

# DEPREM KUVVETİ ALTINDAKİ BİNALARDA PERDE ENKESİT DEĞİŞİMİNİN KESME KUVVETİ DAĞILIMINA ETKİSİ

Hüseyin KASAP , Tanju ÖZGÜR

**Özet –** Bu çalışmada , deprem yükleri altındaki 4, 6, 8 ve 10 katlı perdeli-çerçeveli 3 ayrı tip binanın perde enkesit değişiminin sistemin kesme kuvveti dağılımına etkisi incelenmiştir.

Döşeme kalınlığı, döşeme ağırlığı, kiriş ağırlığı, perde ağırlığı duvar ağırlığı ve bunlara bağlı olarak kolon boyutu tayin edilmiştir.Kolon boyutlarına bağlı olarak kat ağırlıkları tayin edilmiştir.Hesaplanan kat ağırlıkları ile taban kesme kuvveti ve eşdeğer kat kesme kuvveti bulunmuştur.

Eşdeğer kat kesme kuvvetleri 3 ayrı tip binaya her katta döşeme hizasında kat kütle merkezine uygulanmış ve SAP 2000 Non – linear yazılım programı ile çözülmüştür.Sonuçlar yorumlanmış.

**Anahtar Kelimeler:** Perdeli – çerçeveli sistemler , dinamik analizi, taban kesme kuvveti, eşdeğer kat kesme kuvveti, yapı davranışı.

**Abstract –** With this study;varying of cross-section effects have been researched on 3 different structure type that each of it having 4, 6, 8, 10 storeys.

Floor thickness, floor weight, shear- wall, beam weight and column sizes, that bound to this values, storeys' weights have been found.With storey weight calculated from previous section base force and equal storey has been found.

**Key Words:** Shear walled systems , dynamic analysis, base shear force, Equal storey force, behaviour of building.

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Problemin Tanım

Deprem kuşağında olan ülkemizde ,binaların depreme karşı güvenli olup olmadığı her zaman tartışılan ve gündemde olan önemli bir konudur.

Bir binada yatay deprem yüklerini karşılayan ve yatay deplasmanları sınırlayan en önemli yapı elemanlarından biri perde elemanlardır.Bu çalışmada kolon boyutları ve kiriş boyutları sabit olan 4, 6, 8 ve 10 katlı binalarda 20 cm, 30 cm, 40 cm kalınlığında ve 500 cm boyunda olan perdelerin 3 ayrı bina tipine, deprem kuvveti uygulandıktan sonra perde kesme kuvveti dağılımının ve perde-çerçeve etkileşimi incelenmiştir.

### 1.2. İlgili Çalışmalar

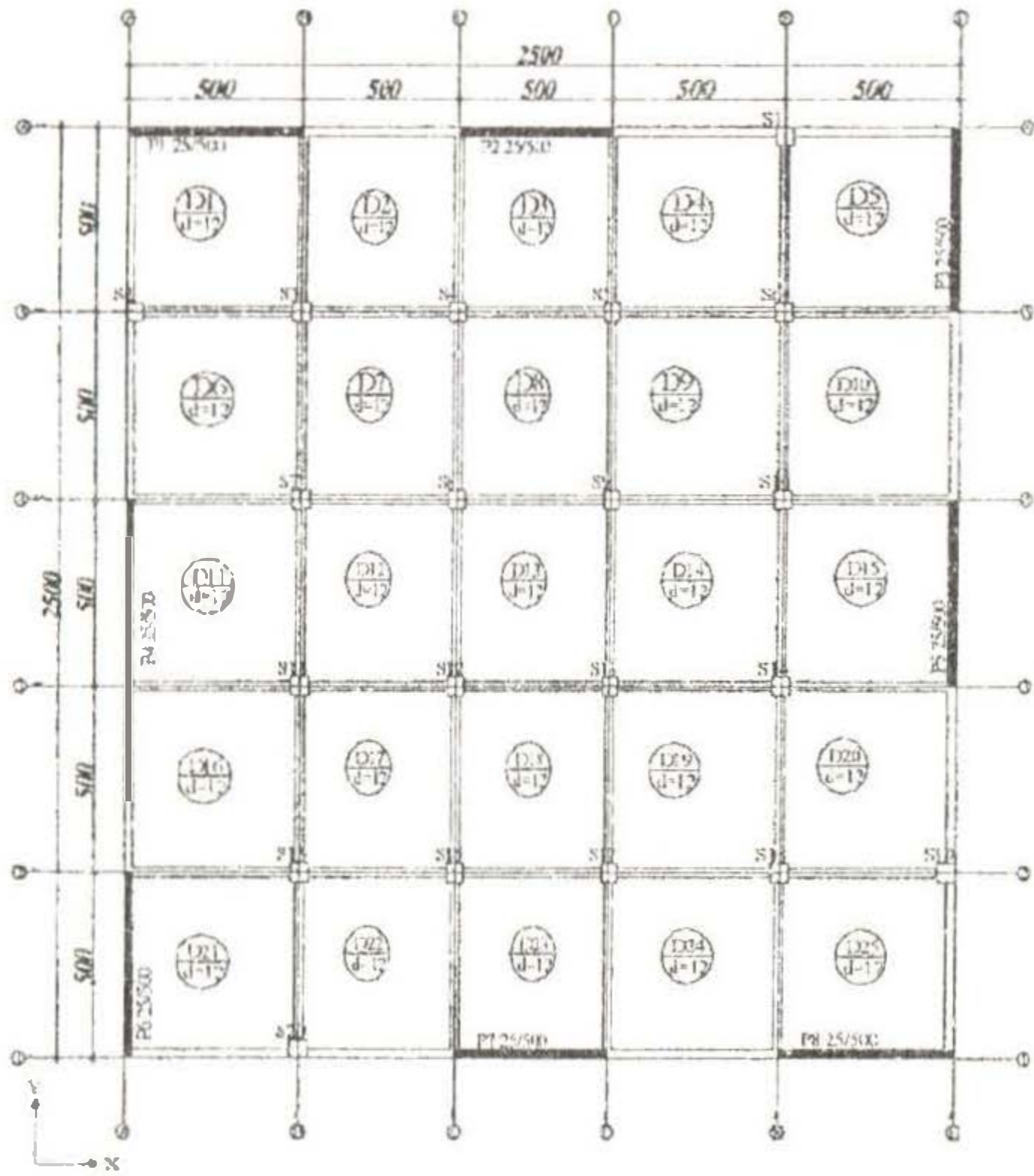
Akyüncü V.,Perde enkesit değişiminin ve perde yeri değişiminin sisteme olan etkilerini incelemiş 6, 8 ve 10 katlı binalar üzerinde 8 ayrı planı kapsayan bir araştırmada az sayıda büyük enkesitli perde kullanmak yerine, aynı toplama alanı verecek fazla sayıda küçük enkesite sahip perde kullanmanın daha fazla kesme kuvveti aldığını vurgulamıştır.Ayrıca boşluklu perdenin bulunduğu yönde daha fazla kat kesme kuvveti etkidiği görülmüştür.[5]

Özyurt M., Perdeli çerçeveli yapılarda perde enkesitinin “L” veya “F” tipi olması durumunda sisteme etkilerini araştırmıştır.Sonuç olarak 1. deprem bölgesinde bulunan yatay yüklerin etkisindeki konut ve işyeri tipi perdelerden daha fazla kesme kuvveti aldığı görülmüştür.Ayrıca köşeye yakın planlaması biraz daha fazla kesme kuvveti aldığı görülmüştür[7].

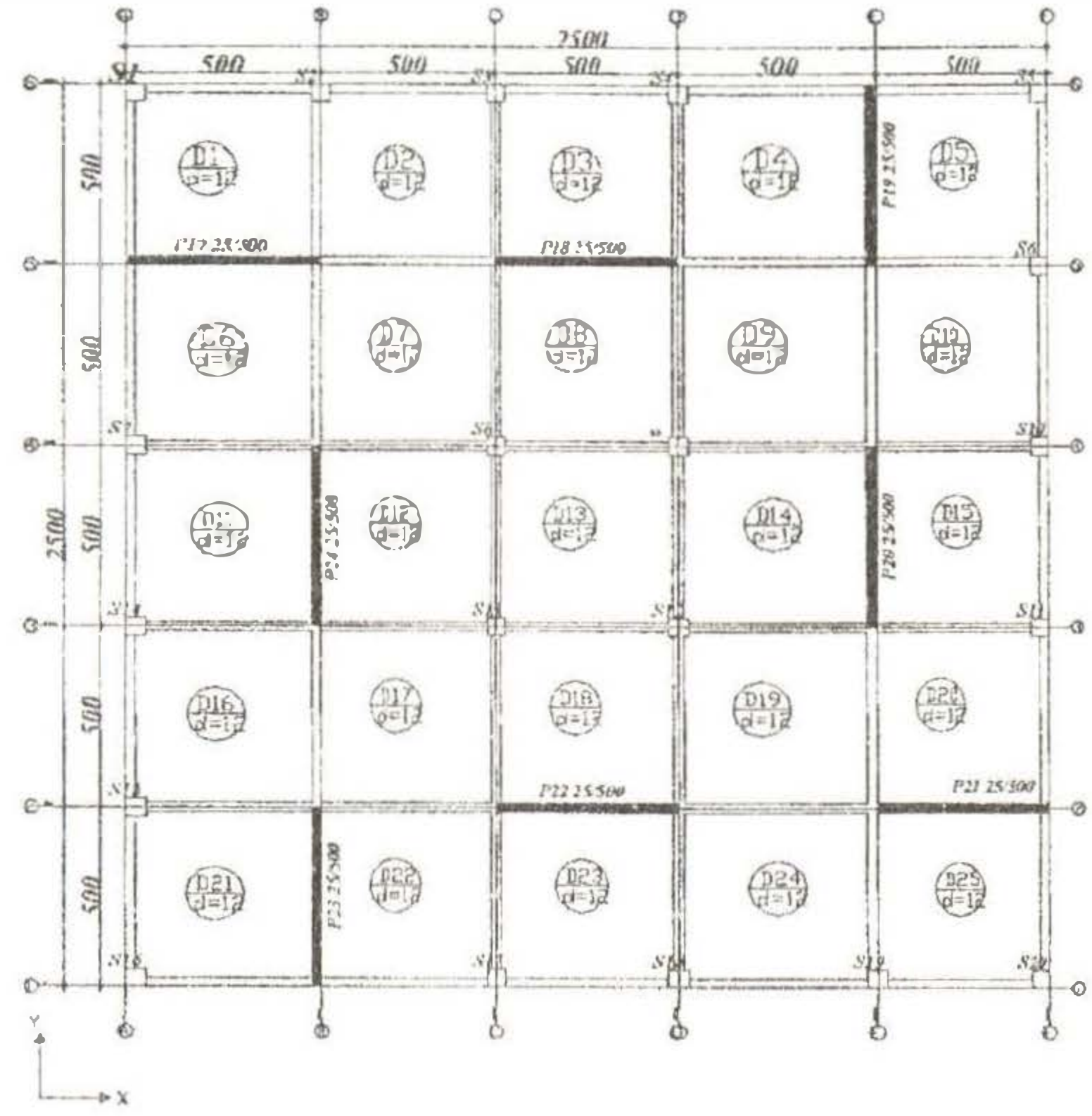
Varol C.,değişik tip bina üzerinde perdenin plandaki yer değişiminin perdeler ile çerçeveler arasındaki kesme kuvveti dayagramına nasıl etki ettiği incelenmiştir. 4 farklı bina tipinde 4, 5, 6 ve 8 katlı olmak üzere toplam 16 tip bina incelemiştir.Sonuç olarak binanın dış akslarına yakın olan perdelerde kesme kuvveti, binanın iç akslarına yakın perdelerde karşılanan kesme kuvvetinden daha fazladır.Dolayısıyla perdeleri olabildiğince binanın köşelerine ve kenarlara yakın yerlere yerleştirmek gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca perdenin karşıladığı eğilme momentinin de zeminde negatif basınç oluşturması nedeniyle temel boyutlandırılma problemleri ortaya çıkardığını belirlemiştir.[7]

### 1.3. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

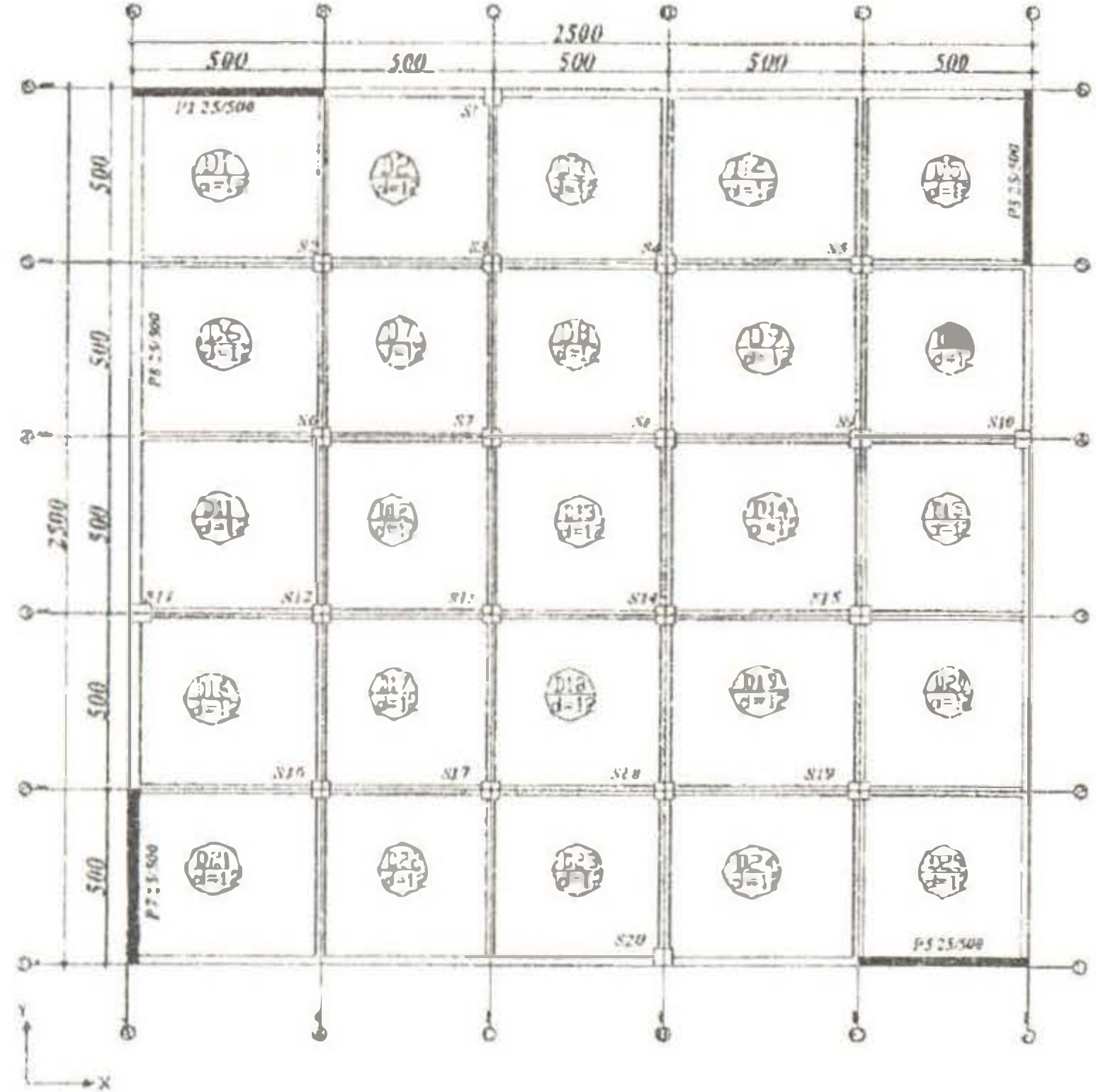
Bu çalışmada amaç, sismik yükleri soğurmaya yarayan perde elemanlarındaki en kesit değişiminin, perde kesme kuvveti diyagramı, perde-çerçeve tipi sistemle olumlu veya olumsuz etkilerini araştırmaktır. 3 ayrı tipi olan 4,6,8,10 katlı binalarda, kullanılan malzeme beton C20, demir BÇ III tür. Binaların aks açıklıkları her iki asal deprem doğrultusunda aynıdır  $\Sigma L_x = 25.00$  m,  $\Sigma L_y = 25.00$  m. Her katta parametre sayısını sınırlamak için, bazı taşıyıcı yapı elemanlarının boyutları her katta aynı kabul edilmiştir, örneğin kiriş boyutları her katta aynıdır genişlik 25 cm yükseklik 60 cm'dir. Fakat kolonlarda, kendi katı ve bir üst katı taşımak için gerekli minimum kesit hesaplanarak boyutları "Taşıma Gücü Yöntemine" göre tayin edilmiştir. Sistemin analizi "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik'e (ABYYHY) ve TS-500 "Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları" na uygun, SAP2000 - NonLinear yazılım programı ile yapılmıştır.



Şekil 1. Bina Tipi 1



Şekil 2. Bina Tipi 2



Şekil 3. Bina Tipi 3

### 1.4. Malzeme İle ilgili Karakteristikler

İncelenen yapı I. derece deprem bölgesinde yer altı su seviyesi yüksek olduğu ve kalın alüvyon tabakasından oluşan zemin tipinin üzerindedir.

Tablo 1. Betonun Mekanik Özellikleri

Beton Sınıfı	Yoğunluğu $\gamma_{BA}$ ( $kN/m^3$ )	Karakterist Basınç Dayanımı $f_{ck}$ ( $N/mm^2$ )	Hesap Basınç Dayanımı $f_{cd}$ ( $N/mm^2$ )	Karakterist Çekme Dayanımı $f_{ctk}$ ( $N/mm^2$ )	Elastik Modül $E_c$ ( $N/mm^2$ )
BS 20	25	20	13	1.6	28500

Tablo2. Donatının Mekanik Özellikleri

Çelik Sınıfı	Yoğunluğu $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	Karakteris Akma Dayanımı $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Hesap Dayanımı $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Çekme Dayanımı $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Elastite Modülü Es (N/mm <sup>2</sup> )
BÇIII	78.5	420	365	500	200000

## II. BETONARME TAŞIYICI SİSTEMLER

Dış yükler altındaki bir taşıyıcı sistemden beklenen davranış olabildiğince küçük iç kuvvetler oluşturarak yükleri zemine aktarmaktır. Ülkemizde en yaygın olarak kullanılan taşıyıcı sistemler çerçevesi, perdeli, perdeli-çerçevesi taşıyıcı sistemlerdir.

### II.1. Çerçevesi Taşıyıcı Sistemler

Kolon ve kiriş – döşeme sisteminin yapıya süneklik sağlayacak şekilde bir dökümlü (monolitik) yapını ile çerçevesi adı verilen taşıyıcı sistem elde edilmiş olur. Çerçevesi yatay yükleri kiriş, döşeme-kolon sünekliği sayesinde taşınmasını sağlar. Yapılan kabullerde kirişleri bağlayan kolonların kütsüz oldukları ve yapının kat kütlelerinin döşeme seviyelerinde toplu olarak etki ettiği varsayılır.

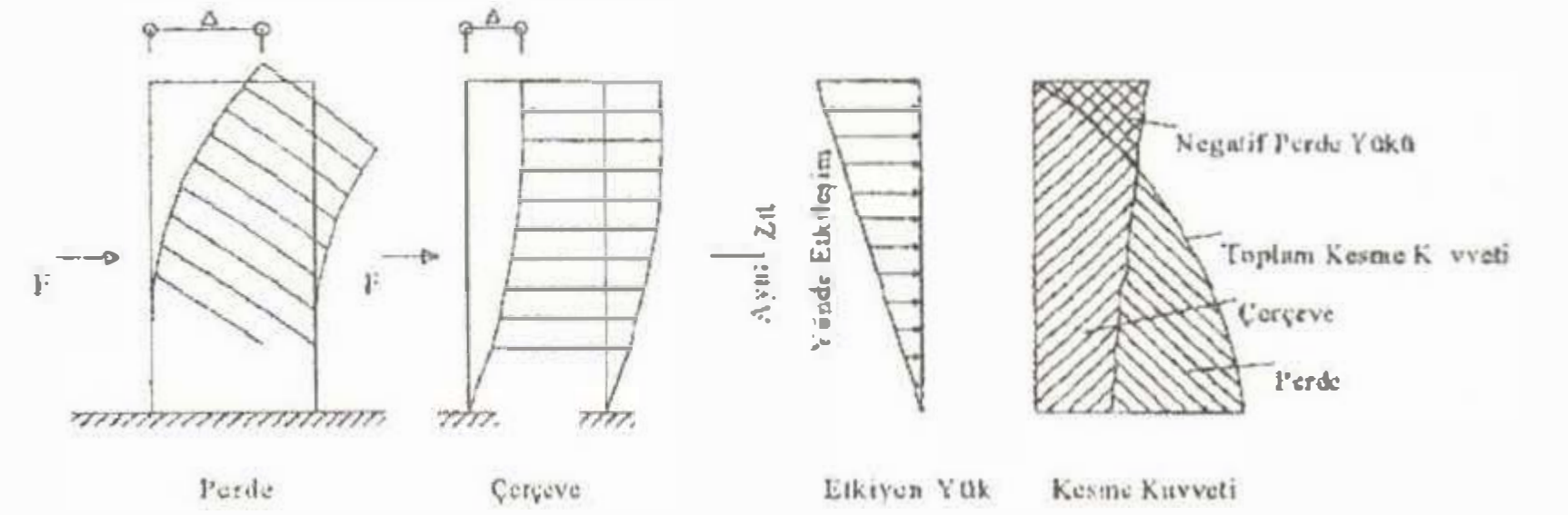
### II.2. Perdeli Taşıyıcı Sistemler

Perdeler tek başına düşünüldüğü zaman yatay yükler altında bir konsol olarak davrandıkları halde taşıyıcı sistem içerisinde bağ kirişler veya bu işlevi yapan döşeme elemanı etkileşimi ile moment diyagramları konsolunkinden farklı olur ve böylece perdenin yan burkulma tehlikesi azaltılmış olur. Perdeler yatay yüklerle karşı rijitliklerinin fazla olması nedeniyle önemli eğilme momentlerini taşıdıkları halde düşey yüklerden gelen normal kuvvetleri büyük değildir.

### II.3. Perdeli – Çerçevesi Taşıyıcı Sistemler

Önceden de belirtildiği gibi dünya nüfusunun günden güne artması buna karşılık yaşanabilir alanların yararlanabilir alanların sınırlı olmasından dolayı yüksek yapıların yapılması zorunluluğu gündeme gelmiştir. Kolonlardan meydana gelen sistemlerde kolonlar, kolonlar üzerine gelen normal kuvveti başarılı bir şekilde taşıdıkları halde, yüksek yapılarda deprem gibi yatay etkileri temeller aracılığıyla zemine aktararak sönmeler ve kabul edilebilir yer değiştirmelerin sağlanmasında yeterli olmayabilirler. İşte bu noktada devreye perdeler ile kullanılmaları gündeme gelir perdeler ise rijitlikleri nedeni ile büyük eğilme momenti taşımalarına karşın, aksenal yük taşıma kapasiteleri azdır. Bu

eksikliği gidermek için kolonlar kullanılır. Perdelerin büyük eğilme momentleri taşıma kapasitesi olduğundan dolayı temellerde büyük dönme kuvvetleri ortaya çıkar. Yapının diğer kolonlarının temelleri ile birleştirilmeleri deprem esnasında temellerindeki dönme etkisinin kolonlardan gelen düşey yüklerle azaltılmasını sağlar. Ayrıca yapıya etkiyen yatay yüklerle karşı yönetmeliklerde belirtilen sınırlar içerisindeki yatay yer değiştirme miktarlarının ve yapı güvenliğinin sadece basit çerçevesi sistemler ile sağlanması, özellikle de yapının en çok zorlanan alt katlarındaki taşıyıcı sistem boyutlarının mimari bakımdan aşırı boyutlarda çıkması nedeniyle mümkün gözükmemektedir.



Şekil 4. Perde ve çerçevesi etkileşimi

## III. YÜK ANALİZİ VE BOYUTLARIN BELİRLENMESİ

Bu bölümde amaçlanan, sistemdeki yapı elemanlarına gelen yükleri belirlemek ve kolon yapı elemanları için yönetmelik ve standartlara bağlı olarak minimum boyutlarını belirlemektir.

### III.1 Döşeme Kalınlık Belirlenmesi

Döşeme kalınlığı  $h_f$  aşağıdaki bağıntıyla TS-500'den hesaplanarak bulunmuştur.

$$h_f = L_{sn} / (15 + 20 / m) * (1 - \alpha_s / 4) \quad (1)$$

(1) bağıntısına uygun olarak  $h_f = 12$  cm seçilmiştir.

Kolonların boyutları belirlenirken üst katlardan gelen kolon, perde, duvar, döşeme ve kiriş ağırlıklarının hepsi dikkate alınarak kolon karakteristik yükü belirlenir.

Karakteristik yük belirleme işi hem kolonun sabit yükleri hem de hareketli yükler için de belirlenir. Kolonun dizayn yükü ise  $N_d$  aşağıdaki bağıntı ile belirlenir.

$$N_d = 1.4 * G_k + 1.6 * Q_k \quad (2)$$

$G_k$  : Kolonun karakteristik sabit yükleri toplamı.

$Q_k$  : Kolonun karakteristik hareketli yükler toplamı.

Gerekli minimum kolon kesit alanı deprem yönetmeliği gereği  $A_{eger} = 750$  cm<sup>2</sup> olmaktadır.

Buna göre kolon boyutları hesaplanarak tabloda verilmiştir. Tabloda köşe kolonlar S1, kenar kolonlar S2, orta kolonlar ise S3 olarak isimlendirilmiştir.

Örnek olarak 4 katlı bir binanın sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. 4 Katlı bina için kolon kesitleri

Kat Yeri	Kolon Adı	Karakteristik Kolon Yüğü (kN)		Tasarım Yüğü $N_d(kN)$	Gerekli Kesit Alanı $cm^2$	Kolon Boyutu $Cm$
		$G_k$	$Q_k$			
4	S1	82.11	0.00	115.00	750.00	30/30
	S2	134.86	0.00	188.80	750.00	30/30
	S3	219.16	0.00	306.80	750.00	30/30
3	S1	163.60	12.50	249.00	750.00	30/30
	S2	268.47	25.00	415.80	750.00	30/30
	S3	435.82	50.00	690.12	750.00	30/30
2	S1	250.84	25.00	391.10	750.00	40/40
	S2	407.81	50.00	651.00	750.00	40/40
	S3	658.21	100.0	1081.5	1081.50	40/40
4	S1	338.06	37.50	533.20	750.00	40/40
	S2	547.15	75.00	886.01	886.01	40/40
	S3	880.60	150.0	1472.8	1472.80	40/40

Kolon boyutları belirlendikten sonra herhangi bir sistemin kat ağırlığı aşağıdaki bağıntı(5) ile bulunabilir.

$$\text{Kat Ağırlığı} = W_i = G_i + nQ_i \quad (5)$$

$G_i$  : İstenen i'nci kattaki tüm sabit yüklerin toplamı (duvar, kiriş, döşeme sabit yükü),

$Q_i$  : İstenen i'nci kattaki tüm hareketli yüklerin toplamı (duvar, kiriş, döşeme sabit yükü).

$n$  : Deprem Yönetmeliğinde belirlenen hareketli katılım katsayısı.

Perde kalınlığına bağlı olarak kat ağırlıkları değişmektedir. 4, 6, 8 ve 10 katlı binalar için perde kalınlığına göre kat ağırlıkları (5) bağıntısı ile hesaplanarak aşağıda verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5 Bina Ağırlıkları (kN)

Kat Sayısı	Perde Kalınlığı (40cm)	Perde Kalınlığı (30cm)	Perde Kalınlığı (20cm)
4	26390.50	25786.54	25183.14
6	41105.38	40744.36	39463.94
8	56306.04	55098.36	53711.32
10	71728.20	70593.60	68529.80

#### IV. SİSMİK YÜKLER ALTINDA DAVRANIŞ

Sismik yüklerin bulunmasında gerekli bazı parametreler tüm bina tipleri için geçerlidir.

##### IV.1 Birinci Doğal Titreşim Periyodu $T_1$

Birinci doğal titreşim periyodu aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Bu bağıntıda kullanılacak  $C_1$  değeri TS-500 'den alınır.

$$T_1 \approx T_{1A} = C_1 * H_N^{(3/4)} \quad (6)$$

##### IV. 2 Spektrum Katsayısı

Daha önce hesaplanan birinci doğal titreşim periyoduna göre ve spektrum karakteristik periyotlarına göre Spektrum Katsayısı için aşağıdaki (7) bağıntısı verilmiştir.

$$(0 < T_A < T_B) \rightarrow S(T) = 1 + 1.5T/T_A$$

$$(T_A < T < T_B) \rightarrow S(T) = 2.5 \quad (7)$$

$$(T > T_B) \rightarrow S(T) = 2.5(T_B/T)^{0.8}$$

##### IV..3 Spektral İvme Katsayısı

Spektral ivme katsayısı daha önceden tespit edilen yer ivme katsayısı  $A_0$ , spektrum katsayısı  $S(T)$  ve bina önem katsayısı  $I$  ile hesaplanır. Aşağıda bağıntı (8) ile bulunur.

$$A(T) = A_0 * I * S(T) \quad (8)$$

#### IV.4 Taban Kesme Kuvveti

Yukarıda bulunan değerler ile depremin her binaya tabanından etki ettiği varsayılan bir taban kesme kuvveti bulunur. Taban kesme kuvveti deprem yönetmeliğindeki aşağıda belirtilen bağıntı(9) ile bulunur.

$$V_t = W * A(T) / R_a(T) \quad (9)$$

#### IV.4 Eşdeğer Kat Kuvvetleri

Eşdeğer kat kesme kuvvetleri, yukarıda elde edilen taban kesme kuvveti katlara kat hizasında ve katın kütle merkezine uygulanır. Kat kuvvetleri deprem yönetmeliğindeki aşağıdaki bağıntı(10) ile bulunur.

$$F_i = V_t * w_i * H_i * / (\sum_{j=1}^N w_j * h_j) \quad (10)$$

Aşağıda 10 katlı binaya ait örnek kat kesme kuvvetleri verilmiştir.

Perde kalınlığı 40 cm için.

Tablo 6. 10 katlı binaya ait eşdeğer kat kuvvetleri (kN)

Kat Yeri	$V_t$	$W_i * h_i$	$\sum W_i * h_i$	$F_i$
10	5164.40	142888.80	1134520.32	650.40
9	5164.40	193152.60	1134520.32	879.00
8	5164.40	173684.88	1134520.32	790.50
7	5164.40	151974.27	1134520.32	691.80
6	5164.40	133960.32	1134520.32	610.00
5	5164.40	111633.60	1134520.32	508.20
4	5164.40	90183.36	1134520.32	410.50
3	5164.40	67639.77	1134520.32	308.00
2	5164.40	46266.48	1134520.32	211.00
1	5164.40	23133.24	1134520.32	105.30

Perde kalınlığı 40 cm için.

Tablo7 10 katlı binaya ait eşdeğer kat kuvvetleri (kN)

Kat Yeri	$V_t$	$W_i * h_i$	$\sum W_i * h_i$	$F_i$
10	5164.40	142888.80	1134520.32	650.40
9	5164.40	193152.60	1134520.32	879.00
8	5164.40	173684.88	1134520.32	790.50
7	5164.40	151974.27	1134520.32	691.80
6	5164.40	133960.32	1134520.32	610.00
5	5164.40	111633.60	1134520.32	508.20
4	5164.40	90183.36	1134520.32	410.50
3	5164.40	67639.77	1134520.32	308.00
2	5164.40	46266.48	1134520.32	211.00
1	5164.40	23133.24	1134520.32	105.30

Perde kalınlığı 20 cm için.

Tablo 8. 10 katlı binaya eşdeğer kat kuvvetleri (kN)

Kat Yeri	$V_t$	$W_i * h_i$	$\sum W_i * h_i$	$F_i$
10	5164.40	142888.80	1134520.32	650.40
9	5164.40	193152.60	1134520.32	879.00
8	5164.40	173684.88	1134520.32	790.50
7	5164.40	151974.27	1134520.32	691.80
6	5164.40	133960.32	1134520.32	610.00
5	5164.40	111633.60	1134520.32	508.20
4	5164.40	90183.36	1134520.32	410.50
3	5164.40	67639.77	1134520.32	308.00
2	5164.40	46266.48	1134520.32	211.00
1	5164.40	23133.24	1134520.32	105.30

#### V. DEPREM YÜKLERİ ALTINDA ÇÖZÜM

Bölüm 4'te hesaplanan taban kesme kuvveti ve buna bağlı olarak bulunan eşdeğer kat kesme kuvvetleri her binada döşeme hizasında yatay olarak kütle merkezine uygulanmıştır. 10 Katlı binada ise birinci doğal titreşim periyodu hesaplanırken kat kütle merkezleri yerinin  $\pm \%5$  'i alınarak eşdeğer kat kesme kuvveti uygulanmıştır. Yükler deprem Yönetmeliğinde belirtildiği gibi 1.0G+1.0Q+0.9E, 0.9G+1.0E yüklemelerinin süper-pozisyonundan elde edilen maksimum kuvvetin perdenin taşıyabileceği maksimum kuvvet olduğu kabul edilmiştir. Sistemin analizi SAP 2000 – NonLineer statik hesaplama programı kullanılarak hesaplanmıştır. Sistemin çözümünden elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablolardan verilmiştir.

Tablo8. Perde Kesme Kuvvetleri Tip 1

Kat Sayısı	Kat Yeri	Toplam Kat Kesme Kuvveti	Toplam Perde Kesme Kuvveti
4	4	2020.07	1720.00
	3	2275.57	1080.00
	2	1534.63	1540.00
	1	767.36	2720.00
6	6	2142.00	1880.00
	5	2684.92	1560.00
	4	2170.59	960.00
	3	1627.59	2080.00
	2	1130.14	3272.00
	1	551.57	6340.00

Tablo8. Perde Kesme Kuvvetleri Tip 1(Devam)

Kat Sayısı	Kat Yeri	Toplam Kat Kesme Kuvveti	Toplam Perde Kesme Kuvveti
8	8	2212.50	5500.00
	7	2907.24	5600.00
	6	2521.24	5200.00
	5	2101.03	4300.00
	4	1728.57	3320.00
	3	1926.35	3230.00
	2	873.00	12840.00
	1	436.00	23080.00
10	10	650.40	520.00
	9	879.00	680.00
	8	790.50	700.00
	7	691.80	548.00
	6	610.00	540.00
	5	508.20	480.00
	4	410.50	410.00
	3	308.00	289.00
2	211.00	189.00	
1	105.30	95.00	

Tablo9. Perde Kesme Kuvvetleri Tip 2 (Devam)

Kat Sayısı	Kat Yeri	Toplam Kat Kesme Kuvveti	Toplam Perde Kesme Kuvveti
10	10	678.40	640.00
	9	857.40	798.00
	8	771.20	750.00
	7	674.80	589.00
	6	595.40	573.00
	5	496.00	419.00
	4	401.00	356.00
	3	300.60	254.00
	2	205.70	172.00
	1	103.00	84.00

Tablo10. Perde Kesme Kuvvetleri Tip 3

Kat Sayısı	Kat Yeri	Toplam Kat Kesme Kuvveti	Toplam Perde Kesme Kuvveti	
4	4	1897.55	1100.00	
	3	2187.87	720.00	
	2	1474.92	800.00	
	1	737.46	1560.00	
6	6	2015.90	1360.00	
	5	2580.40	1240.00	
	4	2089.30	1048.00	
	3	1567.00	1070.00	
	2	1075.58	2600.00	
	1	537.80	5120.00	
	8	8	2072.04	3380.00
		7	2784.30	3160.00
6		2415.81	3020.00	
5		2013.18	1660.00	
4		1658.23	1880.00	
3		1243.66	3680.00	
2		827.14	7120.00	
1		413.66	13500.00	
10	10	590.00	540.00	
	9	840.00	745.00	
	8	897.00	760.00	
	7	660.00	614.00	
	6	586.00	560.00	
	5	484.00	412.00	
	4	389.80	345.00	
	3	292.30	280.60	
	2	202.70	197.00	
	1	101.30	98.00	

Tablo8. Perde Kesme Kuvvetleri Tip 2

Kat Sayısı	Kat Yeri	Toplam Kat Kesme Kuvveti	Toplam Perde Kesme Kuvveti
4	4	1958.77	1560.00
	3	2230.71	1020.00
	2	1504.77	1240.00
	1	752.39	1720.00
6	6	2234.00	1800.00
	5	2614.90	1400.00
	4	2116.50	800.00
	3	1587.34	1950.00
	2	1088.91	3100.00
	1	544.45	5940.00
8	8	2144.50	4840.00
	7	2849.11	4200.00
	6	2471.09	4540.00
	5	2059.24	3440.00
	4	1695.14	2600.00
	3	1271.35	4800.00
	2	856.12	10160.00
	1	428.05	19080.00

## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Verilen 4, 6, 8 ve 10 katlı binaların deprem yüklemesinden sonra tablolardan da görüldüğü gibi perde enkesitinin küçük olduğu bina tiplerinde karşılanan deprem yükü, perde enkesitinin daha büyük olduğu bina tipleri ile karşılaştırıldığında daha azdır. Perdenin taşıyabileceği kesme kuvveti perdenin atalet momenti ile doğrudan ilgilidir. Verilen taşıyıcı sistemdeki perdelerin her biri dikdörtgen şekilli olduğu için atalet momentleri ( $I_x = b_w * h^3 / 12$ ;  $I_y = h * b_w^3 / 12$ ) formülü ile hesaplanabilir. Atalet momenti,  $b_w$  (perde genişliği) ve  $h$  (perde uzunluğu)'ın küpü aile doğru orantılıdır. Dolayısıyla  $h$ 'ta yapılacak arttırma perdenin daha büyük deprem kuvveti karşılamasını sağlar. Ayrıca binanın dış köşelerinde bulunan perdeler binanın içine yerleştirilen perdelerin daha fazla deprem yükü alırlar.

Sonuç olarak, eğer perdenin daha fazla deprem yükü alması isteniyorsa perde en kesitinin optimum düzeyde tutup mümkünse perdenin boyu arttırılmaya çalışılmalı ve perdeler binanın dış kenarlarına yerleştirilmeli.

## KAYNAKLAR

- [1] Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik , İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yayını No : 25 .
- [2] TS498 "Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri " , Türk Standartları Enstitüsü Yayını Ankara , Kasım 1987 .
- [3] TS 500 " Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları " , Türk Standartları Enstitüsü Yayını Ankara , Şubat 2000
- [4] " Yapıların Projelendirilme Esasları – Taşıyıcı Olan Ve Olmayan Elemanlar – Depolanmış Malzemeler – Yoğunluk " TS ISO 9194/Kasım 1997 Türk Standartları Enstitüsü Yayını Ankara.
- [5] "Perde Boyut Oran Değişiminin Perdeler ve Çerçeveler Arasındaki kesme Kuvvetine Etkisi ", V. Akyüncü, H. KASAP, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı 1, Mart 2002.
- [6] "Perde Enkesit Şeklinin ve Planda Yerinin Değişmesinin Perdeler Ve Çerçeveler Arasındaki Kesme Kuvveti Dağılımına Etkisi, H.KASAP, M.ÖZYURT, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 6, Sayı 3, Eylül 2002
- [7] "Perdeli Çerçevesiz Sistemlerde Planda Perde Yerinin Değişmesinin Perdeler Ve Çerçeveler Arasındaki Kesme Kuvvetine Etkisi ". H.Kasap ,C. Varol, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, Mart 2003 .
- [8] CELEP Z., KUMBASAR N. , " Betonarme Yapılar ", Sema Matbaacılık İstanbul 2000.
- [9] CELEP Z., KUMBASAR N. "Örneklerle Betonarme ", Sema Matbaacılık İstanbul 2000..

[10] AKA İ . , KESKİNEL F . , ARDA T . S . , " Betonarmeye Giriş " , Birsen Kitapevi İstanbul 1981

[11] ERSOY U . , " Betonarme Temel İlkeleri ve Taşıma Gücü Hesabı " , ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Yayını , Evrim Yayınevi .