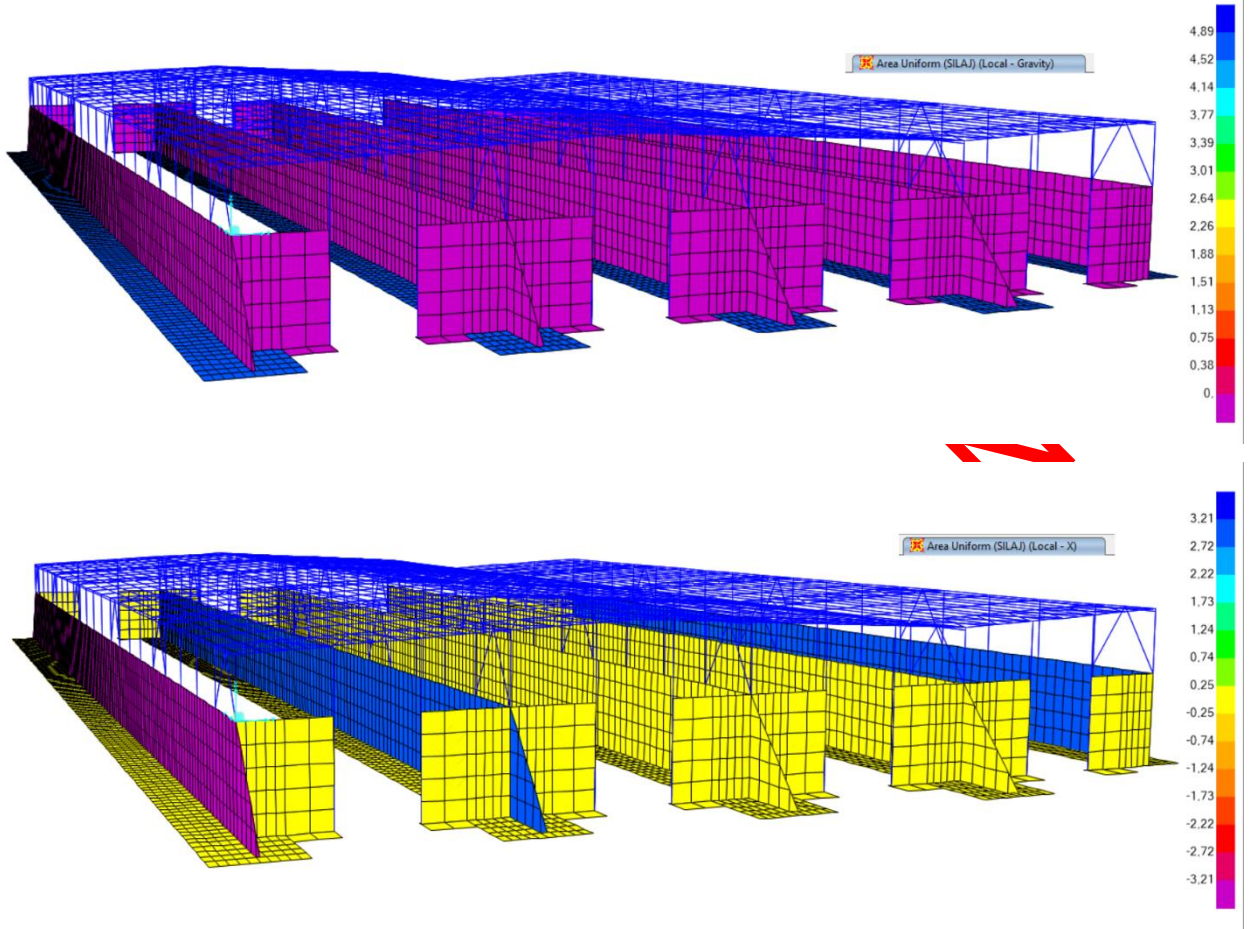


3.2 Kar Yükleme Durumu

Kar yüklemesi durumu (75,00 kg/m²)



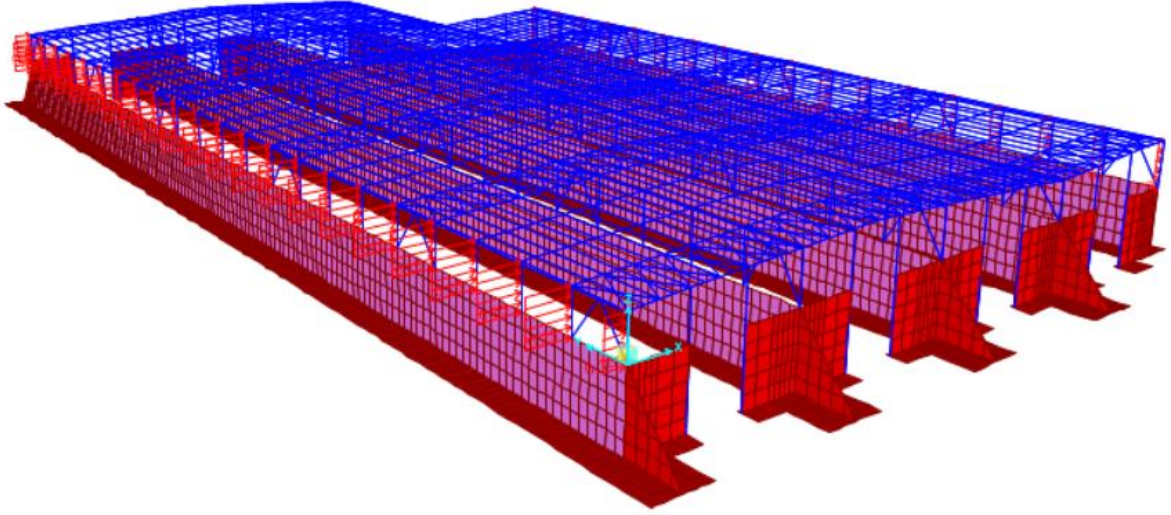
3.3 Silaj Yükleme Durumu



3.4 Rüzgar Yükleme Durumu

RXP: 80 kg/m² (X yönünde positif rüzgar yükü)

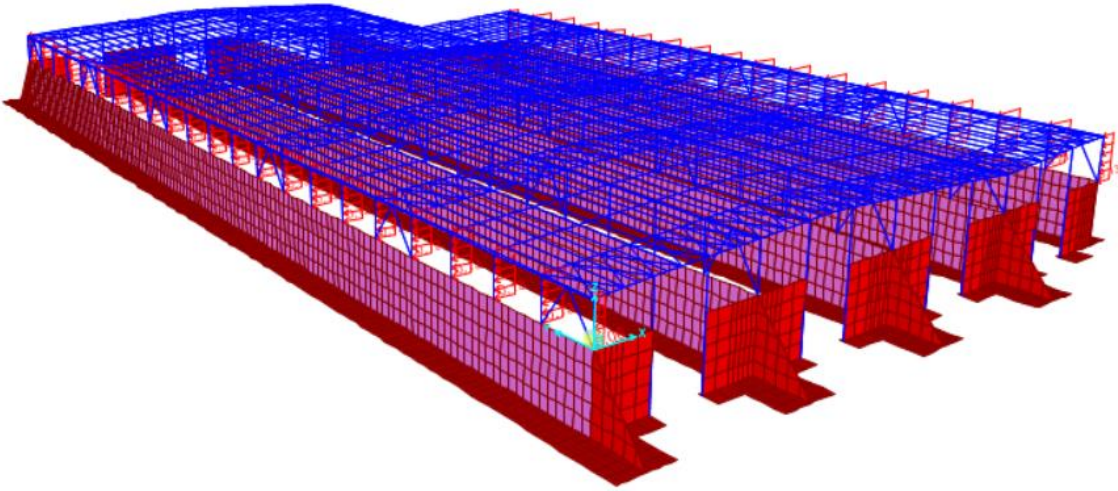
Frame Span Loads (RXP) (GLOBAL CSys)



RXN: 80 kg/m² (X yönünde positif rüzgar yükü)



Frame Span Loads (RXN) (GLOBAL CSys)



S

4 YÜK DURUMLARI VE KOMBİNASYONLAR


Kombinasyonlar 2016 yılında yayınlanan Çelik yönetmeliklerine uygun olarak yapılacaktır.

5.3.1 – Yük ve Dayanım Katsayıları ile Tasarım (YDKT)

Bu tasarım yönteminde gerekli dayanım, R_u , aşağıdaki yük birleşimleri ile belirlenecektir.

- (1) $1.4G$
- (2a) $1.2G + 1.6(Q_r \text{ veya } S \text{ veya } R)$
- (2b) $1.2G + 1.6Q + 0.5(Q_r \text{ veya } S \text{ veya } R)$
- (3) $1.2G + 1.6(Q_r \text{ veya } S \text{ veya } R) + (Q \text{ veya } 0.8W)$
- (4) $1.2G + 1.0Q + 0.5(Q_r \text{ veya } S \text{ veya } R) + 1.6W$
- (5) $1.2G + 1.0Q + 0.2S + 1.0E$
- (6) $0.9G + 1.6W$
- (7) $0.9G + 1.0E$

4.1 Statik yük durumları

 Define Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
DEAD	Dead	1	
DEAD	Dead	1	
KAR	Snow	0	
CATI KAPLAMA	Super Dead	0	
RXP	Wind	0	None
RXN	Wind	0	None
RYP	Wind	0	None
RYN	Wind	0	None
EX	Quake	0	TSC-2018
EY	Quake	0	TSC-2018
SILAJ	Super Dead	0	

4.2 Statik yük kombinasyonları

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
G+Q+EXP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+EXP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+EXP			Linear Static	KAR	1
G+Q+EXP			Linear Static	EX	1
G+Q+EXP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+EXN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+EXN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+EXN			Linear Static	KAR	1

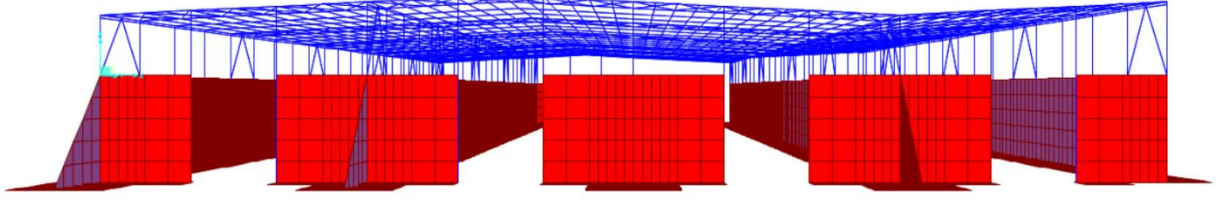
G+Q+EXN			Linear Static	EX	-1
G+Q+EXN			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+EYP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+EYP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+EYP			Linear Static	KAR	1
G+Q+EYP			Linear Static	EY	1
G+Q+EYP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+EYN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+EYN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+EYN			Linear Static	KAR	1
G+Q+EYN			Linear Static	EY	1
G+Q+EYN			Linear Static	SILAJ	1
1.4G	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1,4
1.4G			Linear Static	DEAD	1,4
1.4G			Linear Static	SILAJ	1,4
1.2G+1.6Q	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1,2
1.2G+1.6Q			Linear Static	DEAD	1,2
1.2G+1.6Q			Linear Static	KAR	1,6
1.2G+1.6Q			Linear Static	SILAJ	1,2
G+Q+1.3RXP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+1.3RXP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+1.3RXP			Linear Static	KAR	1
G+Q+1.3RXP			Linear Static	RXP	1,3
G+Q+1.3RXP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+1.3RXN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+1.3RXN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+1.3RXN			Linear Static	KAR	1
G+Q+1.3RXN			Linear Static	RXN	1,3
G+Q+1.3RXN			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+1.3RYP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+1.3RYP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+1.3RYP			Linear Static	KAR	1
G+Q+1.3RYP			Linear Static	RYP	1,3
G+Q+1.3RYP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+1.3RYN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+1.3RYN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+1.3RYN			Linear Static	KAR	1
G+Q+1.3RYN			Linear Static	RYP	-1,3
G+Q+1.3RYN			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYP			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYP			Linear Static	EX	0,9
G+Q+0.9EXP+0.3EYP			Linear Static	EY	0,3
G+Q+0.9EXP+0.3EYP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYN			Linear Static	DEAD	1

G+Q+0.9EXP+0.3EYN			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EXP+0.3EYN			Linear Static	EX	0,9
G+Q+0.9EXP+0.3EYN			Linear Static	EY	-0,3
G+Q+0.9EXP+0.3EYN			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EXN+0.3EYP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EXN+0.3EYP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EXN+0.3EYP			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EXN+0.3EYP			Linear Static	EX	-0,9
G+Q+0.9EXN+0.3EYP			Linear Static	EY	0,3
G+Q+0.9EXN+0.3EYP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXP			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXP			Linear Static	EX	0,3
G+Q+0.9EYP+0.3EXP			Linear Static	EY	0,9
G+Q+0.9EYP+0.3EXP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXN			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EYP+0.3EXN			Linear Static	EX	-0,3
G+Q+0.9EYP+0.3EXN			Linear Static	EY	0,9
G+Q+0.9EYP+0.3EXN			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXP	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXP			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXP			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXP			Linear Static	EX	0,3
G+Q+0.9EYN+0.3EXP			Linear Static	EY	-0,9
G+Q+0.9EYN+0.3EXP			Linear Static	SILAJ	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXN	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXN			Linear Static	DEAD	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXN			Linear Static	KAR	1
G+Q+0.9EYN+0.3EXN			Linear Static	EX	-0,3
G+Q+0.9EYN+0.3EXN			Linear Static	EY	-0,9
G+Q+0.9EYN+0.3EXN			Linear Static	SILAJ	1
SEHİM	Linear Add	No	Linear Static	CATI KAPLAMA	1
SEHİM			Linear Static	DEAD	1
SEHİM			Linear Static	KAR	1
SEHİM			Linear Static	SILAJ	1

5 STATİK SİSTEM

5.1 Statik Sistem 3D Görünüşü

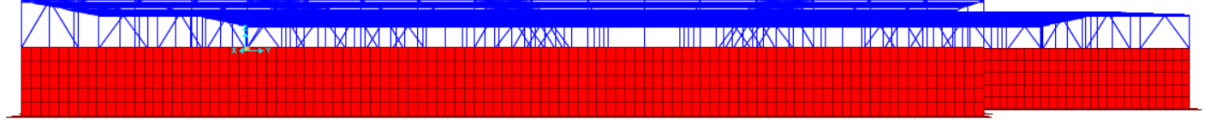
3-D View



3D Görünüşü-1



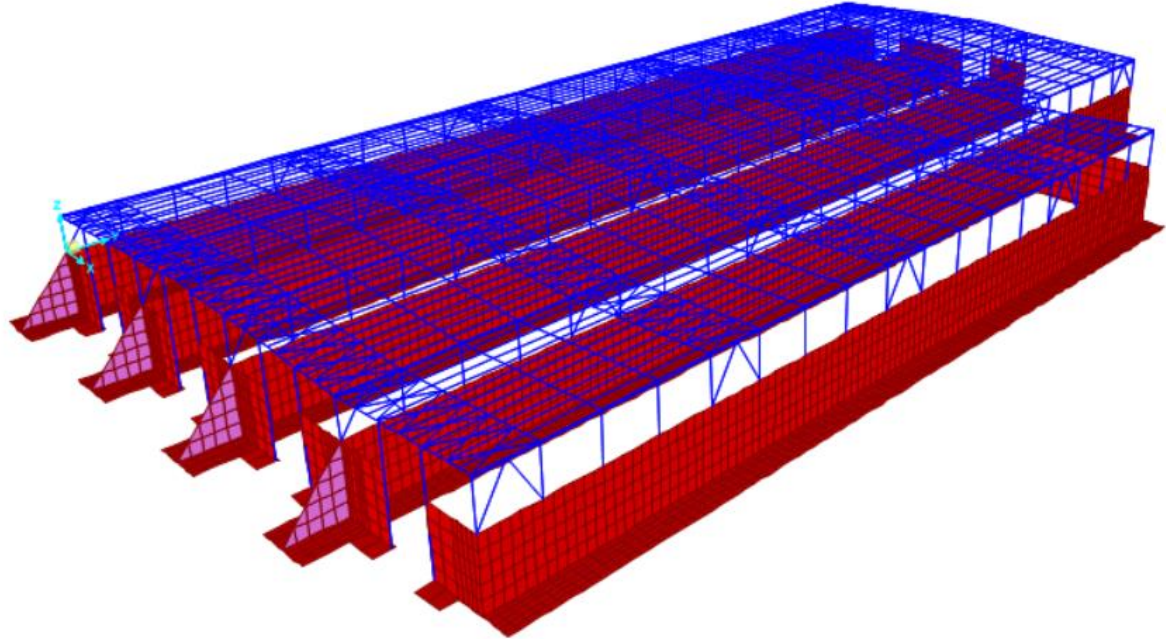
3-D View



3D Görünüşü-2



3-D View



3D Görünüşü-3

5.2 Kesitler (Birimler cm cinsindedir)

Sap2000 Statik analiz programında tahkiki yapılan kesitler ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir

A : Kesit Alanı

I33 : Kesit 3 yönü atalet Momenti (cm⁴)

I22 : Kesit 2 yönü atalet Momenti (cm⁴)

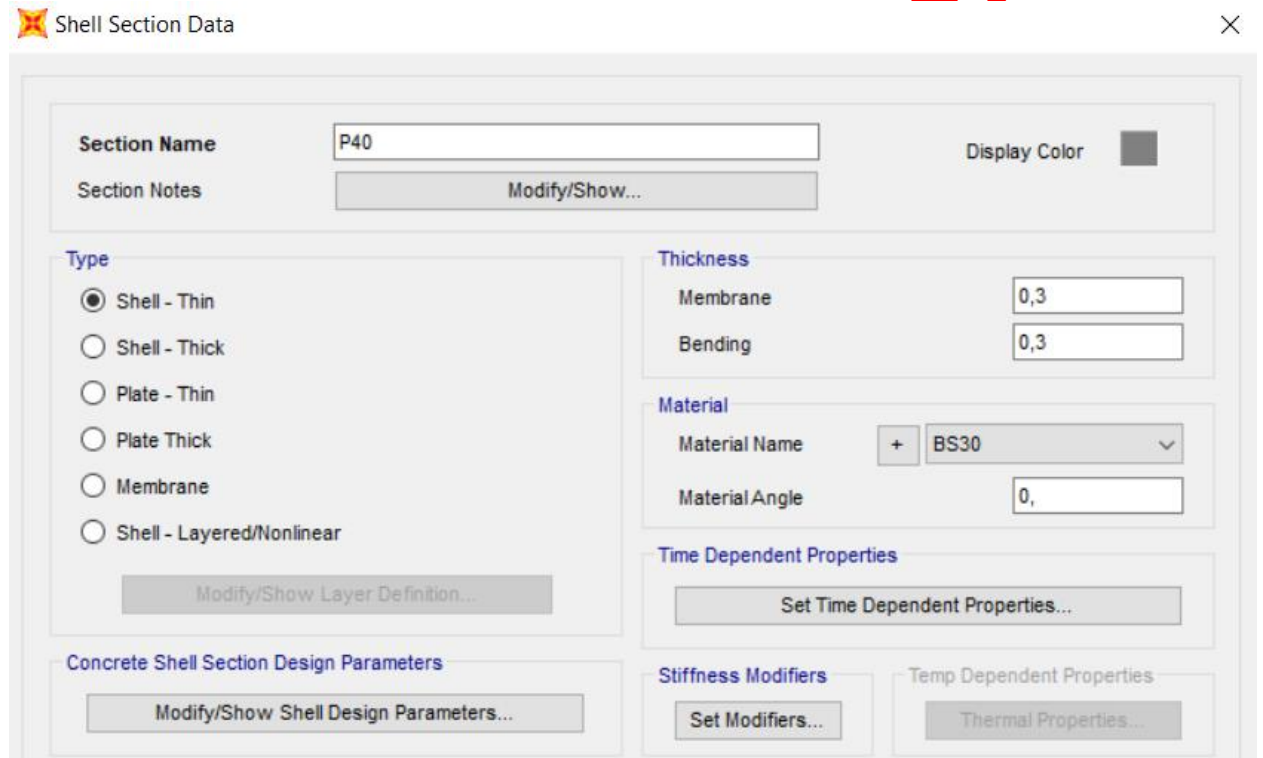
S33 : Kesit 3 yönü atalet Mukavemet Momenti (cm³)

S22 : Kesit 2 yönü atalet Mukavemet Momenti (cm³)

r33 : Kesit 3 yönü atalet yarıçapı (cm)

r22 : Kesit 2 yönü atalet yarıçapı (cm)

5.2.1 Betonarme Perde Kesiti



Shell Section Data

Section Name: P40

Section Notes: Modify/Show...

Display Color: [Color Selection]

Type:

- Shell - Thin
- Shell - Thick
- Plate - Thin
- Plate Thick
- Membrane
- Shell - Layered/Nonlinear

Modify/Show Layer Definition...

Thickness:

Membrane: 0,3

Bending: 0,3

Material:

Material Name: + BS30

Material Angle: 0,

Time Dependent Properties:

Set Time Dependent Properties...

Concrete Shell Section Design Parameters:

Modify/Show Shell Design Parameters...

Stiffness Modifiers:

Set Modifiers...

Temp Dependent Properties:

Thermal Properties...

5.2.2 Betonarme Temel Kesiti

Shell Section Data



Section Name	<input type="text" value="T50"/>	Display Color	<input checked="" type="checkbox" value="green"/>
Section Notes	<input type="button" value="Modify/Show..."/>		
Type		Thickness	
<input checked="" type="radio"/> Shell - Thin		Membrane	<input type="text" value="0,5"/>
<input type="radio"/> Shell - Thick		Bending	<input type="text" value="0,5"/>
<input type="radio"/> Plate - Thin		Material	
<input type="radio"/> Plate Thick		Material Name	<input type="button" value="+"/> <input type="text" value="BS30"/> <input type="button" value="v"/>
<input type="radio"/> Membrane		Material Angle	<input type="text" value="0,"/>
<input type="radio"/> Shell - Layered/Nonlinear		Time Dependent Properties	
<input type="button" value="Modify/Show Layer Definition..."/>		<input type="button" value="Set Time Dependent Properties..."/>	
Concrete Shell Section Design Parameters		Stiffness Modifiers	Temp Dependent Properties
<input type="button" value="Modify/Show Shell Design Parameters..."/>		<input type="button" value="Set Modifiers..."/>	<input type="button" value="Thermal Properties..."/>

STATİK RAPORU

6 STATİK HESAPLAR

6.1 Deprem Hesabı

Deprem hesaplarında TDY 2018 yönetmeliği kullanılacaktır.

Zemin Bilgileri :

Zemin Emniyet Gerilmesi	: σ_{zem}	=	90 kN / m ²
Zemin Yatak Katsayısı	: K	=	10000 kN / m ³

Deprem Hesabı Parametreleri

Etkin Yer İvmesi Katsayısı	: $A_0=0.10$	
Yapı Önem Katsayısı	: 1.50	
Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Spektrum Karakteristik Periyodları	: $T_A = 0.15$ s.	$T_B = 0.60$ s.



Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

Kullanıcı Girdileri

[Detaylı Raporu Göster](#) [Yazdır](#)

Rapor Başlığı:	Biyogaz Depo	
Deprem Yer Hareketi Düzeyi:	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlama periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar
Enlem:	41.726566°	
Boylam	27.227341°	



Çıktılar

$S_S = 0.390$

$S_1 = 0.129$

$S_{DS} = 0.507$

$S_{D1} = 0.193$

$PGA = 0.166$

$PGV = 11.161$

S_S : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_1 : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{DS} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{D1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]



Deprem Taban Kesme Kuvveti Katsayısı Hesaplama :

(b) 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı S_1

Birbirine dik iki yatay doğrultudaki deprem etkilerinin geometrik ortalamasına karşı gelen harita spektral ivme katsayıları, belirli bir deprem yer hareketi düzeyi için referans zemin koşulu [$(V_S)_{30}=760$ m/s] esas alınarak %5 sönüm oranı için harita spektral ivmeleri'nin yerçekimi ivmesine bölünmesi ile boyutsuz katsayılar olarak tanımlanmıştır.

2.3.2.2 – 2.3.2.1'de tanımlanan harita spektral ivme katsayıları S_S ve S_1 , aşağıdaki şekilde tasarım spektral ivme katsayıları S_{DS} ve S_{D1} 'e dönüştürülür:

$$\begin{aligned} S_{DS} &= S_S F_S \\ S_{D1} &= S_1 F_1 \end{aligned} \quad (2.1)$$

Tablo 2.2 – 1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayıları

Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).					

2.3.3.2 – Tablo 2.1 ve/veya Tablo 2.2'ye göre ZF yerel zemin sınıfına giren zeminler için sahaya özel zemin davranış analizleri 16.5'e göre yapılacaktır.

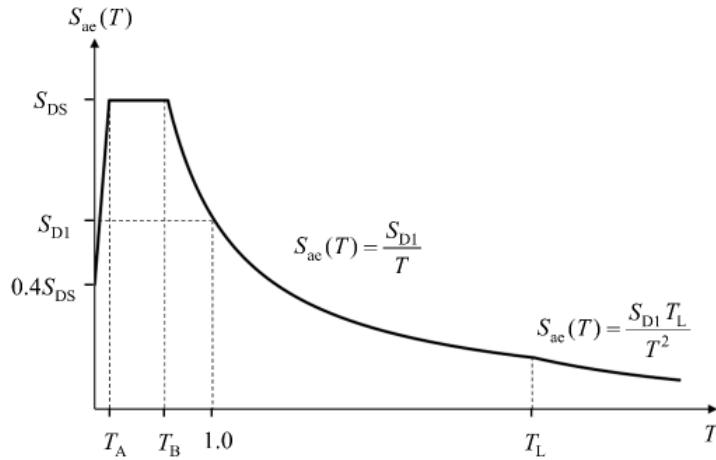
2.3.4. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu

2.3.4.1 – Gözönüne alınan herhangi bir deprem yer hareketi düzeyi için yatay elastik tasarım ivme spektrumu'nun ordinatları olan yatay elastik tasarım spektral ivmeleri $S_{ae}(T)$, doğal titreşim periyoduna bağlı olarak yerçekimi ivmesi [g] cinsinden Denk.(2.2)'de tanımlanmıştır (Şekil 2.1):

$$\begin{aligned} S_{ae}(T) &= \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_A}\right) S_{DS} & (0 \leq T \leq T_A) \\ S_{ae}(T) &= S_{DS} & (T_A \leq T \leq T_B) \\ S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1}}{T} & (T_B \leq T \leq T_L) \\ S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1} T_L}{T^2} & (T_L \leq T) \end{aligned} \quad (2.2)$$

Burada S_{DS} ve S_{D1} 2.3.2.2'de tanımlanan tasarım spektral ivme katsayıları'nı, T ise doğal titreşim periyodunu göstermektedir. Yatay tasarım spektrumu köşe periyotları T_A ve T_B Denk.(2.3) ile S_{DS} ve S_{D1} 'e bağlı olarak tanımlanır:

$$T_A = 0.2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad ; \quad T_B = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad (2.3)$$



Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminaleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
C. ÇELİK BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
C1. Süneklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
C11. Deprem etkilerinin tamamının moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> çelik çerçevelerle karşılandığı binalar	8	3	BYS ≥ 3

Hesap Programına Tanıtılan Taban Kesme Kuvvetleri :**X Yönü Deprem Yüğü İçin :**

TSC-2018 Seismic Load Pattern

Load Direction and Diaphragm Eccentricity		Seismic Coefficients	
<input checked="" type="radio"/> Global X Direction		0.2 Sec Spectral Accel, Ss	0,39
<input type="radio"/> Global Y Direction		1 Sec Spectral Accel, S1	0,129
Ecc. Ratio (All Diaph.)	0,05	Long-Period Transition Period	6
Override Diaph. Eccen.	Override...	Site Class	ZC
Time Period		Site Coefficient, Fs	1,3
<input type="radio"/> Approx. Period	Ct (m), x =	Site Coefficient, F1	1,5
<input checked="" type="radio"/> Program Calc	Ct (m), x = 0,10; 0,75	Calculated Coefficients	
<input type="radio"/> User Defined	T =	SDS = Fs * Ss	0,507
Lateral Load Elevation Range		SDS = F1 * S1	0,1935
<input checked="" type="radio"/> Program Calculated	Reset Defaults	Factors	
<input type="radio"/> User Specified		Response Modification, R	8,
Max Z		System Overstrength, D	3,
Min Z		Occupancy Importance, I	1,
OK	Cancel		

Y Yönü Deprem Yüğü İçin :

TSC-2018 Seismic Load Pattern

Load Direction and Diaphragm Eccentricity		Seismic Coefficients	
<input type="radio"/> Global X Direction		0.2 Sec Spectral Accel, Ss	0,39
<input checked="" type="radio"/> Global Y Direction		1 Sec Spectral Accel, S1	0,129
Ecc. Ratio (All Diaph.)	0,05	Long-Period Transition Period	6,
Override Diaph. Eccen.	Override...	Site Class	ZC
Time Period		Site Coefficient, Fs	1,3
<input type="radio"/> Approx. Period	Ct (m), x =	Site Coefficient, F1	1,5
<input checked="" type="radio"/> Program Calc	Ct (m), x = 0,10; 0,75	Calculated Coefficients	
<input type="radio"/> User Defined	T =	SDS = Fs * Ss	0,507
Lateral Load Elevation Range		SDS = F1 * S1	0,1935
<input checked="" type="radio"/> Program Calculated	Reset Defaults	Factors	
<input type="radio"/> User Specified		Response Modification, R	8,
Max Z		System Overstrength, D	3,
Min Z		Occupancy Importance, I	1,
OK	Cancel		

Tablo 4.3. Hareketli Yük Kütle Katılım Katsayısı

Binanın Kullanım Amacı	η
Depo, antrepo, vb.	0.80

Hesap Programına Tanıtılan Hareketli Yük Katılım Katsayısı : (Mass Source)

Mass Source Data

Mass Source Name: MSSSRC1

Mass Source

Element Self Mass and Additional Mass

Specified Load Patterns

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
SILAJ	1,
DEAD	1,
KAR	0,3
CATI KAPLAMA	1,
SILAJ	1,

Add

Modify

Delete

STATİK!

6.2 Betonarme Dizayn Sonuçları

Zemin Bilgileri :

Zemin Emniyet Gerilmesi	: σ_{zem}	=	90 kN / m ²
Zemin Yatak Katsayısı	: K	=	10000 kN / m ³

Deprem Hesabı Parametreleri

Etkin Yer İvmesi Katsayısı	: $A_0=0.10$	
Yapı Önem Katsayısı	: 1.50	
Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Spektrum Karakteristik Periyodları	: $T_A = 0.15$ s.	$T_B = 0.60$ s.

Malzeme Bilgileri ve Karakteristikleri

Beton Sınıfı C30 için Karakteristik Değerler (TS500)

f_{ck}	= 30	MPa	Karakteristik Silindir Basınç Dayanımı
f_{ctk}	= 1,90	Mpa	Karakteristik Çekme Dayanımı (28 günlük beton için)
E_c	= 32 000	MPa	28 Günlük Betonun Elastisite Modülü
u	= 0.2		Poisson Oranı

STATİK RY

Zemin Emniyet Gerilmesi Kontrolü

Zemin Gerilme Kontrolü

$$K = 10000 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Zemin Emniyet Gerilmesi} = 90 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Max Dep} : 0.007 \text{ m.}$$

(EG-2)

$$ZG = D \times K = 0.007 \times 10000 = 70.00 \text{ kN/m}^2 < 90 \text{ kN/m}^2$$

Temel Betonarme Hesapları

$$\text{Kesit } b/h/d = 100 / 50 / 43 \text{ cm.}$$

$$Md1 = 125 \text{ kNm/m (Üst)}$$

$$As = 8.20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Seçilen : üste : T16/20 (=10.05 cm}^2/\text{m)}$$

$$Md2 = 200 \text{ kNm/m (Alt)}$$

$$As = 13.16 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Seçilen : alta : T16/20 + T14/20 ila (=17.75 cm}^2/\text{m)}$$

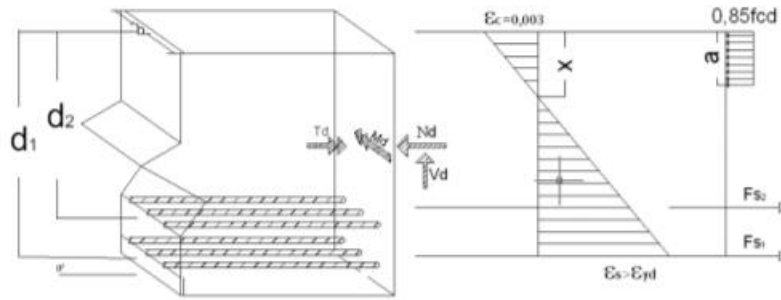
$$As \text{ min} = 0.0020 \times 100 \times 50 = 10.00 \text{ cm}^2/\text{m. (Ana Doğrultu)}$$

$$As \text{ min} = 0.0015 \times 100 \times 50 = 7.50 \text{ cm}^2/\text{m. (Dağıtma Donatısı)}$$

$$As \text{ min} = As/5 = 17.75 / 5 = 3.55 \text{ cm}^2/\text{m. (Dağıtma Donatısı)}$$

$$\text{Seçilen Dağıtma Donatısı : T12/15 (7.5 cm}^2/\text{m)}$$

Perde Taşıma Kapasitesi (Eğilme Momenti)



Perde Yatay Donatı Hesabı :

$$As \text{ min} = (2/3) \times 0.0025 \times 100 \times 40 = 6.66 \text{ cm}^2/\text{m}$$

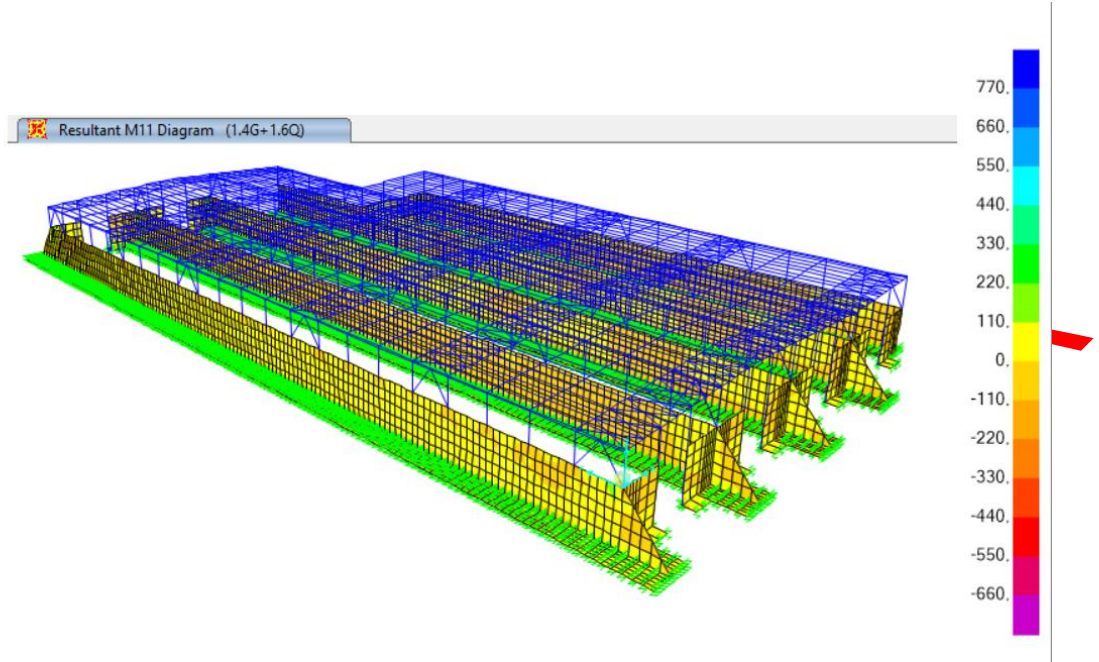
$$\text{Seçilen Donatı iç-dış : T12/15 (=7.50 cm}^2/\text{m)}$$

$$\text{Rötre Çatlak Genişliği : 0.23 mm. } < 0.30 \text{ mm.}$$

STA

M11 Moment Sonuçları

$M_r = 7,50 * 3,65 * 35 = 958$ ton-cm alt donatı çekme kuvvetine bağlı moment taşıma kapasitesi



(Tablolar SAP2000 V.20.2.0 programından alınmıştır.)

Perde Yatay Donatı Hesabı :

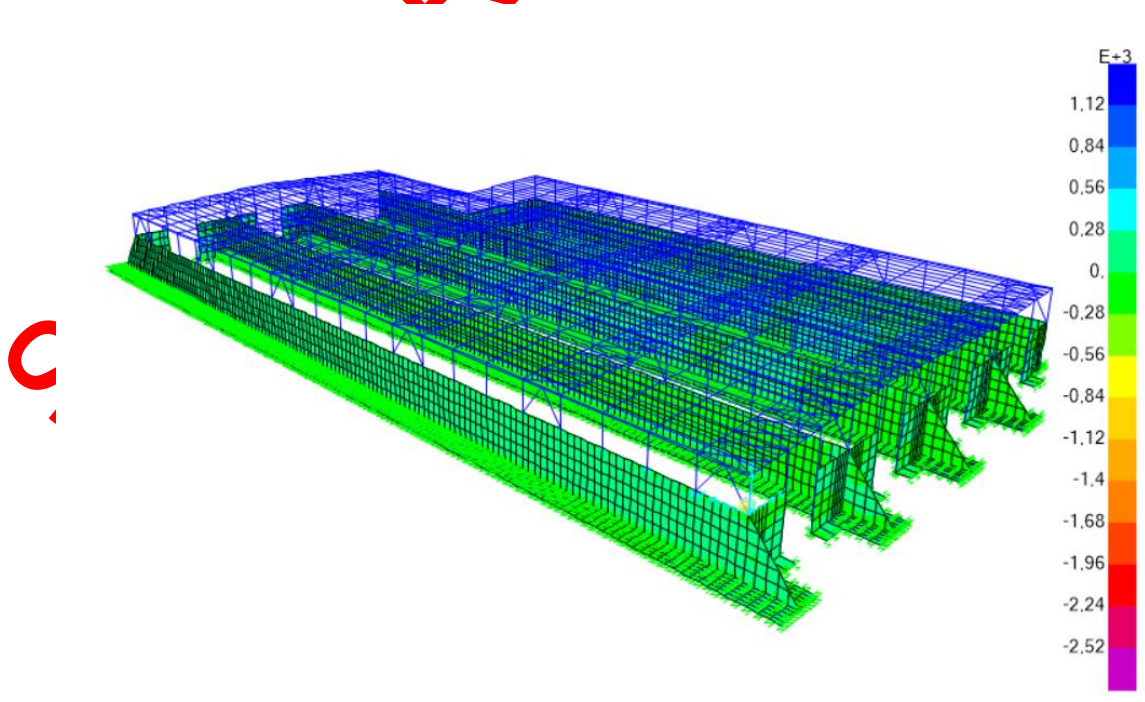
$$A_s \text{ min} = (2/3) \times 0.0025 \times 100 \times 40 = 6.66 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Seçilen Donatı iç-dış : T12/15 (=7.50 cm²/m)

Rötre Çatlak Genişliği : 0.23 mm. < 0.30 mm.

M22 Moment Sonuçları

$M_r = 7,50 * 3,65 * 35 = 958$ ton-cm alt donatı çekme kuvvetine bağlı moment taşıma kapasitesi

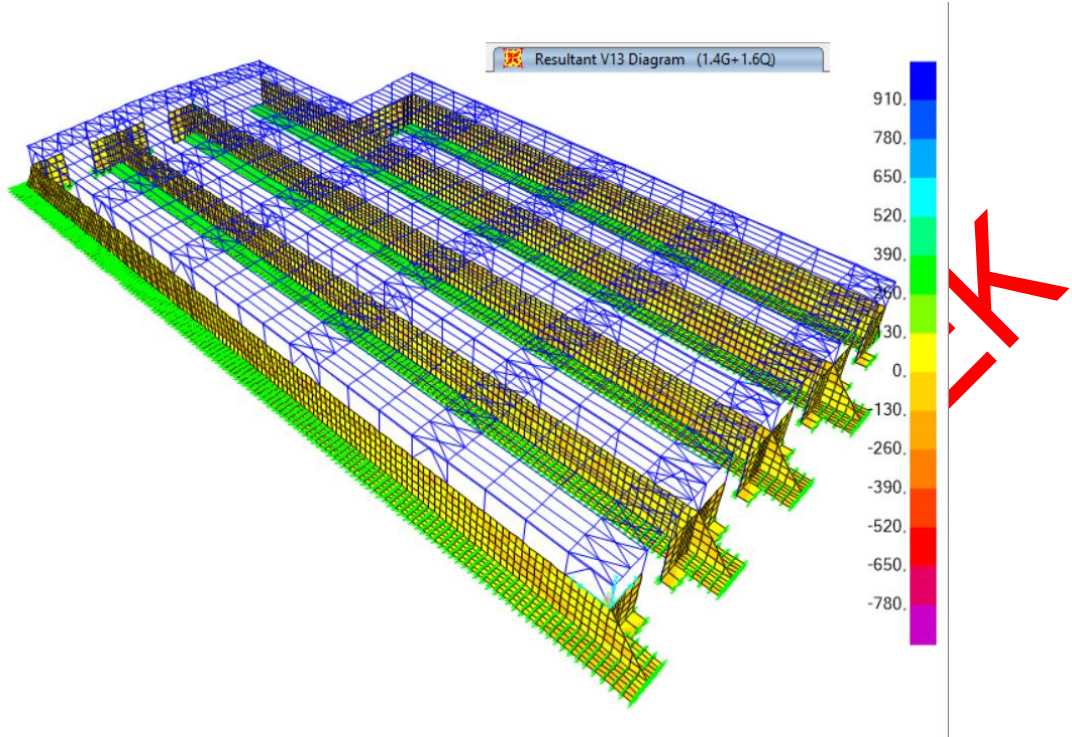


(Tablolar SAP2000 V.20.2.0 programından alınmıştır.)

Betonarme Temel Kesme Kuvveti Kontrolü

V13 Kesme Kuvveti Sonuçları

$$V_{cr} = 0,8 \times 0,65 \times f_{ctd} \times b_w \times d = 0,8 \times 0,65 \times 0,0125 \times 100 \times 45 = 29,50 \text{ ton}$$



V23 Kesme Kuvveti Sonuçları

$$V_{cr} = 0,8 \times 0,65 \times f_{ctd} \times b_w \times d = 0,8 \times 0,65 \times 0,0125 \times 100 \times 45 = 29,50 \text{ ton}$$

