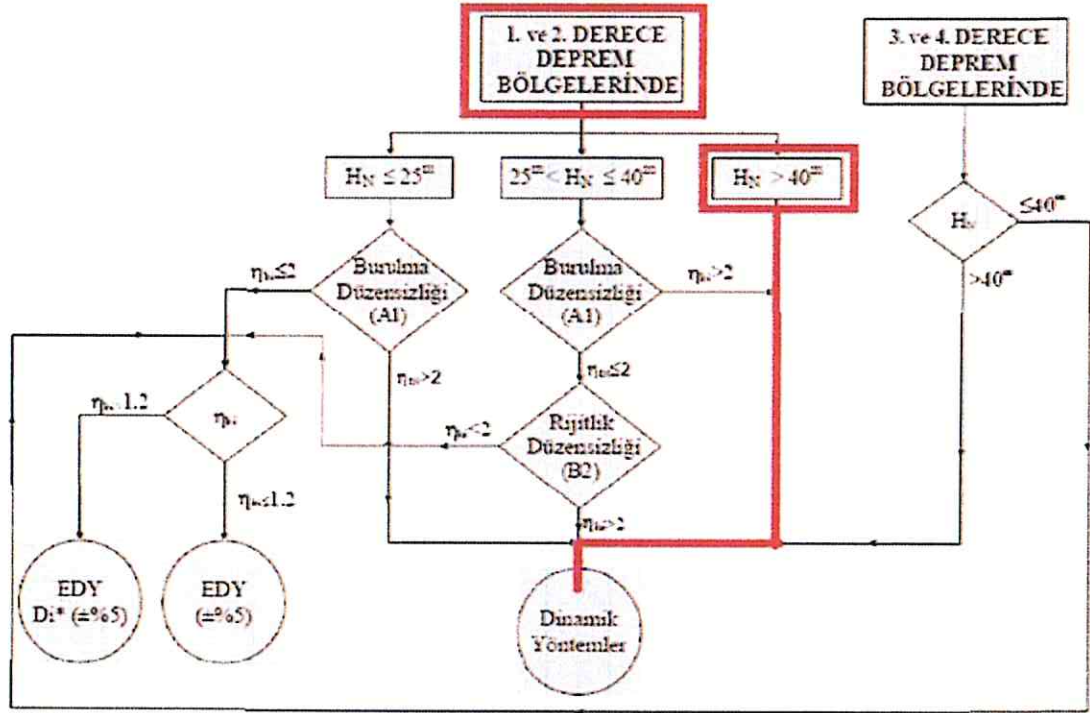


Proje No		Sayfa	20 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

5.5.Yapı Deprem Hesap Yönteminin Belirlenmesi

- a) Eşdeğer Deprem Yüku Yöntemi (EDY)
- b) Dinamik Yöntemler (DY)
 - b1) Mod Birleştirme Yöntemi
 - b2) Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemleri

Basit yada karmaşık her türlü yapının deprem hesabı dinamik yöntemlerle yapılabilir. Ancak "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik" (DBYBHY'07) yapı yüksekliği ve yapı düzensizliklerine (A → Planda düzensizlik, B → Düşey doğrultuda düzensizlik) bağlı olarak hesaplarda en azından kullanılması zorunlu olan yöntemleri aşağıdaki gibi vermektedir.



Deprem hesap yönteminin belirlenmesi (DBYBHY'07)

Yapı 1. derece deprem bölgesinde ve bina yüksekliği (H_N) 40m'nin üstünde olmasından dolayı yapımızın deprem hesabı için dinamik yöntemlerden biri olan "Mod Birleştirme Yöntemi" seçilmiştir. Bu yöntem ile elde edilecek taban kesme kuvvetleri "Eşdeğer Deprem Yüku Yöntemi" ile de karşılaştırılacaktır.

Proje No		Sayfa	24 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

6.1. Deprem Yüğü Kontrolü

DBYBHY Bölüm 2, Madde 2.7.4'te yapı hesabı için kullanılacak periyotlar hakkında sınır değerler sunulmuştur.

2.7.4. Binanın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi

2.7.4.1 – Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nin uygulanması durumunda, binanın deprem doğrultusundaki hakim doğal periyodu, Denk.(2.11) ile hesaplanan değerden daha büyük alınmayacaktır.

$$T_1 = 2\pi \left(\frac{\sum_{i=1}^N m_i d_{fi}^2}{\sum_{i=1}^N F_{fi} d_{fi}} \right)^{1/2} \quad (2.11)$$

i'inci kata etkileyen fiktif yüğü gösteren F_{fi} , Denk.(2.9)'da ($V_i - \Delta F_N$) yerine herhangi bir değer (örneğin birim değer) konularak elde edilecektir (Şekil 2.9).

2.7.4.2 – Denk.(2.11) ile hesaplanan değerden bağımsız olarak, bodrum kat(lar) hariç kat sayısı $N > 13$ olan binalarda doğal periyod, $0.1N$ 'den daha büyük alınmayacaktır.

Kütle Katılım Oranları Tablosunda da görüldüğü gibi, yapının hakim periyotları aşağıdaki gibidir.

$$T_{1x}=1,19 \text{ s} \quad T_{1y}=1,47 \text{ s}$$

Aynı zamanda DBYBHY Bölüm 2, Madde 2.8.3'te hesaba katılacak bina toplam kütle yüzdesi ile ilgili sınır değerler sunulmuştur.

2.8.3. Hesaba Katılacak Yeterli Titreşim Modu Sayısı

2.8.3.1 – Hesaba katılması gereken yeterli titreşim modu sayısı, Y gözönüne alınan birbirine dik x ve y yatay deprem doğrultularının her birinde, her bir mod için hesaplanan etkin kütle'lerin toplamının hiçbir zaman bina toplam kütle'sinin %90'ından daha az olmaması kuralına göre belirlenecektir:

$$\sum_{n=1}^Y M_{xm} = \sum_{n=1}^Y \frac{L_{xn}^2}{M_n} \geq 0.90 \sum_{i=1}^N m_i \quad (2.14)$$

$$\sum_{n=1}^Y M_{ym} = \sum_{n=1}^Y \frac{L_{yn}^2}{M_n} \geq 0.90 \sum_{i=1}^N m_i$$

Kütle Katılım Oranları Tablosunda da görüldüğü gibi, toplam kütle katılım oranları her bir yön için

$$\text{TopUX}=\%91,8 \geq \%90,00 \quad \checkmark \quad \text{TopUY}=\%90,3 \geq \%90,00 \quad \checkmark$$

Proje No		Sayfa	25 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş. Yük. Müh: M.ŞAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş. Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş. Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

$$S(T_x)=2,5x(0,3/1,19)^{0,8}=0,828 \text{ s} \quad S(T_y)=2,5x(0,3/1,47)^{0,8}=0,7 \text{ s}$$

Yapı taban seviyesinde Deprem Hesabına Esas Yapı Ağırlığı **W=65408,09 t**

$$V_t = A_0 * I * S(T) * W/R$$

$$V_{tx}=0,4 * 1 * 0,828 * 65408,09/6=3610,5 \text{ t}$$

$$V_{ty}=0,4 * 1 * 0,7 * 65408,09/6=3052,4 \text{ t}$$

$$V_{\min}=0,1 * A_0 * I * W=0,1 * 0,4 * 1 * 65408,09=2616,3 \text{ t}$$

Eşdeğer deprem yükü yöntemine göre elde edilen taban kesme kuvvetleri modal yöntem ile hesaplanan kesme kuvvetleri ile karşılaştırılacaktır. Bununla ilgili kural, DBYBHY Bölüm 2, Madde 2.8.5'te sunulmuştur.

2.8.5. Hesaplanan Büyüklüklere İlişkin Altsınır Değerleri

Gözönüne alınan deprem doğrultusunda, 2.8.4'e göre birleştirilerek elde edilen bina toplam deprem yükü V_{tB} 'nin. Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nde Denk.2.4'ten hesaplanan bina toplam deprem yükü V_t 'ye oranının aşağıda tanımlanan β değerinden küçük olması durumunda ($V_{tB} < \beta V_t$), Mod Birleştirme Yöntemi'ne göre bulunan tüm iç kuvvet ve yerdeğiştirme büyüklükleri, Denk.(2.16)'ya göre büyütülecektir.

$$B_D = \frac{\beta V_t}{V_{tB}} B_B \quad (2.16)$$

Tablo 2.1'de tanımlanan A1, B2 veya B3 türü düzensizliklerden en az birinin binada bulunması durumunda Denk.(2.16)'da $\beta=0.90$. bu düzensizliklerden hiçbirinin bulunmaması durumunda ise $\beta=0.80$ alınacaktır.

Modal analiz sonucu elde edilen kat kesme kuvvetleri önceki sayfalarda tablo halinde gösterilmiştir. Buna göre tabanda oluşan kesme kuvvetleri

$$V_{tBx}=3013,14 \text{ t} \quad V_{tBy}=2325,16 \text{ t}$$

$$\beta V_{tx}=3249,45 \text{ t} \quad \beta V_{ty}=2747,16 \text{ t}$$

Modal yöntemle hesaplanan deprem yükleri, $V_{tB(x,y)} \leq \beta V_{t(x,y)}$ olduğundan, deprem iç kuvvetleri aşağıda değerler kadar arttırılacaktır.

$$B_{Dx} = \beta V_{tx} / V_{tBx} = 3249,45/3013,14 = 1,078 \text{ oranında} \quad (X \text{ Yönü})$$

$$B_{Dy} = \beta V_{ty} / V_{tBy} = 2747,16/2325,16 = 1,181 \text{ oranında} \quad (Y \text{ Yönü})$$

Proje No		Sayfa	27 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

6.2.Görelî Kat Ötelemeleri Kontrolü

Görelî kat ötelemelerinin kontrolü, Deprem Yönetmeliği Madde 2.10.1'e göre yapılacaktır.

2.10.1. Etkin Görelî Kat Ötelemelerinin Hesaplanması ve Sınırlandırılması

2.10.1.1 – Herhangi bir kolon veya perde için, ardışık iki kat arasındaki yerdeğiştirmeye farkını ifade eden *azaltılmış görelî kat ötelemesi*, Δ_i , Denk.(2.17) ile elde edilecektir.

$$\Delta_i = d_i - d_{i-1} \quad (2.17)$$

Denk.(2.17) de d_i ve d_{i-1} , her bir deprem doğrultusu için binanın i 'inci ve $(i-1)$ 'inci katlarında herhangi bir kolon veya perdenin uçlarında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay yerdeğiştirmeleri göstermektedir. Ancak 2.7.4.2'deki koşul ve ayrıca Denk.(2.4) te tanımlanan minimum eşdeğer deprem yükü koşulu d_i 'nin ve Δ_i 'nin hesabında gözönüne alınmayabilir.

2.10.1.2 – Her bir deprem doğrultusu için, binanın i 'inci katındaki kolon veya perdeler için *etkin görelî kat ötelemesi*, δ_i , Denk.(2.18) ile elde edilecektir.

$$\delta_i = R \Delta_i \quad (2.18)$$

2.10.1.3 – Her bir deprem doğrultusu için, binanın herhangi bir i 'inci katındaki kolon veya perdelerde, Denk.(2.18) ile hesaplanan δ_i etkin görelî kat ötelemelerinin kat içindeki en büyük değeri $(\delta_i)_{max}$, Denk.(2.19)'da verilen koşulu sağlayacaktır:

$$\frac{(\delta_i)_{max}}{h_i} \leq 0.02 \quad (2.19)$$

Deprem yüklerinin tamamının bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen çelik çerçevelerle taşıdığı tek katlı binalarda bu sınır en çok %50 artırılabilir.

2.10.1.4 – Denk.(2.19)'de verilen koşulun binanın herhangi bir katında sağlanamaması durumunda, taşıyıcı sistemin rijitliği artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır. Ancak verilen koşul sağlansa bile, yapısal olmayan gevrek elemanların (cephe elemanları vb) etkin görelî kat ötelemeleri altında kullanılabilirliği hesapla doğrulanacaktır.

Her bir deprem doğrultusu için, binanın her katındaki azaltılmış görelî kat ötelemeleri söz konusu deprem doğrultusundaki Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı, R ile çarpılarak etkin görelî kat ötelemeleri (δ_i) hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler tablo halinde sunulmuştur.



Yapı Teknik
Yapıda Güven ve Teknoloji
Kısıklı Cad. No:4 Sarkuysan - Ak
Plaza A Blok D: 6A Üsküdar /İst.
Tel: 0216 651 85 80 (pbx)
Fax: 0216 651 85 82
www.yapiteknikproje.com

Proje No		Sayfa	29 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.ŞAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

Kat	h_i (m)	d_{iy} (m)	Δ_{iy} (m)	$\delta_{iy} = R\Delta_{iy}$ (m)	δ_{iy} / h_i	Kontrol ≤ 0.02
CATI	4.15	0.054012	0.003248	0.019488	0.00470	✓
10.KAT	4.2	0.050764	0.003269	0.019614	0.00467	✓
9.KAT	4.2	0.047495	0.003359	0.020154	0.00480	✓
8.KAT	4.2	0.044136	0.003414	0.020484	0.00488	✓
7.KAT	4.2	0.040722	0.003444	0.020664	0.00492	✓
6.KAT	4.2	0.037278	0.003475	0.02085	0.00496	✓
5.KAT	4.2	0.033803	0.003494	0.020964	0.00499	✓
4.KAT	4.2	0.030309	0.003495	0.02097	0.00499	✓
3.KAT	4.2	0.026814	0.003476	0.020856	0.00497	✓
2.KAT	4.2	0.023338	0.00343	0.02058	0.00490	✓
1.KAT	4.2	0.019908	0.003352	0.020112	0.00479	✓
Z.KAT	4.2	0.016556	0.003238	0.019428	0.00463	✓
1.BASMAKAT	4.7	0.013318	0.003403	0.020418	0.00434	✓
1.BKAT	4.2	0.009915	0.002794	0.016764	0.00399	✓
2.BKAT	4.2	0.007121	0.002524	0.015144	0.00361	✓
3.BKAT	4.2	0.004597	0.00218	0.01308	0.00311	✓
4.BKAT	4.2	0.002417	0.001096	0.006576	0.00157	✓
5.BKAT	3.5	0.001321	0.000563	0.003378	0.00097	✓
6.BKAT	3.5	0.000758	0.00038	0.00228	0.00065	✓
7.BKAT	3.5	0.000378	0.000246	0.001476	0.00042	✓
8.BKAT	3.5	0.000132	0.000132	0.000792	0.00023	✓

0.00499 Maks.

(Y) DOĞRULTUSUNDA GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ KONTROLÜ

Tablolardan görüldüğü gibi, δ_i/h_i oranlarının en büyük değerleri, (X) ve (Y) doğrultularında



$$(\delta_{ix} / h_i)_{\text{maks}} = 0,00336 \leq 0,02 \checkmark$$

$$(\delta_{iy} / h_i)_{\text{maks}} = 0,00499 \leq 0,02 \checkmark$$

Olarak hesaplanmakta ve Deprem Yönetmeliği Madde 2.10.1.3'te öngörülen koşulu sağlanmaktadır.

6.3.Düzensizlik Kontrolü

Deprem Yönetmeliği Madde 2.3 uyarınca düzensizlik kontrolleri yapılmalıdır. Döşemelerde büyük boşluklar ve bina kat planında çıkıntı bulunmadığından A2 ve A3 planda düzensizlik durumu yoktur. Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarında süreksizlik

 Yapı Teknik <i>Yapıda Güven ve Teknoloji</i> Kısıklı Cad. No:4 Sarkuysan – Ak Plaza A Blok D: 6A Üsküdar /İst. Tel: 0216 651 85 80 (pbx) Fax: 0216 651 85 82 www.yapiteknikproje.com	Proje No		Sayfa	31 / 102	Revizyon	0
	Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
	Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
	İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
	Kontrol		İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015	
	Onay		İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015	

Kat	h _i (m)	Δ _{iy,max} (m)	Δ _{iy,min} (m)	Δ _{iy,ort} (m)	η _{bi,y}	Kontrol η _{bi,y} ≤ 1.2	η _{ki,x}		Kontrol ≤ 2
							(Δ _{y/h_i)_{ort}}	(Δ _{i±1/h_{i±1})_{ort}}	
CATI	4.15	0.00345	0.003248	0.00335	1.0300	✓	1.006	-	✓
10.KAT	4.2	0.00347	0.003269	0.00337	1.0295	✓	0.936	0.994	✓
9.KAT	4.2	0.00385	0.003356	0.0036	1.0679	✓	0.971	1.069	✓
8.KAT	4.2	0.00401	0.00341	0.00371	1.0805	✓	1.041	1.030	✓
7.KAT	4.2	0.00368	0.003444	0.00356	1.0331	✓	1.000	0.960	✓
6.KAT	4.2	0.00365	0.003475	0.00356	1.0243	✓	0.997	1.000	✓
5.KAT	4.2	0.00365	0.003494	0.00357	1.0216	✓	1.003	1.003	✓
4.KAT	4.2	0.00363	0.003495	0.00356	1.0184	✓	1.005	0.997	✓
3.KAT	4.2	0.00361	0.003476	0.00354	1.0192	✓	1.027	0.995	✓
2.KAT	4.2	0.00347	0.00343	0.00345	1.0061	✓	1.042	0.974	✓
1.KAT	4.2	0.00335	0.003272	0.00331	1.0122	✓	1.051	0.960	✓
Z.KAT	4.2	0.00324	0.003064	0.00315	1.0276	✓	1.074	0.951	✓
1.BASMAKAT	4.7	0.00341	0.003156	0.00328	1.0387	✓	1.099	0.931	✓
1.BKAT	4.2	0.0028	0.002541	0.00267	1.0478	✓	1.149	0.910	✓
2.BKAT	4.2	0.00252	0.002122	0.00232	1.0865	✓	1.151	0.871	✓
3.BKAT	4.2	0.00218	0.001856	0.00202	1.0803	✓	1.649	0.869	✓
4.BKAT	4.2	0.00135	0.001096	0.00122	1.1042	✓	1.577	0.606	✓
5.BKAT	3.5	0.00073	0.000563	0.00065	1.1292	✓	1.471	0.634	✓
6.BKAT	3.5	0.0005	0.00038	0.00044	1.1354	✓	1.529	0.680	✓
7.BKAT	3.5	0.00033	0.000243	0.00029	1.1548	✓	1.891	0.654	✓
8.BKAT	3.5	0.00017	0.000131	0.00015	1.1382	✓	-	0.529	✓

**(Y) DOĞRULTUSUNDA A1 BURULMA VE B2 KOMŞU KATLAR ARASI
RİJİTLİK DÜZENSİZLİĞİ (YUMUŞAK KAT) KONTROLÜ**

Tablolardan görüldüğü üzere yapıda A1 Burulma Düzensizliği sorunu bulunmamaktadır. Yapılan bu kontroller, Deprem Yönetmeliği Madde 2.6. Hesap Yönteminin Seçilmesi başlığı altındaki kuralların uygulanabilirliği için gereklidir.

Yapının deprem hesabında daha öncede belirtildiği gibi, Deprem Yönetmeliği Madde 2.8.Mod Birleştirme Yönteminin uygulanmasına yer verilmiştir.

Proje No		Sayfa	32 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

2.6. HESAP YÖNTEMİNİN SEÇİLMESİ

2.6.1. Hesap Yöntemleri

Binaların ve bina türü yapıların deprem hesabında kullanılacak yöntemler: 2.7'de verilen *Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi*, 2.8'de verilen *Mod Birleştirme Yöntemi* ve 2.9'da verilen *Zaman Tamm Alanında Hesap Yöntemleri*'dir. 2.8 ve 2.9'da verilen yöntemler, tüm binaların ve bina türü yapıların deprem hesabında kullanılabilir.

2.6.2. Eşdeğer Deprem Yükü Yönteminin Uygulama Sınırları

2.7'de verilen *Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi*'nin uygulanabileceği binalar Tablo 2.6'da özetlenmiştir. Tablo 2.6'nın kapsamına girmeyen binaların deprem hesabında, 2.8 veya 2.9'da verilen yöntemler kullanılacaktır.

TABLO 2.6 – EŞDEĞER DEPREM YÜKÜ YÖNTEMİ'NİN UYGULANABİLECEĞİ BİNALAR

Deprem Bölgesi	Bina Türü	Toplam Yükseklik Sınırı
1. 2	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı binalar	$H_N \leq 25$ m
1. 2	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar	$H_N \leq 40$ m
3. 4	Tüm binalar	$H_N \leq 40$ m

6.4.İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü

Deprem Yönetmeliği Madde 2.10.2 uyarınca göz önüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, ikinci mertebe etkilerini temsil eden ikinci mertebe gösterge değeri, θ_i hesaplanarak

$$\theta_i = \frac{(\Delta_i)_{ort} \sum_{j=1}^N w_j}{V_i h_i} \leq 0.12$$

Koşulu kontrol edilecektir.

Proje No		Sayfa	33 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATTI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

2.10.2. İkinci Mertebe Etkileri

Taşıyıcı sistem elemanlarının doğrusal elastik olmayan davranışını esas alan daha kesin bir hesap yapılmadıkça, ikinci mertebe etkileri yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde gözönüne alınabilir:

2.10.2.1 – Gözönüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, *İkinci Mertebe Gösterge Değeri*, θ_1 'nin **Denk.(2.20)** ile verilen koşulu sağlaması durumunda, ikinci mertebe etkileri yürürlükteki betonarme ve çelik yapı yönetmeliklerine göre değerlendirilecektir.

$$\theta_1 = \frac{(\Delta_1)_{ort} \sum_{j=1}^N w_j}{V_1 h_1} \leq 0.12 \quad (2.20)$$

Burada $(\Delta_1)_{ort}$, i'inci kattaki kolon ve perdelerde hesaplanan azaltılmış görece kat ötelemelerinin kat içindeki ortalama değeri olarak **2.10.1.1**'e göre bulunacaktır.

2.10.2.2 - **Denk.(2.20)**'deki koşulun herhangi bir katta sağlanamaması durumunda, taşıyıcı sistemin rijitliği yeterli ölçüde artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.

Deprem yüklerinin döşemelere etkime noktaları ile ilgili kısım Deprem Yönetmeliği Madde 2.7.3.2. de sunulmuştur. Buna göre yapımız da A1 türü düzensizliği ile ilgili tablo daha önceki sayfalarda gösterilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak, yapı için, her kat döşemelerine etkitilecek deprem kuvvetinin ne kadar ek dışmerkezlik gerektirdiği tablo halinde sunulmuştur.

2.7.3.2 – Tablo 2.1'de tanımlanan **A2** türü düzensizliğin bulunduğu ve döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalışmadığı binalarda, döşemelerin yatay düzlemdeki şekildeğişimlerinin gözönüne alınmasını sağlayacak yeterlikte bağımsız statik yerdeğiştirme bileşeni hesapta gözönüne alınacaktır. Ek dışmerkezlik etkisinin hesaba katılabilmesi için, her katta çeşitli noktalarda dağılı bulunan tekil kütlelere etkiyen eşdeğer deprem yüklerinin her biri, deprem doğrultusuna dik doğrultudaki kat boyununun $\pm\%5$ 'i ve $-\%5$ 'i kadar kaydırılacaktır (**Şekil 2.8**).

2.7.3.3 – Binanın herhangi bir i'inci katında Tablo 2.1'de tanımlanan **A1** türü düzensizliğin bulunması durumunda, $1.2 < \eta_{bi} \leq 2.0$ olmak koşulu ile, **2.7.3.1** ve/veya **2.7.3.2**'ye göre bu katta uygulanan $\pm\%5$ ek dışmerkezlik, her iki deprem doğrultusu için **Denk.(2.10)**'da verilen D_i katsayısı ile çarpılarak büyütülecektir.

$$D_i = \left(\frac{\eta_{bi}}{1.2} \right)^2 \quad (2.10)$$

Proje No		Sayfa	37 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

Kat	h_i (m)	W_i (t)	$\sum w_j$ (t)	$\Delta_{iy,ort}$ (m)	$V_{i,y}$ (t)	$\theta_{i,y}$	Kontrol ≤ 0.12
CATI	4.15	201.008	201.01	0.00335	34.93	0.00464	✓
10.KAT	4.2	1429.99	1631.00	0.00337	231.61	0.00565	✓
9.KAT	4.2	1574.02	3205.02	0.0036	392.47	0.007	✓
8.KAT	4.2	1569.91	4774.93	0.00371	502.13	0.0084	✓
7.KAT	4.2	1638.55	6413.48	0.00356	579.76	0.00938	✓
6.KAT	4.2	1733.6	8147.08	0.00356	646.54	0.01069	✓
5.KAT	4.2	1729.75	9876.83	0.00357	704.3	0.01192	✓
4.KAT	4.2	1787.31	11664.14	0.00356	762.82	0.01296	✓
3.KAT	4.2	1840.51	13504.66	0.00354	825.15	0.01381	✓
2.KAT	4.2	1846.46	15351.12	0.00345	887.35	0.01421	✓
1.KAT	4.2	1929.71	17280.83	0.00331	950.68	0.01434	✓
Z.KAT	4.2	1985.92	19266.75	0.00315	1009.41	0.01432	✓
1.BASMAKAT	4.7	4656.65	23923.40	0.00328	1126.59	0.01483	✓
1.BKAT	4.2	3533.63	27457.03	0.00267	1226.78	0.01422	✓
2.BKAT	4.2	3725.72	31182.75	0.00232	1345.79	0.01282	✓
3.BKAT	4.2	4090.59	35273.35	0.00202	1468.79	0.01154	✓
4.BKAT	4.2	4849.24	40122.59	0.00122	1613.9	0.00724	✓
5.BKAT	3.5	6142.07	46264.66	0.00065	1803.68	0.00474	✓
6.BKAT	3.5	6351.17	52615.83	0.00044	2038.79	0.00324	✓
7.BKAT	3.5	6375.76	58991.59	0.00029	2235.19	0.00217	✓
8.BKAT	3.5	6416.5	65408.09	0.00015	2325.16	0.00122	✓

(Y) DOĞRULTUSUNDA İKİNCİ MERTEBE ETKİLERİNİN KONTROLÜ

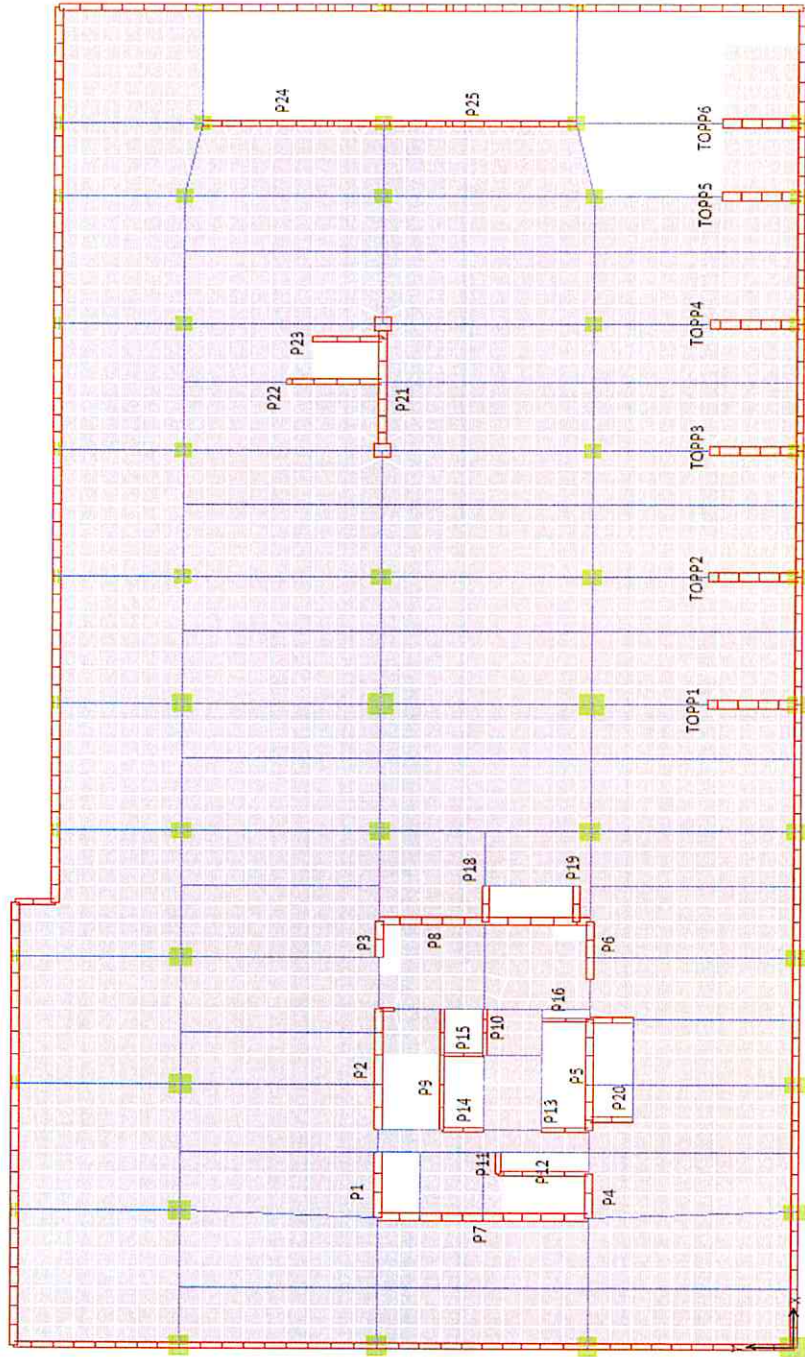
Tablolardan görüleceği üzere Deprem Yönetmeliği Madde 2.10.2.1 koşulu sağlandığından, ikinci mertebeye etkilerinin TS500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları Yönetmeliğine göre değerlendirilmesi yeterlidir.

Proje No		Sayfa	46 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.ŞAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

7.5.Perde Eksenel Kuvvet Kontrolü

Deprem Yönetmeliği yapı perde ve kolon elemanları için sınırlamalar getirmiştir. Bkz. Madde 3.3.1.1 ve Madde 3.3.1.2.

Aşağıda yapımızın kontrolü için hazırlanmış tablolar ve sonuçları gözükmektedir.



ANAHTAR PLAN (PERDE NUMARALARI)

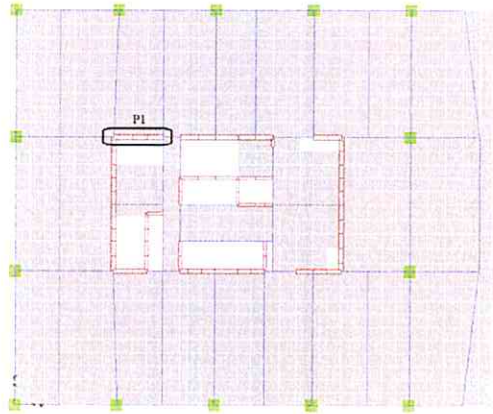
Proje No		Sayfa	51 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.ŞAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

7.6.Perde Tasarım Kesme Kuvveti ve Güvenliği

Deprem Yönetmeliği, yapı perde elemanlarının enine donatı hesabında dikkate alınacak minimum kesme kuvveti olarak Madde 3.6.6.3¹, Madde 3.6.7 ve Madde 3.6.6.3'te şartlandırmıştır. Perde elemanların enine donatı ile ilgili çalışmalarını tablo halinde aşağıda sunulmuştur.

P1 Perdesi:

BETON SINIFI	C40	DONATI	S420a	fck=	40000 kN/m ²	fyk=	420000 kN/m ²	fcd=	26667 kN/m ²	fctd=	1467 kN/m ²	fyd=	365217 kN/m ²						
Perde Kesme Kuvveti ve Enine Donatı Kontrolü																			
Kat	Perde	Uzun Kenar Lw (m)	Kısa Kenar Bw (m)	Ach (m ²)	Donatı kol adedi	Donatı çapı (mm)	Donatı aralığı (cm)	Ve (R=2) kN	Vdmax=0.22*Ah h*fcd	Kesit kontrolü	Vrc=Ach*0.65* ctd	Vrv=Ach*qch* yd	Vr=Vrc+Vrv	Soyut Kontrolü	Vr/Ve Güvenlik Faktörü	Tabloda Donatı Alanı Kontrolü	qch	qch (min)	qch/qch (min)
CATI	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø14.0	15	1082	10091	ok	1640	3223	4863	ok	4.50	ok	0.00513	0.0025	2.05
10.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø14.0	15	2726	10091	ok	1640	3223	4863	ok	1.78	ok	0.00513	0.0025	2.05
9.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø14.0	15	3487	10091	ok	1640	3223	4863	ok	1.39	ok	0.00513	0.0025	2.05
8.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø14.0	15	3684	10091	ok	1640	3223	4863	ok	1.32	ok	0.00513	0.0025	2.05
7.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø14.0	15	3744	10091	ok	1640	3223	4863	ok	1.30	ok	0.00513	0.0025	2.05
6.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	4388	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.33	ok	0.00670	0.0025	2.68
5.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	5196	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.13	ok	0.00670	0.0025	2.68
4.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	5702	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.03	ok	0.00670	0.0025	2.68
3.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	5871	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.40	ok	0.01047	0.0025	4.19
2.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	6442	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.28	ok	0.01047	0.0025	4.19
1.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	6947	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.18	ok	0.01047	0.0025	4.19
Z.KAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	7452	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.10	ok	0.01047	0.0025	4.19
1.BASMAKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	8075	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.02	ok	0.01047	0.0025	4.19
1.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	8065	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.02	ok	0.01047	0.0025	4.19
2.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	8208	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.00	ok	0.01047	0.0025	4.19
3.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø20.0	15	7910	10091	ok	1640	6578	8218	ok	1.04	ok	0.01047	0.0025	4.19
4.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	4095	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.43	ok	0.00670	0.0025	2.68
5.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	2487	10091	ok	1640	4210	5850	ok	2.35	ok	0.00670	0.0025	2.68
6.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	3713	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.58	ok	0.00670	0.0025	2.68
7.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	4017	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.46	ok	0.00670	0.0025	2.68
8.BKAT	P1	4.30	0.40	1.72	2	ø16.0	15	5315	10091	ok	1640	4210	5850	ok	1.10	ok	0.00670	0.0025	2.68



Proje No		Sayfa	87 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.ŞAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

7.9.Perde Betonarme Hesapları

P2 Perdesi;

Deprem Yönetmeliği Madde 3.6.5.2-b uyarınca perde uç bölgelerine, kolonların sarılma bölgeleri için Madde 3.3.4.1'de Denk.(3.1)'in ikinci koşulu ile belirlenen enine donatının **en az 2/3'ü** konulacaktır.

$$A_{sh} \geq 0.075 * s * b_k * (f_{ck}/f_{ywk}) \quad \text{Denk.(3.1) 2. Koşul}$$

$$b_w = 40 \text{ cm} \quad (\text{perde kalınlığı})$$

$$a = 165 \text{ cm} \quad (\text{perde uç bölgesi uzunluğu})$$

$$\varnothing_w = \varnothing 10 \quad (\text{seçilen etriye})$$

$$d^1 = 4 \text{ cm} \quad (\text{paspayı})$$

$$f_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{C40 için karakteristik basınç dayanımı})$$

$$f_{ywk} = 4200 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{S420 etriye için min. akma dayanımı})$$

$$b_{kx} = (b_w - 2 * d^1 - \varnothing_w) \quad b_{kx} = 40 - 2 * 4 - 1.0 = 31 \text{ cm}$$

$$b_{ky} = (a - 2 * d^1 - \varnothing_w) \quad b_{ky} = 165 - 2 * 4 - 1.0 = 156 \text{ cm}$$

$$50 \text{ mm} \leq s \leq 100 \text{ mm ve } s \leq b_w / 2 \quad \text{ise } s = 10 \text{ cm}$$

$$A_{shx} = 0.075 * 10 * 31 (400/4200) = 2.21 \text{ cm}^2 * 2/3 = 1.48 \text{ cm}^2$$

$$A_{shy} = 0.075 * 10 * 156 (400/4200) = 11.14 \text{ cm}^2 * 2/3 = 7.43 \text{ cm}^2$$

$$b_w = 40 \text{ cm'lik kısımda kullanılan } \underline{3 * 0.785} = 2.355 \text{ cm}^2 > A_{shx} = 1.48 \text{ cm}^2$$

$$b_w = 165 \text{ cm'lik kısımda kullanılan } \underline{12 * 0.785} = 9.42 \text{ cm}^2 > A_{shy} = 7.43 \text{ cm}^2$$

Hesaplarda görüldüğü gibi perde başlık bölgesi için **Ø10'luk etriye ve çirozlar yeterlidir.**

Proje No		Sayfa	88 / 102	Revizyon	0
Proje İsmi	NİDAKULE ATAŞEHİR BATI PROJESİ (PARSEL 2)				
Açıklama	LİNEER HESAP RAPORU				
İşveren		Hazırlayan	İnş.Yük.Müh: M.SAHİN/H.TOKER	Tarih	21.01.2015
		Kontrol	İnş.Müh: Mustafa KAYIŞ	Tarih	21.01.2015
		Onay	İnş.Müh: Şakir TEKER	Tarih	21.01.2015

P7 Perdesi;

Deprem Yönetmeliği Madde 3.6.5.2-b uyarınca perde uç bölgelerine, kolonların sarılma bölgeleri için Madde 3.3.4.1'de Denk.(3.1)'in ikinci koşulu ile belirlenen enine donatının **en az 2/3'ü** konulacaktır.

$$A_{sh} \geq 0.075 * s * b_k * (f_{ck}/f_{ywk}) \quad \text{Denk.(3.1) 2. Koşul}$$

$$b_w = 50 \text{ cm} \quad (\text{perde kalınlığı})$$

$$a = 240 \text{ cm} \quad (\text{perde uç bölgesi uzunluğu})$$

$$\varnothing_w = \varnothing 10 \quad (\text{seçilen etriye})$$

$$d^1 = 4 \text{ cm} \quad (\text{paspayı})$$

$$f_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{C40 için karakteristik basınç dayanımı})$$

$$f_{ywk} = 4200 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{S420 etriye için min. akma dayanımı})$$

$$b_{kx} = (b_w - 2 * d^1 - \varnothing_w) \quad b_{kx} = 50 - 2 * 4 - 1.0 = 41 \text{ cm}$$

$$b_{ky} = (a - 2 * d^1 - \varnothing_w) \quad b_{ky} = 240 - 2 * 4 - 1.0 = 231 \text{ cm}$$

$$50 \text{ mm} \leq s \leq 100 \text{ mm ve } s \leq b_w / 2 \quad \text{ise} \quad s = 10 \text{ cm}$$

$$A_{shx} = 0.075 * 10 * 41 (400/4200) = 2.93 \text{ cm}^2 * 2/3 = 1.95 \text{ cm}^2$$

$$A_{shy} = 0.075 * 10 * 231 (400/4200) = 16.5 \text{ cm}^2 * 2/3 = 11 \text{ cm}^2$$

$$b_w = 50 \text{ cm}'\text{lik kısımda kullanılan } \underline{4 * 0.785} = 3.14 \text{ cm}^2 > A_{shx} = 1.95 \text{ cm}^2$$

$$b_w = 240 \text{ cm}'\text{lik kısımda kullanılan } \underline{17 * 0.785} = 13.35 \text{ cm}^2 > A_{shy} = 11 \text{ cm}^2$$

Hesaplarda görüldüğü gibi perde başlık bölgesi için **Ø10'luk etriye ve çirozlar yeterlidir.**