

**PANEL ELEKTRİK
BETON KÜŞK YAPISI
BETONARME STATİK HESAP RAPORU**

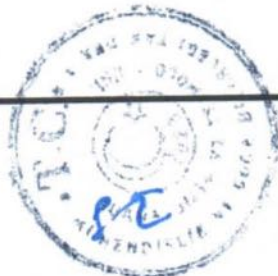


HAZIRLAYAN: Prof. Dr. Serkan TOKGÖZ

TARİH: 22/01/2018

REVİZYON BİLGİLERİ

REV. NO.	TARİH	TANIM/YAYIN NEDENİ	ONAY		
			SUNAN	KONTROL	ONAY

REVİZYON DETAY BİLGİLERİ

İÇİNDEKİLER

	Sf.
1. GİRİŞ.....	4
2. MALZEME BİLGİLERİ.....	5
3. TEMEL BİLGİLER VE KABULLER.....	6
3.1. Birimler.....	6
3.2. Bilgisayar Programları.....	6
3.3. Paspayları.....	6
3.4. Standartlar.....	6
4. YÜKLER VE YÜK KOMBİNASYONLARI.....	7
4.1. Yükler.....	7
Zati Yükler.....	7
Hareketli Yükler (Q).....	7
Trafo/Ekipman Yükleri (TRAFO-EKIPMAN).....	7
Kar Yüğü (S).....	7
Deprem Yüğü (EQ-X ve EQ-Z).....	7-8
Rüzgar Yüğü (W-X ve W-Z).....	8
4.2. Yük tanımları ve Yük Kombinasyonları.....	9-11
5. YAPI GÖRÜNÜM VE BİLGİLERİ.....	12
5.1. Yapı Görünümleri.....	12-15
6. YAPI YÜKLEME GÖRÜNÜMLERİ.....	16
6.1. Hareketli Yük (Q).....	16
6.2. Kar Yüğü (S).....	17
6.3. Trafo-Ekipman Yüğü (TRAFO-EKIPMAN).....	18
6.4. Deprem Yüğü (EQ-X ve EQ-Z).....	19
6.5. Rüzgar Yüğü (W-X ve W-Z).....	20-23
7. TASARIM.....	24
7.1. Döşeme/Temel Tasarımı.....	24-26
7.2. Ön Perde Tasarımı.....	27-29
7.3. Arka Perde Tasarımı.....	30-32
7.4. Sol Perde Tasarımı.....	33-35
7.5. Sağ Perde Tasarımı.....	36-38
7.6. Çatı Tasarımı.....	39-41
7.7. Zemin Emniyet Gerilmesi Kontrolü.....	42
8. ÇELİK KAPI TASARIMI.....	43
8.1. Çelik kapı görünümü.....	43
8.2. Çelik kapı yükleme.....	43
8.3. Çelik kapı gerilme dağılımı.....	43
8.4. Çelik kapı gerilme kontrolü.....	43



1. GİRİŞ

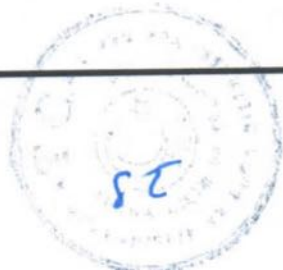
Bu raporda Panel Elektrik San. Lim. Tic. Şti. tarafından yapılan köşk betonarme yapısının tasarım hesapları sunulmaktadır. Yapı uzun yönde 7,3m uzunluğunda , kısa yönde 2,5m eninde ve 3.5m yüksekliğindedir. Yapının duvar, döşeme ve çatı kalınlıkları 10-12cm arasında değişmektedir. Hesaplarda kalınlıklar 10cm kullanılmıştır. Yapı taşınabilir ve kullanım süresi boyunca önceden hazırlanmış tesviye betonu üzerinde servis vermektedir.

Bu rapor Beton Köşk projesindeki tasarım prensiplerini açıklamak ve konuyla ilgili tüm kabulleri belirtmek amacıyla verilmiştir.

Bunlar; malzeme özellikleri, yükler, yük kombinasyonları, kullanılan bilgisayar programları gibi temel bilgilerdir.

Yapı betonarme tahkikleri yapılırken taşıma gücü kombinasyonlarından bir zarf (envelope) kombinasyonu yapılarak, bu zarfın artı ve eksi maksimum değerleri kullanılarak gerekli tahkikleri yapılmıştır.

Zemin tahkikinde ise servis yük kombinasyonları oluşturulmuş ve bu kombinasyonlardan okunan maksimum reaksiyona göre zemin gerilmesi tahkiki yapılmıştır.



2. MALZEME BİLGİLERİ**Beton :** C35

Karakteristik Basınç Dayanımı (f_{ck}) : 35 Mpa
Elastisite Modülü (E) : 33000 Mpa
Kayma Modülü (G) : 13200 Mpa
Isı Genleşme Katsayısı : 0,00001 $^{\circ}\text{C}^{-1}$

Beton Çeliği : S500bs

Minimum Akma Dayanımı (f_{yk}) : 500 Mpa
Minimum Kopma Dayanımı (f_u) : 550 Mpa
Elastisite Modülü (E) : 200000 Mpa
Minimum Kopma Uzaması ($\epsilon_{su}\%$) : 8
Isı Genleşme Katsayısı : 0,00001 $^{\circ}\text{C}^{-1}$



3. TEMEL BİLGİLER VE KABULLER

3.1. Birimler

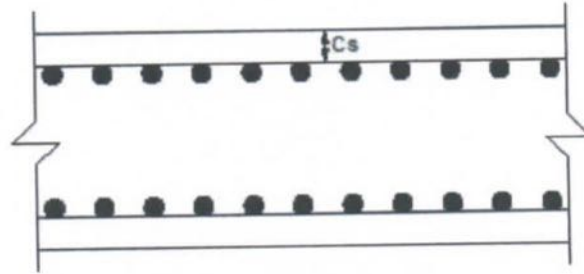
Tasarım hesaplarında kuvvet birimi **KN**, uzunluk birimi **m** kullanılmıştır. Ayrıca sıcaklık ölçü birimi olarak Çelcius (°C) kullanılmıştır.

3.2. Bilgisayar Programları

Söz konusu yapısının yapısal tasarımı için, Bentley Systems şirketi tarafından geliştirilen, 31 senedir yapı endüstrisinde kullanılmakta olan, sonlu eleman analizi yapma kapasitesine sahip, uluslararası geniş kullanım alanı bulan **STAAD.Pro V8i** bilgisayar destekli analiz ve tasarım programı kullanılmıştır. Programdaki koordinat sistemi düşeyde Y olmak üzere yatay doğrultularda X ve Z'dir. Hesaplarda Microsoft Excel programı da yardımcı program olarak kullanılmıştır.

3.3. Paspayları

Minimum beton örtüsü aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi olup, yapıda bulunduğu yere bağlı olarak pas payı kalınlıkları aşağıda verilmiştir.



Tüm yapı elemanlarında $Cs = 25 \text{ mm}$ alınmıştır.

3.4. Standartlar

TDY - 2007 Türk deprem yönetmeliği 2007

TS498 - 1997 Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında kullanılacak hesap değerleri

TS 500 - 2000 Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları

TS-648 Çelik yapıların hesap ve yapım kuralları



4. YÜKLER VE YÜK KOMBİNASYONLARI

4.1. Yükler

Hesaplarda kullanılan yük çeşitleri ve karakteristik değerleri aşağıda sırası ile verilmiştir.

Zati Yükler

Ölü yük yapıların tüm sabit parçalarını ve ilavelerinin ağırlıklarını kapsayacaktır. Tüm ağırlık hesapları için aşağıdaki kabuller yapılmıştır. Yapı elemanlarının zati ağırlıkları **STAAD.Pro V8i** programı tarafından otomatik olarak alınmaktadır.

Donatılı Betonun Birim Hacim Ağırlığı = **25 KN/m³**
Dolgu Malzemesi Birim Hacim Ağırlığı = **20 KN/m³**

Hareketli Yükler (Q)

Hareketli yük, temel üzerinde **5 KN/m²**, çatı döşemesinde ise **2.5 KN/m²** olarak hesaplara dahil edilmiştir.

Trafo-Ekipman Yükleri (TRAFO-EKIPMAN)

Ekipman yükleri, temel üzerinde ekipmanın yerleştirileceği alana, ekipman sağlayıcı firma tarafından verilen yükler, yayılı olarak etkililmiştir.

Kar Yüğü (S)

Yapının çatısına emniyetli yönde kalmak amacı ile **1.6 KN/m²** kar yükü yayılı olarak etkililerek hesaplara dahil edilmiştir.

Deprem Yüğü (EQ-X ve EQ-Z)

DBYBHY-2007'e göre Deprem yükleri tanımlanmıştır. Deprem spektrumu tanımlanarak modelleme yapılmıştır.

Zemin Sınıfı.....	Z4 → T_a=0,20 & T_b=0,90
Deprem bölgesi.....	1 → A₀=0,40
Bina önem katsayısı (I).....	1,5
Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n).....	0,6
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R _a (T).....	7 (Yüksek Sünek)

Deprem Yüğü (EQ-X ve EQ-Z)

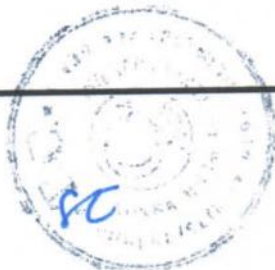
KÖSK BOYUTLARI			
h (yükseklik)=	3.5	m	
b (en)=	2.5	m	
l (boy)=	7.3	m	
DEPREM YÜKÜNÜN BELİRLENMESİ			
n=	0.6		(hareketli yük katılım katsayısı)
Kösk öz ağırlığı=	200	KN	(STAAD tarafından hesaplanmıştır)
Trafo-Ekipman ağırlığı=	75	KN	(Firma tarafından sağlanmıştır)
Hareketli yük=	82.1	KN	
Kar yuku=	8.8	KN	(kar yükünün %30'u kullanılmıştır)
W(toplam ağırlık)=	366	KN	
Zemin Sınıfı=	Z4		(En elverişsiz zemin sınıfı seçilmiştir)
T_a =	0.2	sn	(Spektrum karakteristik periyodu)
T_b =	0.9	sn	(Spektrum karakteristik periyodu)
A_0 =	0.4		(En elverişsiz olanı seçilmiştir)
I=	1.5		(Bina önem katsayısı)
$S(T)$ =	2.5		(Emniyetli yönde kalmak amacı ile $T_a < T_b$ varsayımı ile 2.5 alınmıştır.)
$A(T)=A_0 I S(T)$ =	1.5		
R_a =	7.0		(Perdeli sistem)
$R_a(T)$ =	7.0		($T_a < T$)
$V_t=WA(T)/R_a(T)$ =	78.40	KN	(Taban kesme kuvveti)
Catı katına gelen deprem yuku=	78.40	KN	(X ve Z yönünde etkileyen)

78.40 KN çatının kütle merkezine tekil olarak her iki yönde (X ve Z) etkilmiştir.

Rüzgar Yüğü (W-X ve W-Z)

	Basınc	Emme
Duvarlar:	1.1 KN/m ²	0.5 KN/m ²
Catı:	0.5 KN/m ²	0.5 KN/m ²

Yapının duvarlarına X ve Z doğrultusunda, (+) ve (-) yönlerde, ve çatısına Y doğrultusunda, çizelgede gösterildiği gibi, rüzgar yükü etkilerek hesaplara dahil edilmiştir.



4.2. Yük tanımları ve Yük Kombinasyonları

Yük tanımları;

D	:Zati yük
TRAFO-EKİPMAN	:Trafo-Ekipman Yüğü
Q	:Hareketli Yüğü
S	:Kar Yüğü
EQ-X	:X doğrultusu Deprem Yüğü
EQ-Z	:Z doğrultusu Deprem Yüğü
W-X(+)	:+X doğrultusu Rüzgar Yüğü
W-X(-)	:-X doğrultusu Rüzgar Yüğü
W-Z(+)	:+Z doğrultusu Rüzgar Yüğü
W-Z(-)	:-Z doğrultusu Rüzgar Yüğü

Yük kombinasyonları aşağıdaki gibidir.

Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
7	COMB1	3	D	1.40
		4	Q	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
		5	S	1.00
8	COMB2	3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
		2	EQ-Z	0.30
		1	EQ-X	1.00
9	COMB3	1	EQ-X	1.00
		2	EQ-Z	-0.30
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
10	COMB4	1	EQ-X	-1.00
		2	EQ-Z	-0.30
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
11	COMB5	1	EQ-X	-1.00
		2	EQ-Z	0.30
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
12	COMB6	1	EQ-X	0.30
		2	EQ-Z	1.00
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
13	COMB7	1	EQ-X	-0.30
		2	EQ-Z	1.00
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00
14	COMB8	1	EQ-X	-0.30
		2	EQ-Z	-1.00
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKİPMAN	1.00

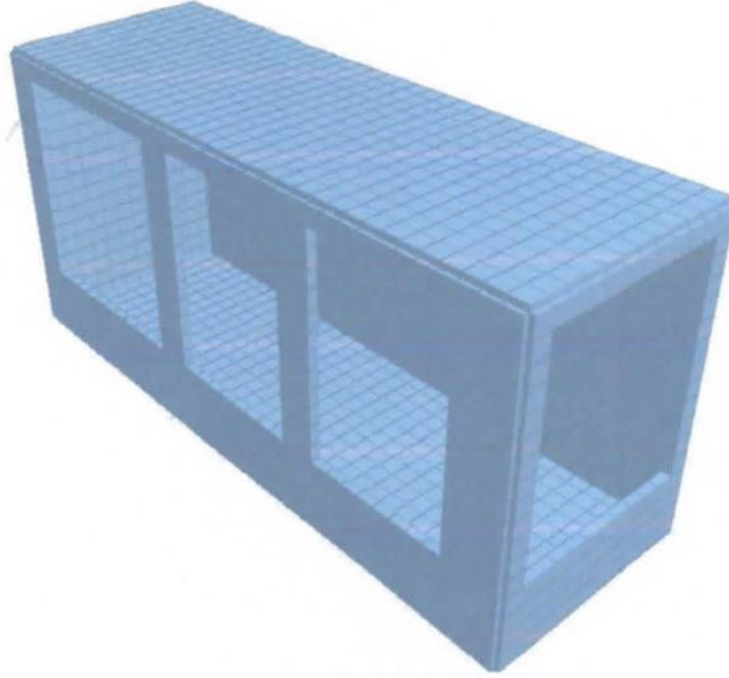
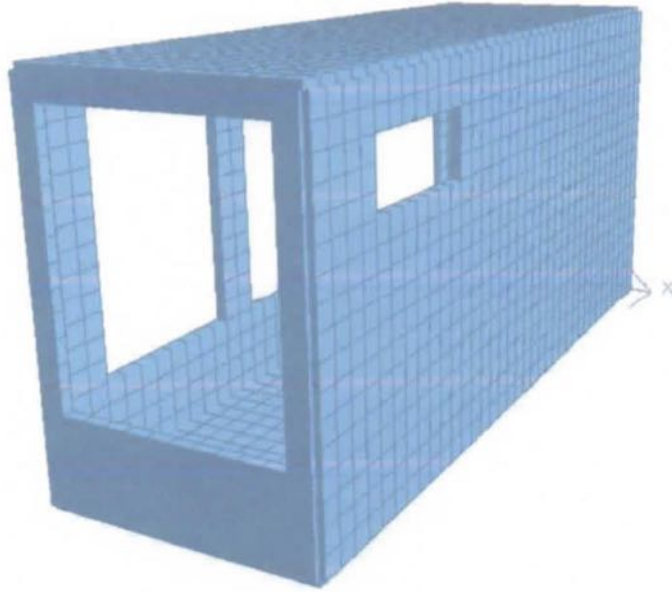
Combination Load Cases Cont...

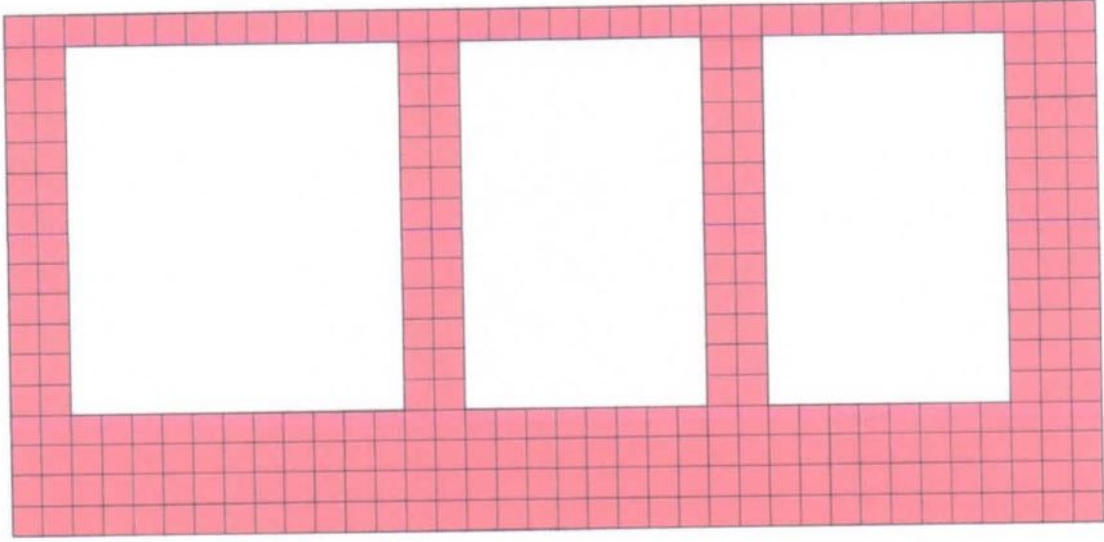
Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
15	COMB9	1	EQ-X	0.30
		2	EQ-Z	-1.00
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
16	COMB10	1	EQ-X	1.00
		2	EQ-Z	0.30
		3	D	0.90
17	COMB11	1	EQ-X	1.00
		2	EQ-Z	-0.30
		3	D	0.90
18	COMB12	1	EQ-X	-1.00
		2	EQ-Z	-0.30
		3	D	0.90
19	COMB13	1	EQ-X	-1.00
		2	EQ-Z	0.30
		3	D	0.90
20	COMB14	1	EQ-X	0.30
		2	EQ-Z	1.00
		3	D	0.90
21	COMB15	1	EQ-X	0.30
		2	EQ-Z	1.00
		3	D	0.90
22	COMB16	1	EQ-X	-0.30
		2	EQ-Z	-1.00
		3	D	0.90
23	COMB17	1	EQ-X	0.30
		2	EQ-Z	-1.00
		3	D	0.90
24	COMB18	3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		1	EQ-X	1.00
25	COMB19	3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		1	EQ-X	-1.00
26	COMB20	3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		2	EQ-Z	1.00
27	COMB21	2	EQ-Z	1.00
		3	D	1.00



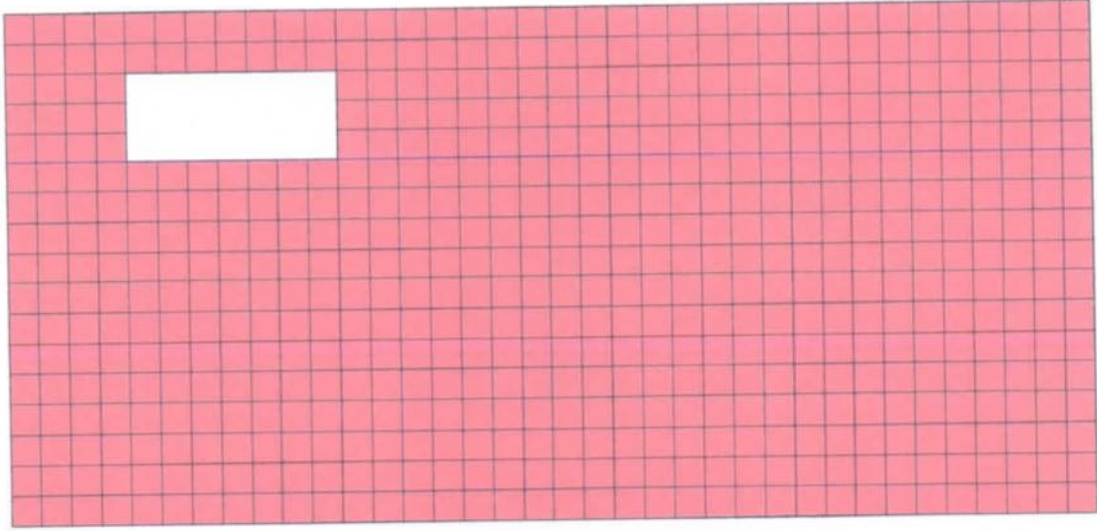
Combination Load Cases Cont...

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
28	COMB22	2	EQ-Z	-1.00
		3	D	1.00
		4	Q	1.00
		5	S	1.00
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
29	COMB23	3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
		1	EQ-X	1.00
30	COMB24	1	EQ-X	-1.00
		3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
31	COMB25	2	EQ-Z	1.00
		3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
32	COMB26	2	EQ-Z	-1.00
		3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
37	COMB27	3	D	1.00
		4	Q	1.30
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		33	W-X(+)	1.30
38	COMB28	3	D	1.00
		4	Q	1.30
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		34	W-X(-)	1.30
39	COMB29	3	D	1.00
		4	Q	1.30
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		35	W-Z(+)	1.30
40	COMB30	3	D	1.00
		4	Q	1.30
		6	TRAFO-EKIPMAN	1.00
		36	W-Z(-)	1.30
41	COMB31	3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
		33	W-X(+)	1.30
42	COMB32	3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
		34	W-X(-)	1.30
43	COMB33	3	D	0.90
		6	TRAFO-EKIPMAN	0.90
		35	W-Z(+)	1.30

5. YAPI GÖRÜNÜM VE BİLGİLERİ**5.1. Yapı Görünümleri****3D YAPI GÖRÜNÜŞÜ - 1****3D YAPI GÖRÜNÜŞÜ - 2**

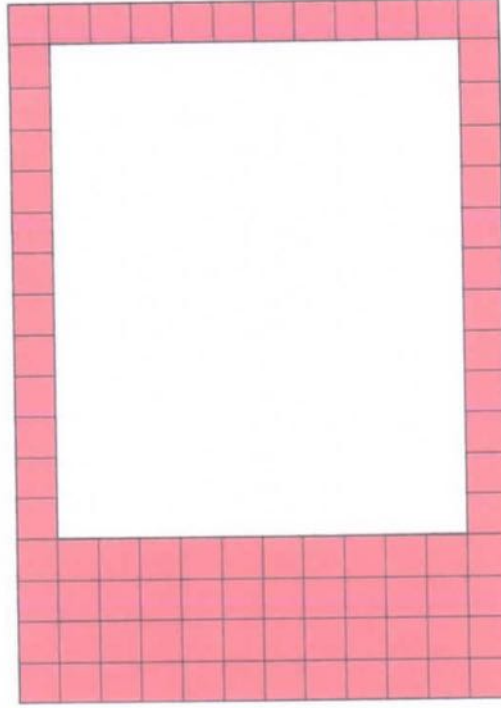
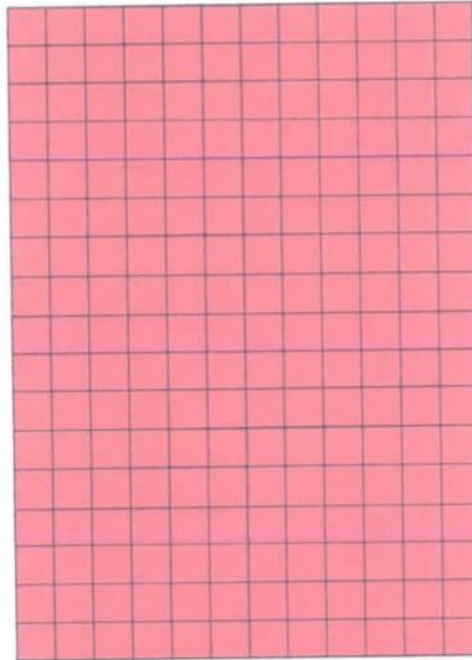


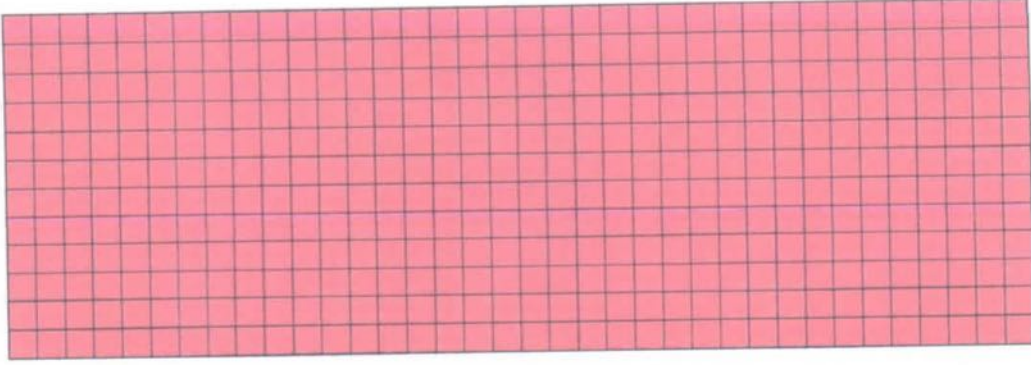
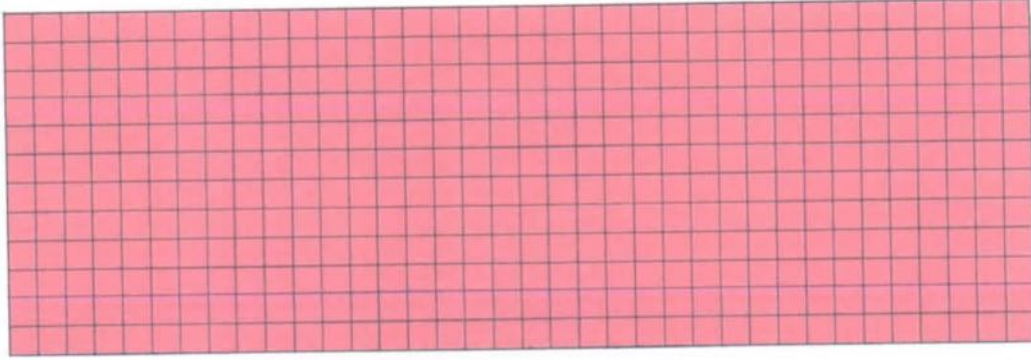
YZ GÖRÜNÜŞÜ (ÖN) - 1



YZ GÖRÜNÜŞÜ (ARKA) - 2

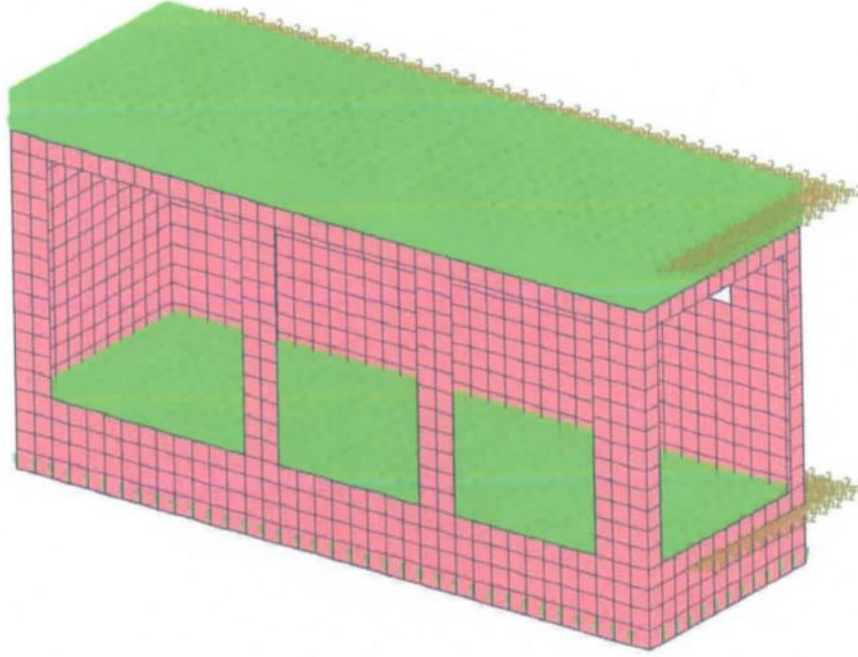


**YX GÖRÜNÜŞÜ (SAĞ) - 1****YX GÖRÜNÜŞÜ (SOL) - 2**

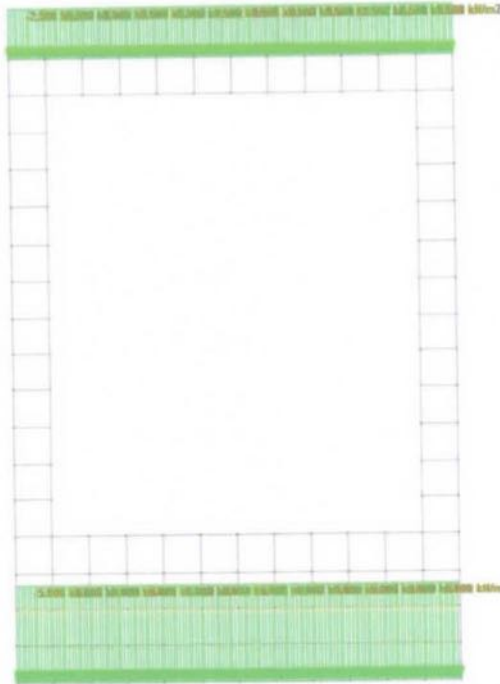
**XZ GÖRÜNÜŞÜ (ÇATI) - 1****XZ GÖRÜNÜŞÜ (DÖŞEME/TEMEL) - 2**

6. YAPI YÜKLEME GÖRÜNÜMLERİ

6.1. Hareketli Yük (Q)

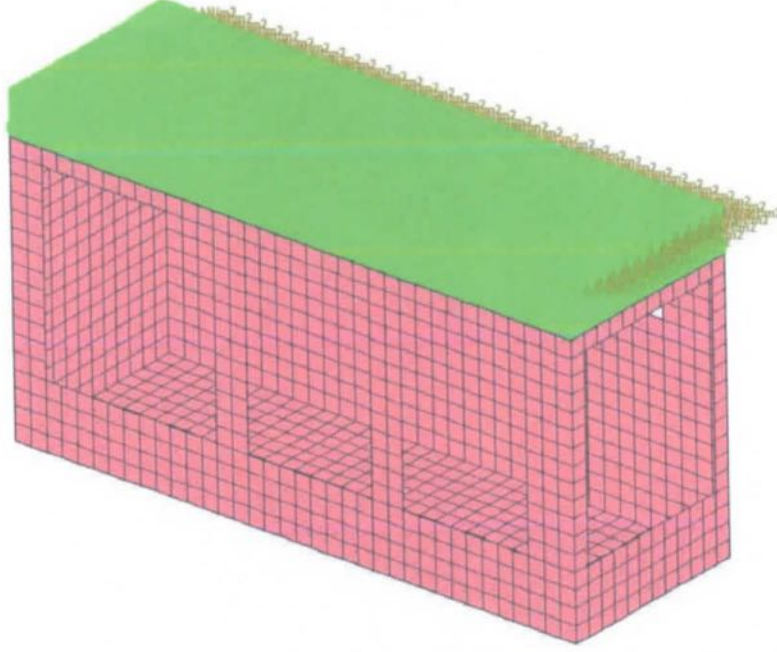
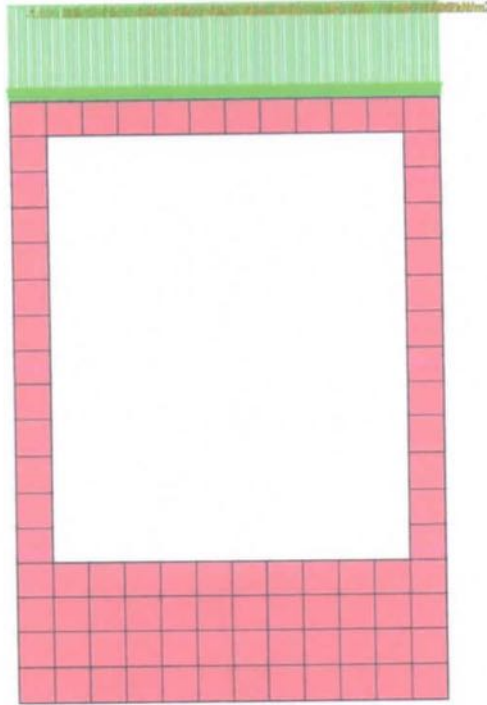


HAREKETLİ YÜK - 1 (KN/m²)

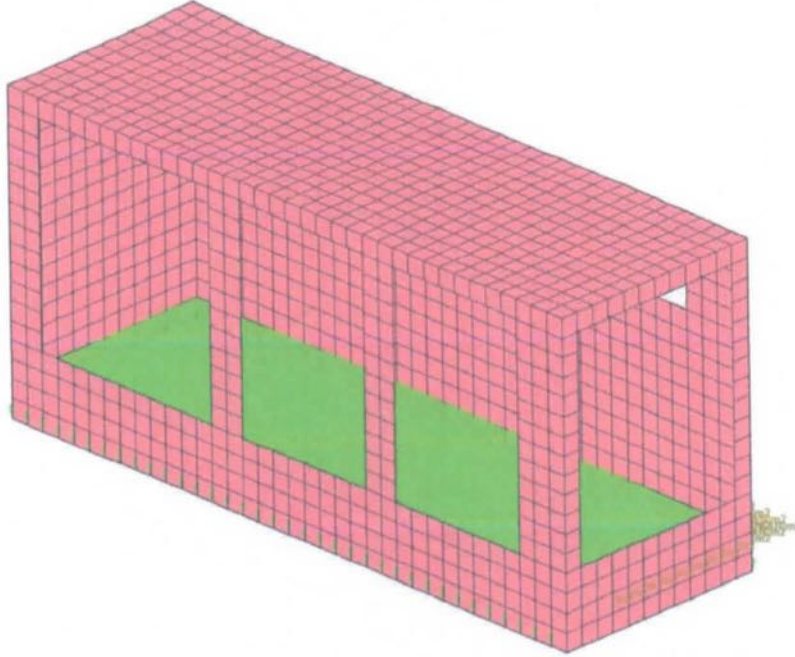


HAREKETLİ YÜK - 2 (KN/m²)

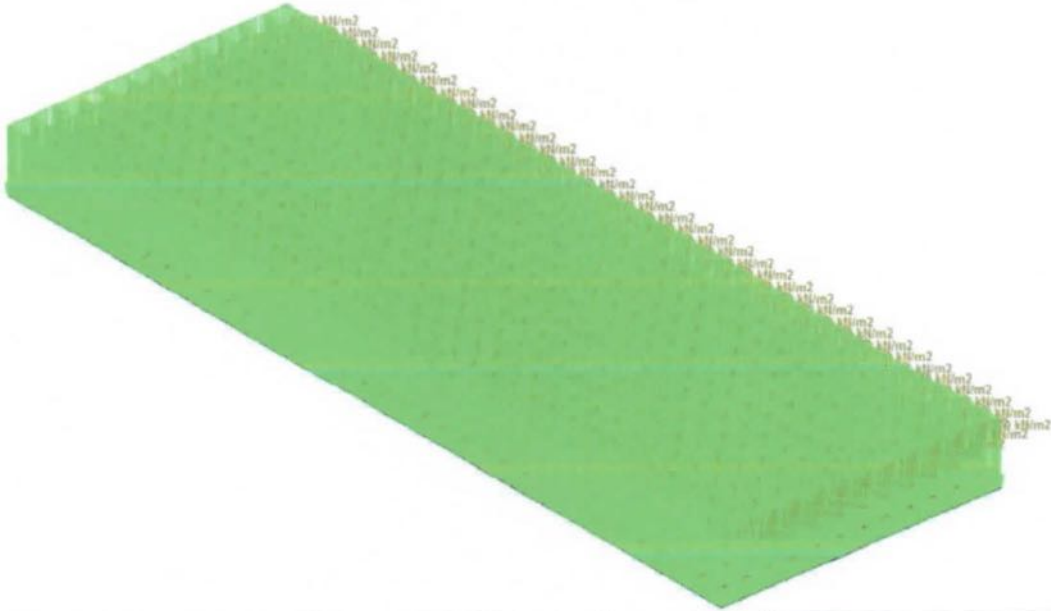


6.2. Kar Yüğü (S)**KAR YÜKÜ - 1 (KN/m²)****KAR YÜKÜ - 2 (KN/m²)**

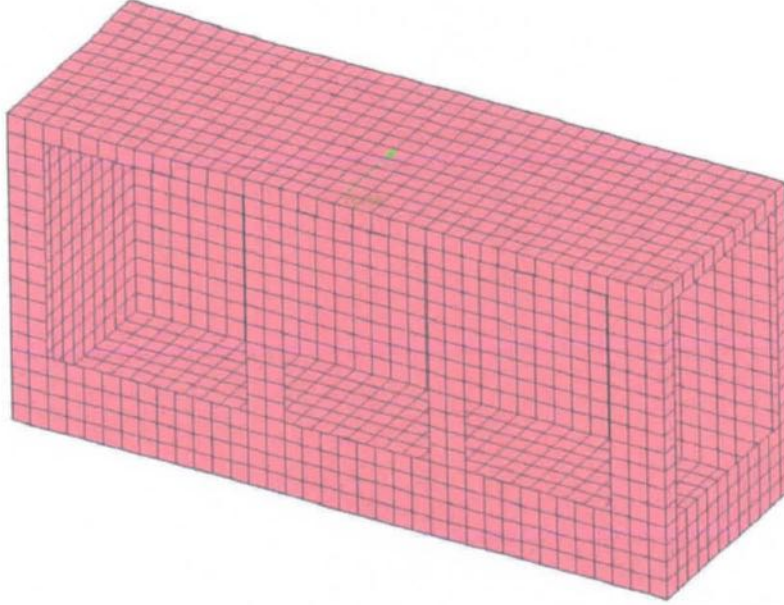
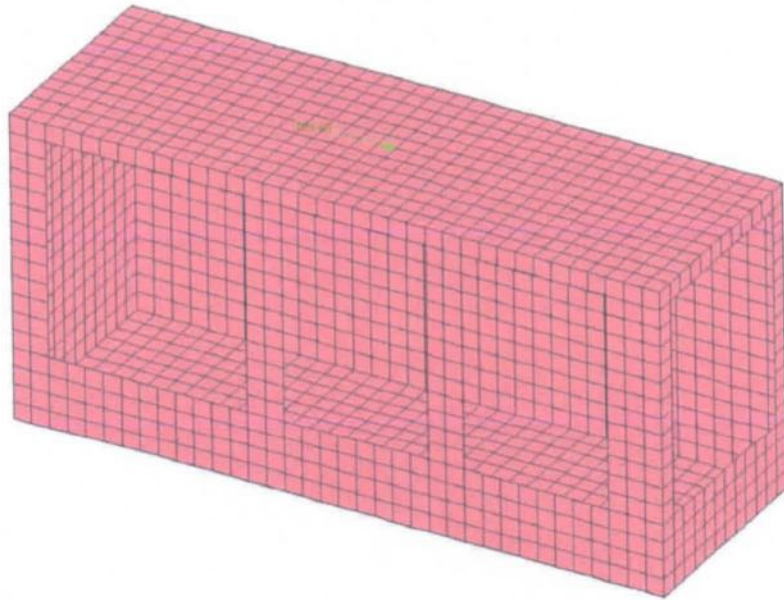
6.3. Trafo-Ekipman Yüğü (TRAFO-EKİPMAN)

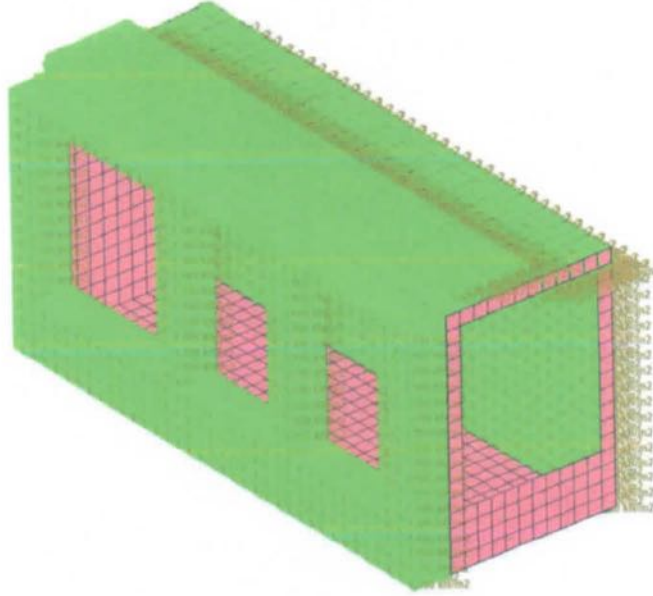
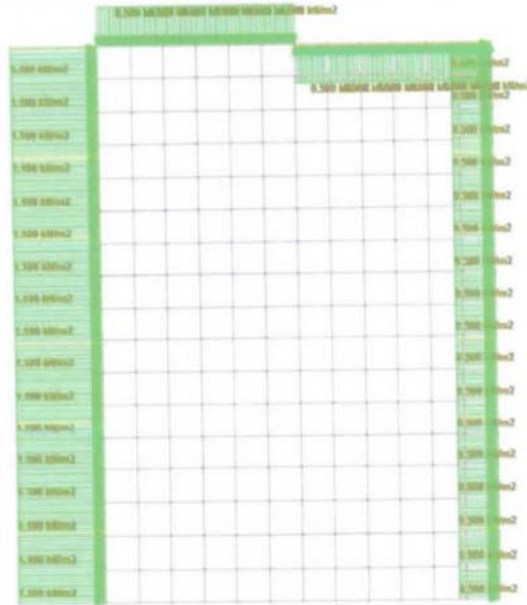
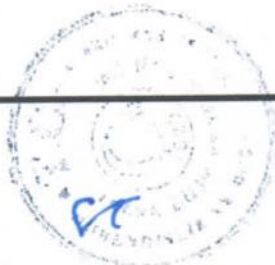


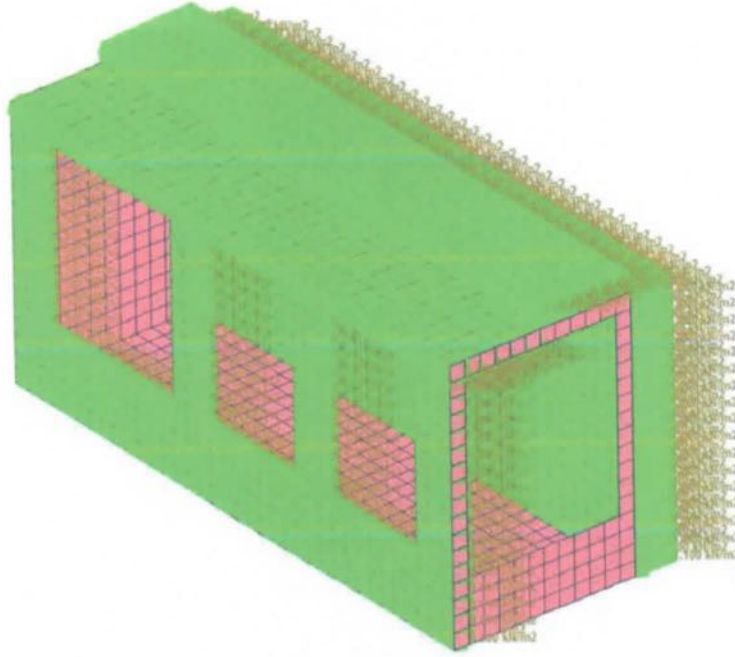
TRAFO-EKİPMAN YÜKÜ - 1 (KN/m²)

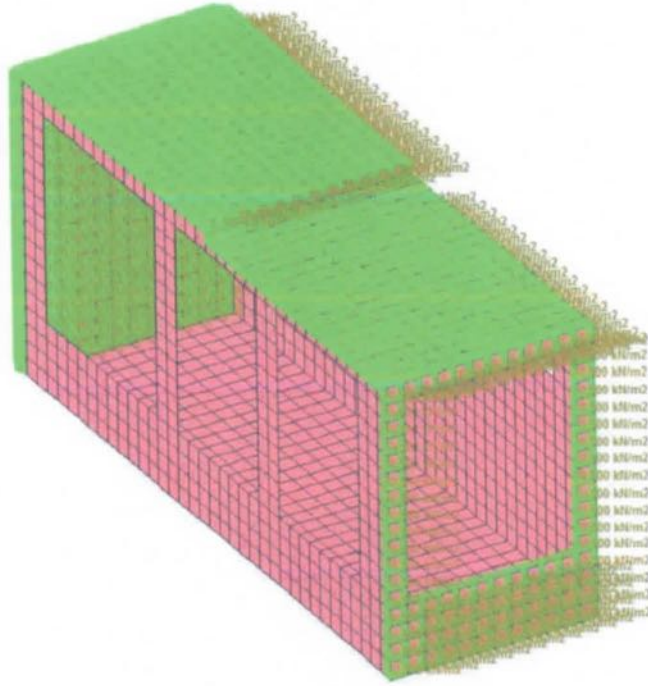
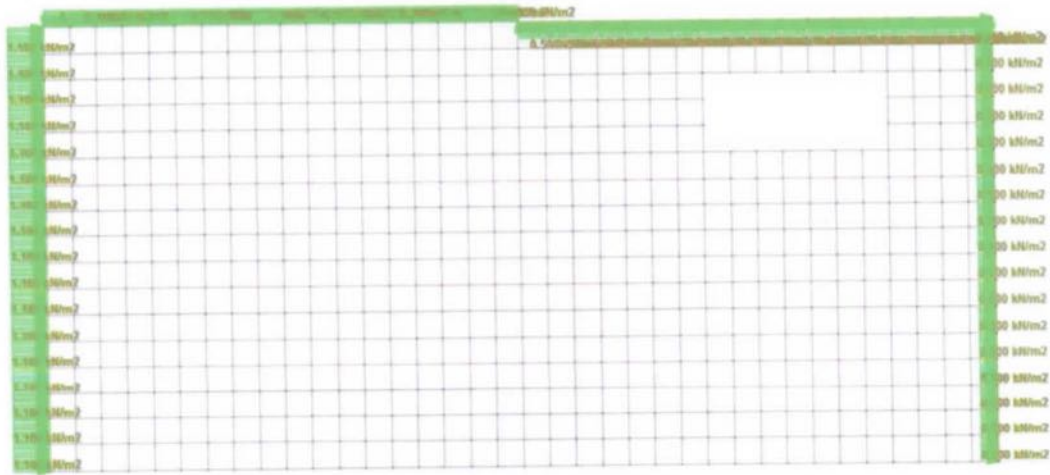


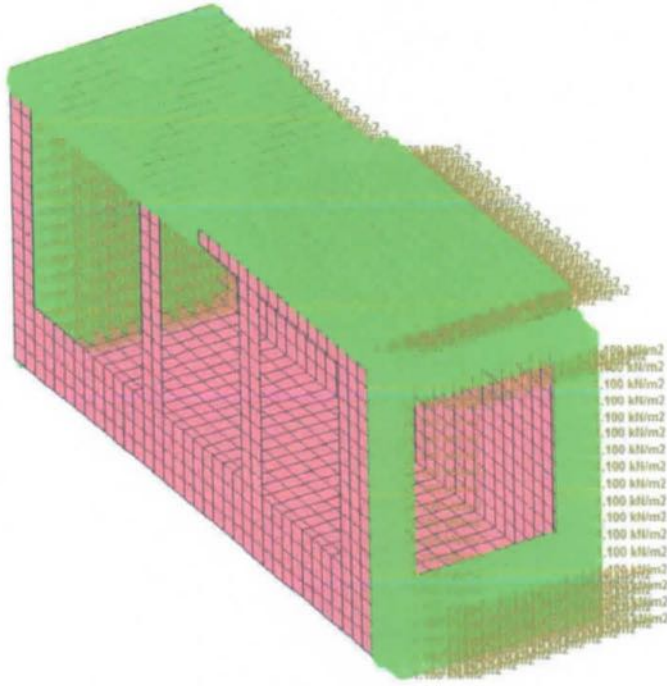
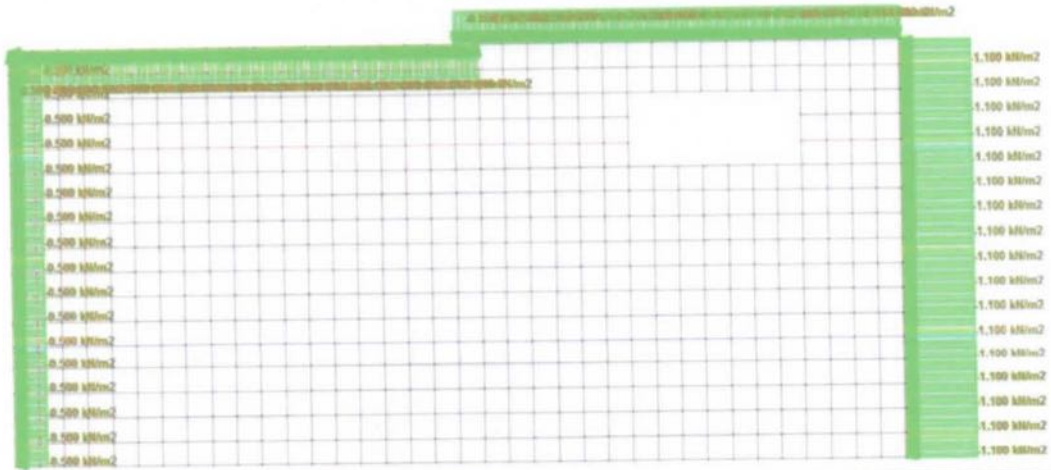
TRAFO-EKİPMAN YÜKÜ - 2 (KN/m²)

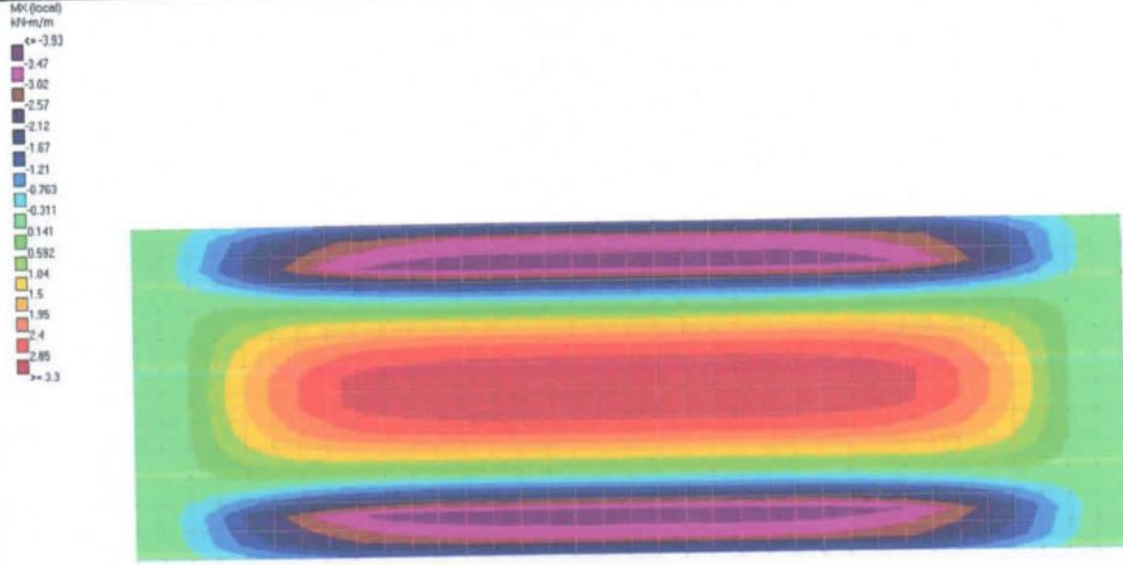
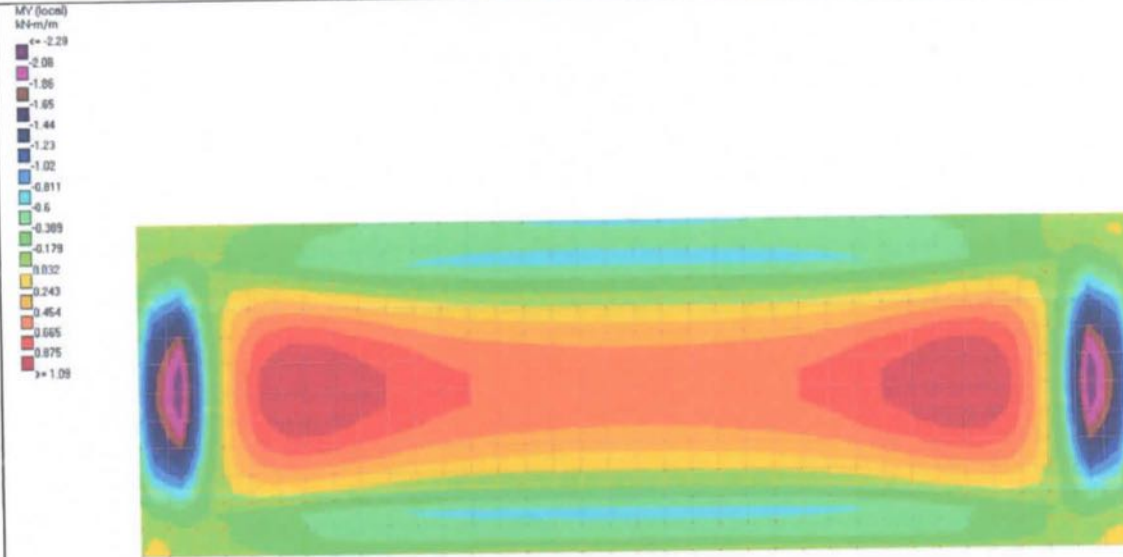
6.4. Deprem Yüğü (EQ-X ve EQ-Z)**DEPREM YÜKÜ (EQ-X)- 1 (KN)****DEPREM YÜKÜ (EQ-Z)- 2 (KN)**

6.5. Rüzgar Yüğü (W-X ve W-Z)**RÜZGAR YÜKÜ (W-X(+)) – 1 (KN/m²)****RÜZGAR YÜKÜ (W-X(+)) – 2 (KN/m²)**

**RÜZGAR YÜKÜ (W-X(-)) – 1 (KN/m²)****RÜZGAR YÜKÜ (W-X(-)) – 2 (KN/m²)**

RÜZGAR YÜKÜ (W-Z(+)) - 1 (KN/m²)RÜZGAR YÜKÜ (W-Z(+)) - 2 (KN/m²)

RÜZGAR YÜKÜ (W-Z(-)) - 1 (KN/m²)RÜZGAR YÜKÜ (W-Z(-)) - 2 (KN/m²)

7. TASARIM**7.1. Döşeme/Temel Tasarımı****MOMENT DAĞILIMI – KISA DOĞRULTU****MOMENT DAĞILIMI – UZUN DOĞRULTU**

DOŞEME DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

UST (KISA YON)

$M_d=$	3.94	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	123.0	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

ALT (KISA YON)

$M_d=$	3.3	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	102.7	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

DOSEME DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

UST (UZUN YON)

$M_d=$	2.29	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	70.9	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$		OK

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

ALT (UZUN YON)

$M_d=$	1.09	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	33.6	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$		OK

7.2. Ön Perde Tasarımı

M_V (ocm)
kNm/m

-5.1
-4.48
-3.89
-3.28
-2.68
-2.07
-1.47
-0.865
-0.260
0.345
0.95
1.56
2.16
2.77
3.37
3.98
4.58

**MOMENT DAĞILIMI – DÜŞEY DOĞRULTU**

M_X (ocm)
kNm/m

-1.04
-0.924
-0.808
-0.691
-0.575
-0.459
-0.342
-0.226
-0.110
0.007
0.123
0.239
0.356
0.472
0.589
0.704
0.821

**MOMENT DAĞILIMI – YATAY DOĞRULTU**

ON PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	f_{cd} =	23 MPa	f_{ctd} =	1.35 MPa
CELIK=	S500	f_{yd} =	435 Mpa	k_1 =	0.79

DİS (DUSEY YON)

M_d =	5.1	KN-m			
b_w =	1000	mm			
h =	100	mm			
d' =	25	mm			
d =	75	mm			
$A_{s,HESAP}$ =	160.1	mm ²			
$A_{s,MIN}$ =	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}$ =	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150$ =	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

ρ_{MAX} =	0.01750			
ρ_{MIN} =	0.00248			
ρ =	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

BETON=	C35	f_{cd} =	23 MPa	f_{ctd} =	1.35 MPa
CELIK=	S500	f_{yd} =	435 Mpa	k_1 =	0.79

İC (DUSEY YON)

M_d =	4.58	KN-m			
b_w =	1000	mm			
h =	100	mm			
d' =	25	mm			
d =	75	mm			
$A_{s,HESAP}$ =	143.4	mm ²			
$A_{s,MIN}$ =	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}$ =	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150$ =	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

ρ_{MAX} =	0.01750			
ρ_{MIN} =	0.00248			
ρ =	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

ON PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DİS (YATAY YON)

$M_d=$	1.04	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	32.0	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLÜ

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

İC (YATAY YON)

$M_d=$	0.83	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	25.5	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

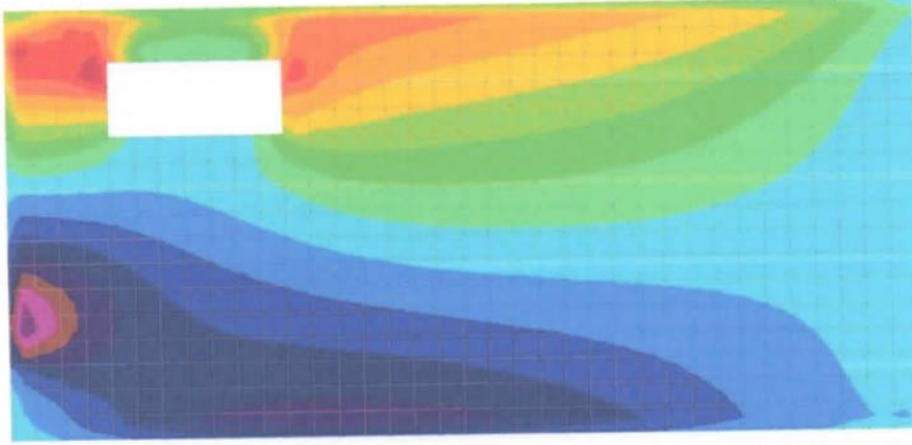
HESAPLANAN DONATININ KONTROLÜ

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	



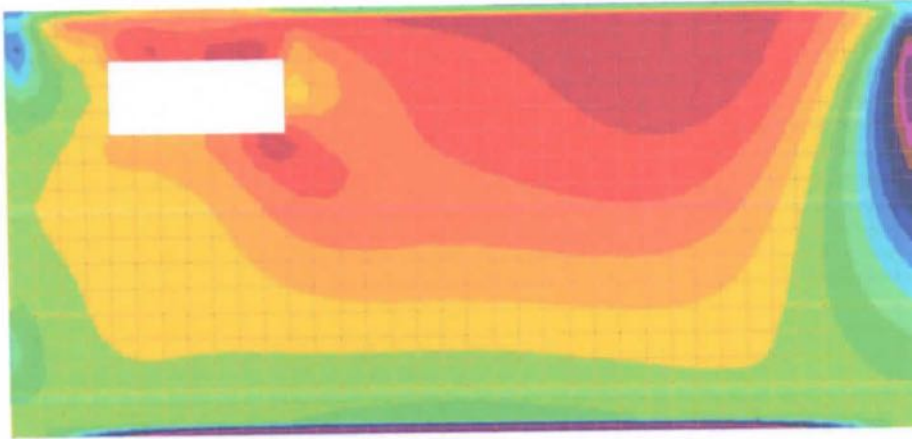
7.3. Arka Perde Tasarımı

My (kNm)
1000x1000
-4.25
-3.69
-3.14
-2.58
-2.02
-1.46
-0.907
-0.349
0.209
0.765
1.32
1.88
2.44
2.99
3.55
4.11
4.67



MOMENT DAĞILIMI - DÜŞEY DOĞRULTU

Mx (kNm)
1000x1000
-1.85
-0.952
-0.854
-0.76
-0.664
-0.568
-0.472
-0.376
-0.280
-0.184
-0.088
0.000
0.103
0.199
0.295
0.391
0.487



MOMENT DAĞILIMI - YATAY DOĞRULTU



ARKA PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DİS (DUSEY YON)

$M_d=$	4.67	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	146.3	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

İC (DUSEY YON)

$M_d=$	4.25	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	132.9	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK	



ARKA PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DIS (YATAY YON)

$M_d=$	1.05	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	32.3	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

IC (YATAY YON)

$M_d=$	0.5	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	15.4	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

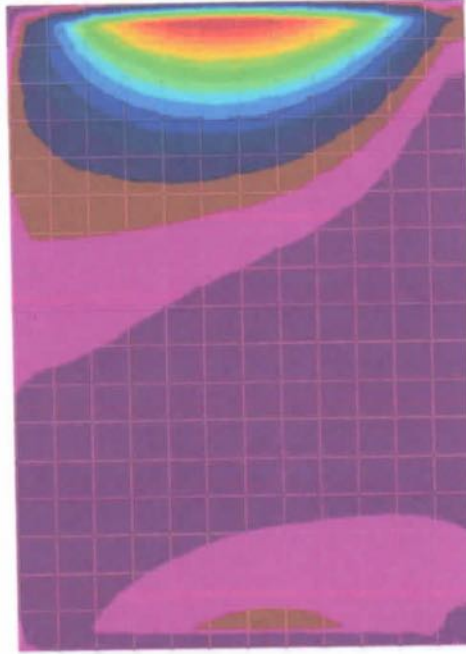
$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK



7.4. Sol Perde Tasarımı

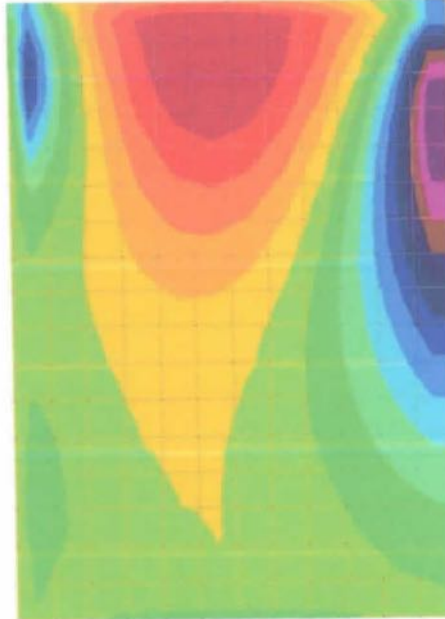
M_y (kcal)
 $kN-m/m$

-0.167
-0.011
0.145
0.301
0.457
0.613
0.768
0.924
1.08
1.24
1.39
1.55
1.7
1.86
2.02
2.17
>= 2.33

**MOMENT DAĞILIMI – DÜŞEY DOĞRULTU**

M_x (kcal)
 $kN-m/m$

-1.03
-0.928
-0.829
-0.731
-0.632
-0.534
-0.436
-0.338
-0.239
-0.139
-0.041
0.058
0.156
0.255
0.353
0.452
>= 0.55

**MOMENT DAĞILIMI – YATAY DOĞRULTU**

SOL PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DIS (DUSEY YON)

$M_d=$	2.33	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	72.2	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

IC (DUSEY YON)

$M_d=$	0.2	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	6.1	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK

SOL PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DIS (YATAY YON)

$M_d=$	0.6	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	18.4	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

IC (YATAY YON)

$M_d=$	1.1	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	33.9	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

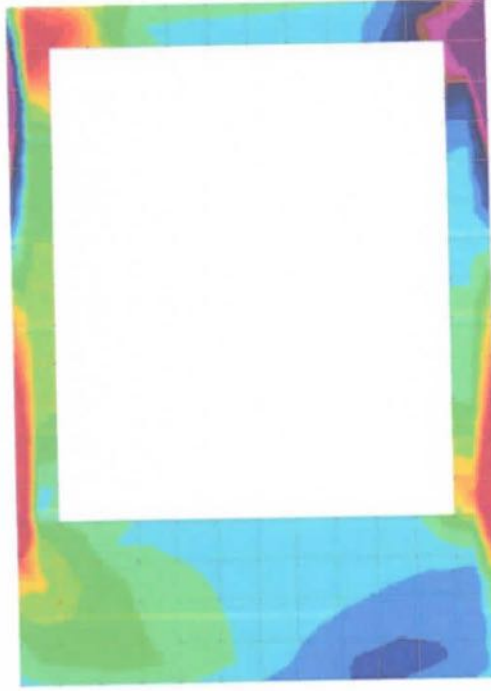
$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK



7.5. Sağ Perde Tasarımı

M_y (local)
kNm/m

-1.26
-1.09
-0.93
-0.767
-0.604
-0.441
-0.278
-0.115
0.048
0.211
0.374
0.537
0.7
0.863
1.03
1.19
1.35

**MOMENT DAĞILIMI - DÜŞEY DOĞRULTU**

M_x (local)
kNm/m

-1.24
-1.07
-0.899
-0.73
-0.561
-0.391
-0.222
-0.053
0.117
0.286
0.455
0.625
0.794
0.964
1.13
1.3
1.47

**MOMENT DAĞILIMI - YATAY DOĞRULTU**

SAG PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DIS (DUSEY YON)

$M_d=$	1.26	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	38.8	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

IC (DUSEY YON)

$M_d=$	1.35	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	41.6	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	OK



SAG PERDE DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

DIS (YATAY YON)

$M_d=$	1.24	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	38.2	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$		OK

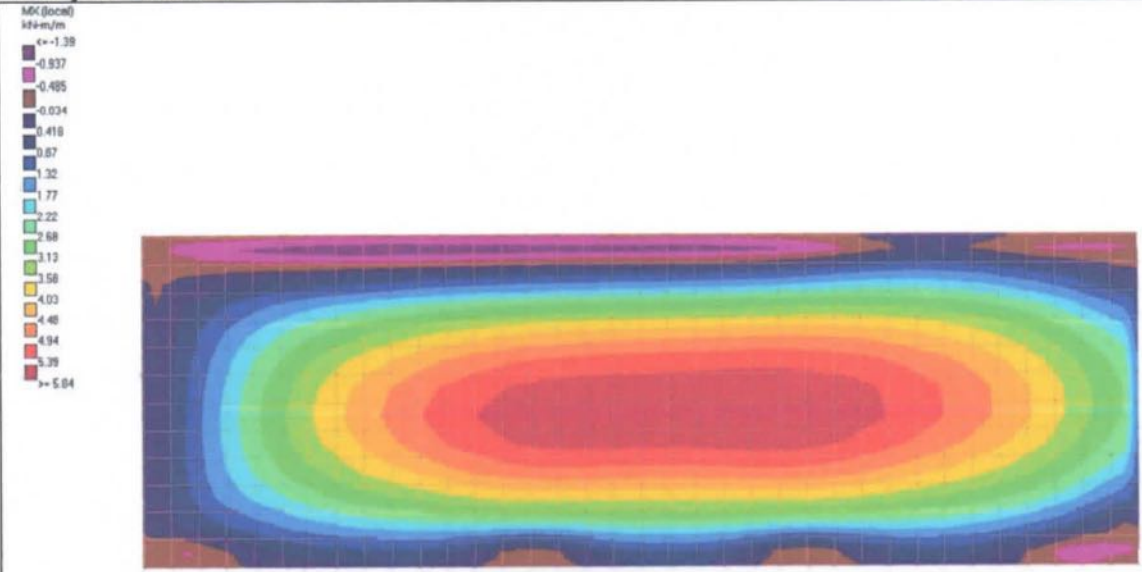
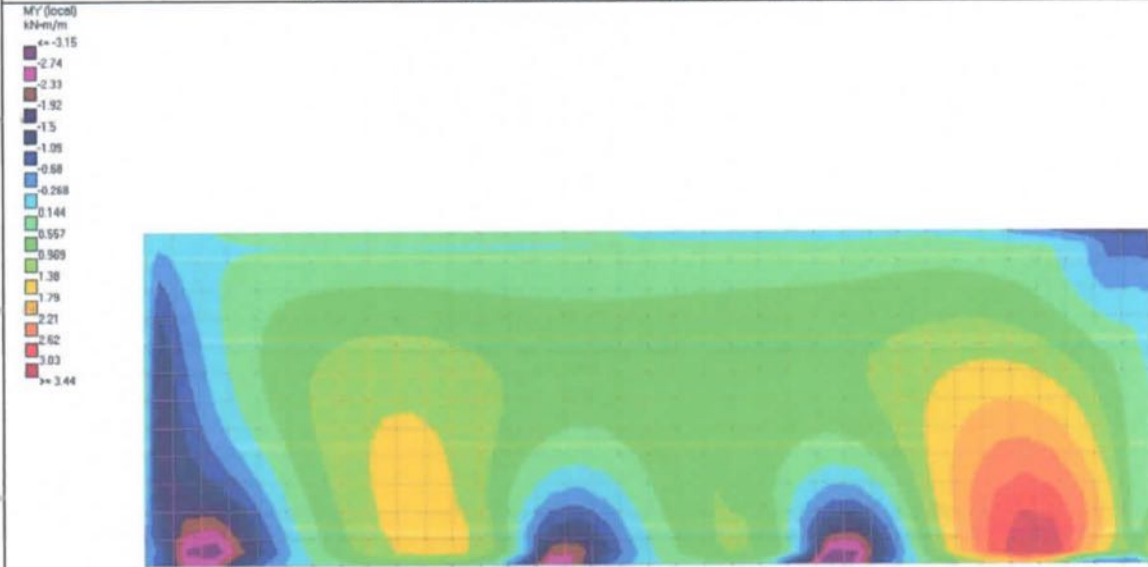
BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

IC (YATAY YON)

$M_d=$	1.47	KN-m			
$b_w=$	1000	mm			
$h=$	100	mm			
$d'=$	25	mm			
$d=$	75	mm			
$A_{s,HESAP}=$	45.4	mm ²			
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²			
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²	Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750			
$\rho_{MIN}=$	0.00248			
$\rho=$	0.00251	$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$		OK

7.6. Çatı Tasarımı**MOMENT DAĞILIMI – DÜŞEY DOĞRULTU****MOMENT DAĞILIMI – YATAY DOĞRULTU**

CATI DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

UST (KISA YON)

$M_d=$	5.84	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	184.0	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	
OK	

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

ALT (KISA YON)

$M_d=$	1.4	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	43.2	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	
OK	

CATI DONATI HESABI:

BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

UST (UZUN YON)

$M_d=$	3.15	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	98.0	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	
OK	

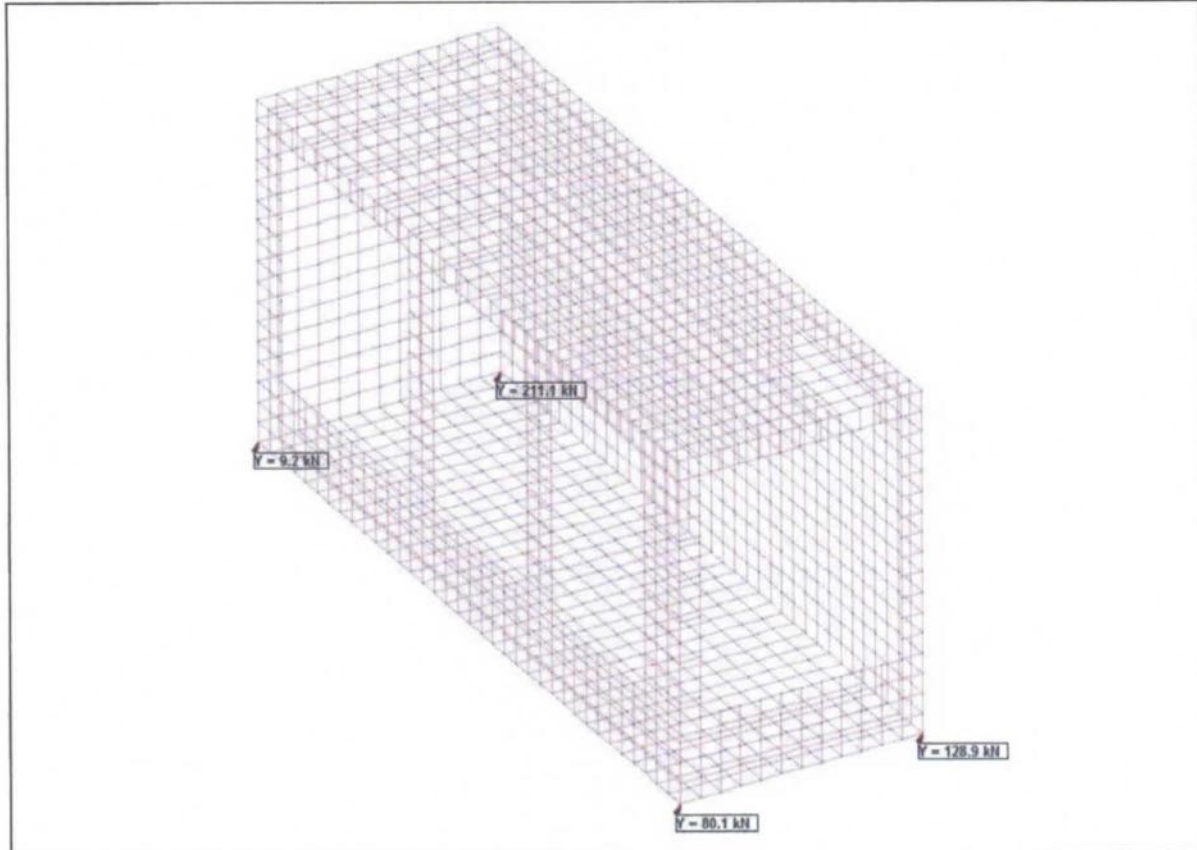
BETON=	C35	$f_{cd}=$	23 MPa	$f_{ctd}=$	1.35 MPa
CELIK=	S500	$f_{yd}=$	435 Mpa	$k_1=$	0.79

ALT (UZUN YON)

$M_d=$	3.44	KN-m
$b_w=$	1000	mm
$h=$	100	mm
$d'=$	25	mm
$d=$	75	mm
$A_{s,HESAP}=$	107.1	mm ²
$A_{s,MIN}=$	186.2	mm ²
$A_{s,GEREKLI}=$	186.2	mm ²
Secilen Donati=	$\phi 6/150=$	188 mm ² /m

HESAPLANAN DONATININ KONTROLU

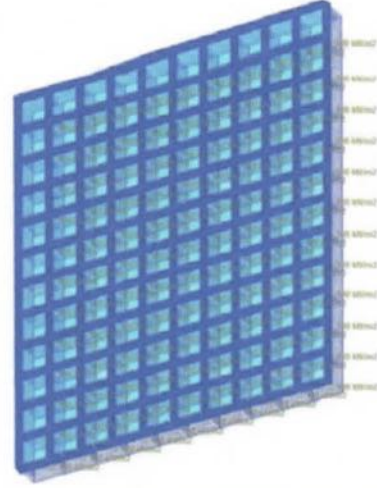
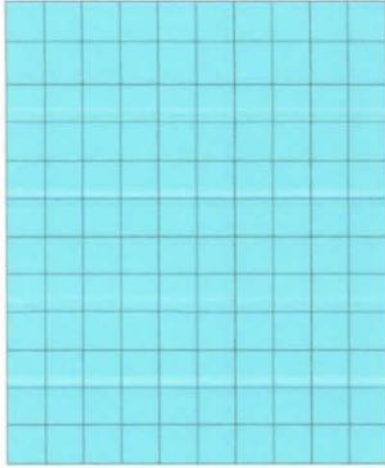
$\rho_{MAX}=$	0.01750
$\rho_{MIN}=$	0.00248
$\rho=$	0.00251
$\rho_{MIN} < \rho < \rho_{MAX}$	
OK	

7.7. Zemin Emniyet Gerilmesi Kontrolü**ZEMİNDEKİ MAKSİMUM KUVVETLER**

$\sigma_{Z,EMNİYET} =$	150 KN/m^2	(Yumusak kil ve gevsek kum zemin varsayılmıştır.)
Maksimum dikey reaksiyon=	211.1 KN	
Birim Alan=	4.56 m^2	
$\sigma_Z =$	46.29 KN/m^2	($\sigma_Z < \sigma_{Z,EMNİYET}$) OK

ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ KONTROLÜ

8.0. ÇELİK KAPI TASARIMI

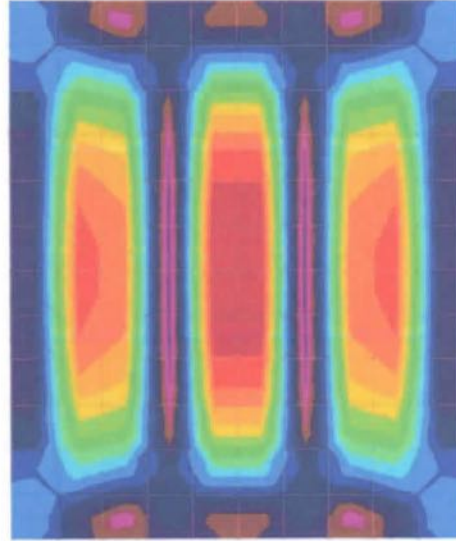


8.1 ÇELİK KAPI GÖRÜNÜMÜ

8.2 ÇELİK KAPI YÜKLEME (1.1KN/m²)

Max/Min Mm
KN/m2

23.9 E3
26.5 E3
33.2 E3
37.8 E3
42.5 E3
47.1 E3
51.8 E3
56.4 E3
61.1 E3
65.7 E3
70.4 E3
75.0 E3
79.7 E3
84.3 E3
88.9 E3
93.6 E3
98.2 E3

8.3 ÇELİK KAPI GERİLME DAĞILIMI (KN/m²)

Sac Celiği: St37

 $\sigma_a = 235000$ KN/m² $0.6\sigma_a = 141000$ KN/m² $\sigma = 98200$ KN/m² $\sigma < \sigma_a$

OK

8.4 ÇELİK KAPI GERİLME KONTROLÜ