

(Tablo 1)

Kat	Kolon Adı	Boyut	Kat	Kolon Adı	Boyut
5	Tüm Kolonlar	25/25		S201, S205, S222, S225	25/35
4	S401, S405 S421, S425	25/25	2	S202, S203, S204, S206, S210, S211, S215, S216, S220, S222, S223, S224	25/50
	S402, S403, S404, S406, S408, S410, S411, S412, S414, S415, S416, S417, S418, S419, S420, S422, S423, S424	25/40		S207, S208, S209, S212, S213, S214, S217, S218, S219	25/60
	S407, S409, S413	25/50		S101, S105, S121, S125	25/40
	S301, S305, S321, S325	25/35		S102, S103, S104, S106, S110, S111, S115, S116, S120, S122, S123, S124	30/50
3	S302, S303, S304 S306, S308, S310, S311, S315, S316, S318, S320, S322, S323, S324	25/40	1	S107, S108, S109, S112, S113, S114, S117, S118, S119	30/60
	S307, S309, S312, S313, S314, S317, S319	25/50			

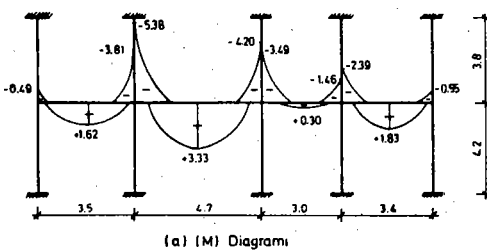
Yapı 1. derece deprem bölgesindedir. Döşeme kaplaması olarak seramik malzeme alınmış, dış duvarlar ve merdiven civarının delikli bir tuğla ve diğer duvarların delikli 1/2 tuğla olduğu ve çatının oturma çatı olarak yapıldığı düşünülmüştür. Binanın konut olarak kullanıldığı varsayılmıştır.

Malzeme BS20/BÇ I - IIIa'dır. (Döşeme donatıları ve etriyeler BÇ I, diğer donatılar BÇ IIIa'dır.)

3- DÜŞEY VE YATAY YÜKLEFE GÖRE HESAP

3.1. Düşey yüklere göre hesap

Bu hesap için iki doğrultuda, 1. kata ait kat çerçeveleri çıkarılarak en elverişsiz kesit tesirlerini verecek yüklemeler yapılmış, diyagramlar çizilmiştir. Lineer teoriye göre yapılan hesapta açıklığın boş olduğu hallerde g (zati) ve dolu olduğu durumlarda ise $p = g + q$ (toplam yük) ile yüklenmesine karşılık taşıma gücünde sırasıyla boş durumda 1.4 g ve dolu durumda ise 1.4 g + 1.6 q = p yüklemeleri yapılmıştır⁽¹⁾. Örnek olmak üzere 2 aksı kat çerçevesi üzerinde her iki yönüme ait açıklık zati ve toplam yükleri ve

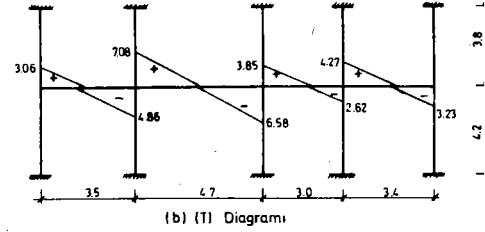


Şekil 2a -

(a) (M) Diagramı

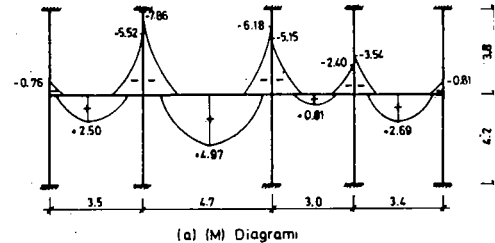
en elverişsiz (M) ve (T) diyagramları (Şekil 2 a, b) ve (Şekil 3a, b) de verilmiştir. Gerek düşey ve gerekse yatay yüklemelere ait hesaplar bilgisayarla yapılmış bunun için İ.T.Ü. Bilgi İşlem Merkezinin olanaklarından yararlanılmıştır.

Şekil 2b-



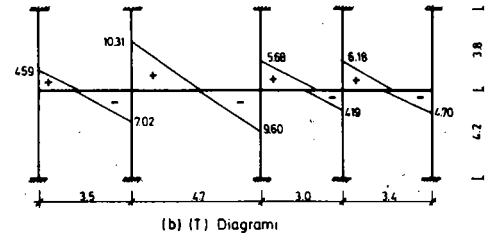
(b) (T) Diagramı

Şekil 3a-



(a) (M) Diagramı

Şekil 3b-



(b) (T) Diagramı

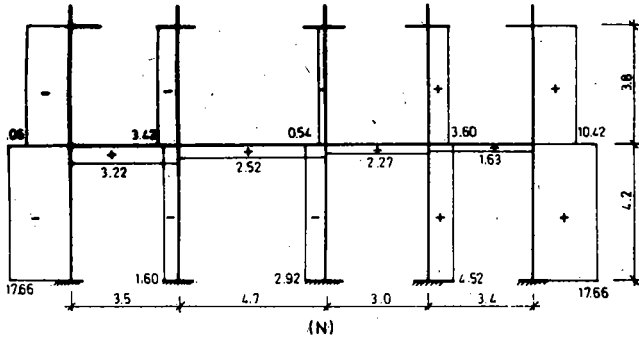
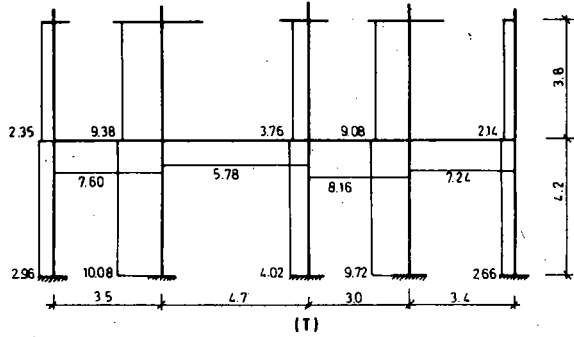
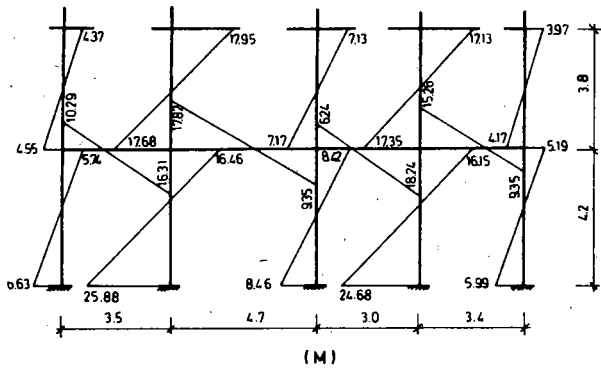
3.2. Yatay yüklere göre hesap

Deprem rüzgâra göre daha elverişsiz olduğundan yalnızca deprem hesabı yapılacaktır. Deprem katsayısı $C=0,1$ olarak bulunmuştur⁽³⁾. Deprem hesabına esas olan kağırlıklar ve deprem kuvvetleri (Tablo 2) de verilmiştir.

Tablo 2 - Deprem Kuvvetleri

Kat	h_i (m)	W_i (t)	F_i (t)	Q_i (t)
5	17.0	195.92	32.48	32.48
4	14.0	252.17	34.43	66.91
3	11.0	252.17	27.05	93.96
2	8.0	270.02	21.07	115.03
1	4.2	304.45	12.47	127.50

Bu kuvvetler altında bilgisayar yardımıyla her iki ortogonal doğrultuda deprem hesabı yapılmış, örnek olmak üzere 2 aksına ait çerçevenin x doğrultusunda deprem halleri için (M), (N), (T) diyagramları (Şekil 4) de verilmiştir.



Şekil 4 -

SÜPERPOZİSYON VE DONATI HESABI

Lineer teoriye göre hesapta her bir kesitteki

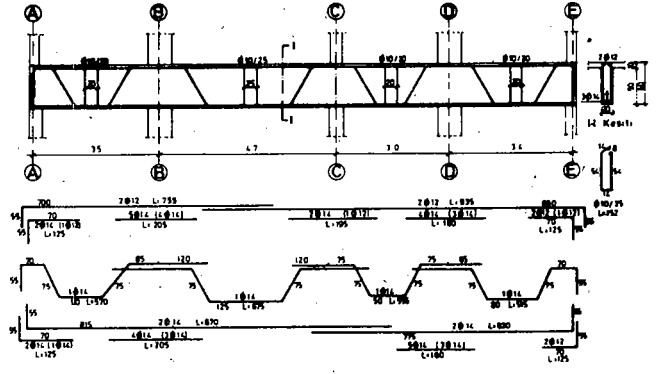
- en elverişsiz düşey yükleme,
 - emniyet gerilmeleri % 33 artırılmış durumda en elverişsiz düşey yükleme + deprem yüklemesi
- karşılaştırılarak elverişsizine göre gerilme tahkiki yapılır ve donatı hesaplanır.

Taşıma gücü yöntemine göre yapılan hesapta ise, $1.0G + 1.0Q + 1.0E$ veya $1.4G + 1.6Q$ yük kombinasyonlarından elverişsizi için donatı hesabı yapılır. G sabit yük, hareketli yük ve E deprem yüklemesini göstermektedir.

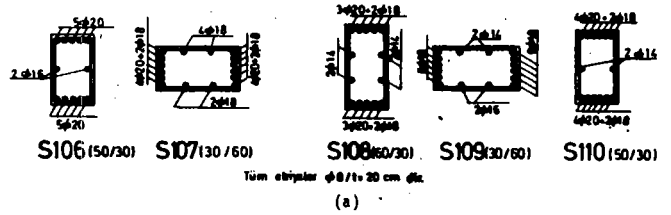
Lineer teoriye göre donatı hesabında enkesitte lineer eğilme yayılımı esasına göre hazırlanmış tablo veya abaklar, taşıma gücü yöntemine göre yapılan hesapta ise idealleştirilmiş parabol + dikdörtgen veya ⁽¹⁾ de verilen yaklaşık dikdörtgen gerilme yayılımı esasına göre düzenlenmiş ablo veya abaklar kullanılmıştır. Böylece kirişler ve kolonlar için her iki yöntemle göre kısalık bakımından yalnızca 1. kat kiriş ve kolonlarında donatı hesabı yapılmıştır.

ve örnek olarak da 2 aksındaki kirişler ve 1. kat kolonları için her iki hale ait donatılar şematik olarak sırasıyla (Şekil 5) ve (Şekil 6a, b) de verilmiştir.

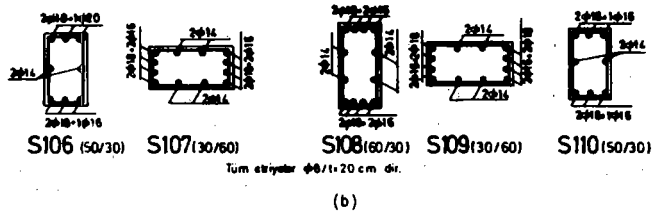
Her iki hesapta gerekli mesnet düzeltmeleri yapılmıştır.



Şekil 5 -



Şekil 6a



Şekil 6b -

Benzer şekilde döşemeler için de her iki yöntemle göre ⁽¹⁾ deki katsayılarla eğilme momentleri hesaplanmıştır. Bu hesap da sadece 1. kat döşemesi için yapılmıştır. Lineer teoriye göre toplam döşeme yükü $p = 0,600 \text{ t/m}^2$, taşıma gücüne göre ise $p = 0,88 \text{ t/m}^2$ bulunmuştur.

5- DONATI MİKTARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

a) Kirişlerde (Yalnızca 1. kat kirişleri) Lineer teoriye göre hesapta toplam 1962 kg, taşıma gücüne göre hesapta ise 1710 kg. eğilme ve kayma donatısı bulunmuştur.

b) Kolonlarda (Yalnızca 1. kat kolonları) Lineer teori-

ye göre hesapta toplam ~ 3500 kg ve taşıma gücüne göre hesapta ise toplam ~ 2200 kg boyuna ve enine donatı bulunmuştur.

c) Döşemede her iki haldeki toplam donatı miktarı hemen hemen aynı bulunmuştur.

6- İRDELEME VE SONUÇLAR

Taşıma gücüne göre bulunan donatı miktarları lineer te-orideki oranlanarak bulunan değerlere donatının içine yerleştirildiği elemana ait beton hacimlerini ağırlık olarak alan bir orantı uygulanarak, temel dışındaki yapı için, ha-cin: ağırlıklı ortalama bir sonuç değer bulmak mümkündür. Bu işlem (Tablo 3) de görülmektedir.

Tablo 3 -

Eleman	Donatı Oranları ($A_s(T.G)/A_s(L.T)$)	Beton Hacmi (1.kat için) (m^3)	Oran x Hacim (m^3)
Kirişler	1710/1962=0.87	18.54	16.130
Kolonlar	2200/3500=0.63	16.04	10.105
Döşeme	1.00	23.80	23.800
TOPLAM		58.38	50.035

$$\text{Beton hacim ağırlıklı oran} = \frac{\text{ORAN} \times \text{HACİM}}{\text{HACİM}} =$$

$$\frac{50.035}{58.380} = 0.86$$

Sonuç olarak bu çok karşılaşılan geometri ve yüklere maruz yapıda taşıma gücü yöntemine göre hesap yapıldığında donatı lineer teoriye göre % 14 az bulunmaktadır.

Bazı elemanlarda farkın daha çok veya az olması nede-niyle yukarıda yapıldığı gibi beton hacmi ağırlıklı ortalama almak daha anlamlı olmaktadır. Her ne kadar bu örnek sadece bu yapı için bir fikir veriyor ise de genellikle bina-lar için farkın % 10 ilâ % 20 arasında olduğu izlenimi doğ-maktadır. Farkın az olma nedenlerinden biri de belirli geo-metrik boyutları haiz bir elemanda gerekse bile bir mi-nimum donatıyı koyma gereğidir. Bütün bu söylenenlere ek olarak taşıma gücüne göre hesap yaparken hesapta kul-lanılan çelik ve özellikle betonun kalitesinin iyi bir şekilde kontrol edilmesi gereğini vurgulamak isteriz.

KAYNAKLAR

- (1) TS 500, Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, 1982.
- (2) TS 498, Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler.
- (3) Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik.



İstanbul Teknik Üniversitesi'ne 1967 yılında giren İnşaat Fakültesi mezunları 2 Mart 1985 günü Tarabya'da birlikte ye-mek yediler. Okul anılarının bitmek bilmediği toplantı, 16 Mayıs'ta amaçlanan genel toplantının ön hazırlığı biçimin-deydi. 1972 mezunları 18 Mayıs için Oda Genel Sekreterliğine başvurabilirler.