

KESME BAKIMINDAN DOĞRU TASARLANMAMIŞ BETONARME PERDE DUVARLI YÜKSEK BİNALARIN DEPREM PERFORMANSI

Ali İhsan ÖZCAN

Yüksek Lisans Tez Sunumu

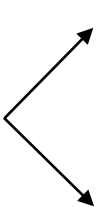
02.06.2015

Giriş



- Nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde; talebin artması ve teknolojinin gelişmesiyle yüksek binalar çoğalmıştır.
- 50 m ve üzerindeki binalar, yüksek bina olarak tanımlanabilir.(CTBUH)
- Yüksek yapılarında kullanılan sistemlerin birçoğunda;
 - Çekirdek perde duvarlar veya
 - Genel perde duvarlar yer alır.

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Yanal yükler altında tasarım 
 - Rüzgar yükleri
 - Deprem yükleri
- Perde duvarlı sistemlerin deprem tasarımı;
 - Çerçeve sistemi
 - Bağ kirişleri
 - Perde duvarlar
- Perde duvarların sismik tasarımı:
 - Eğilme tasarımı
 - Kesme tasarımı

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

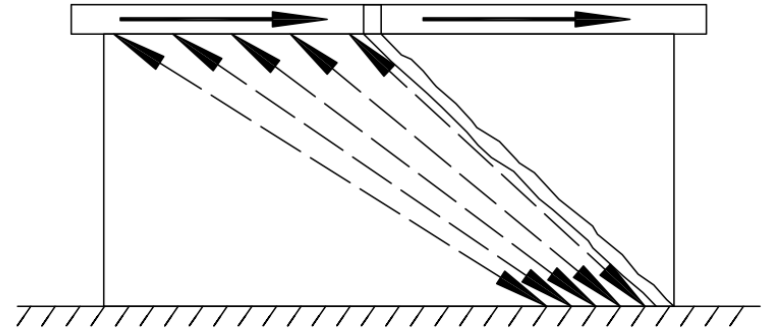
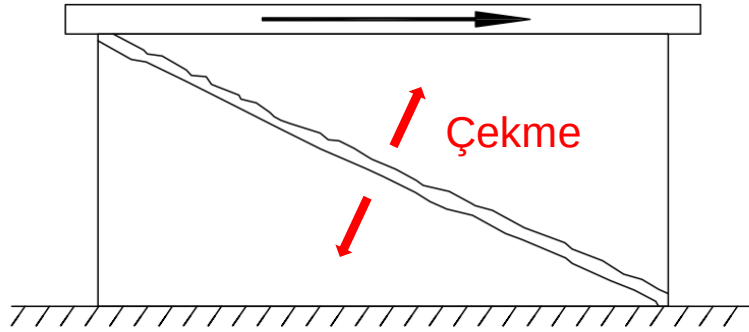
- Perde duvarların kesme tasarımı:



- Doğru bir tasarım için, davranışın anlaşılması yarar sağlar.
 - Perde duvarlarda kesme direnci
 - Eğilme – Kesme etkileşimi
- Perde duvarlarda kesme güç tükenmesi mekanizmaları:
 - Perde duvar gövdesinde;
 - Eğik çekme güç tükenmesi
 - Eğik basınç güç tükenmesi
 - Perde duvar tabanında;
 - Kayma güç tükenmesi

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Eğik çekme güç tükenmesi;

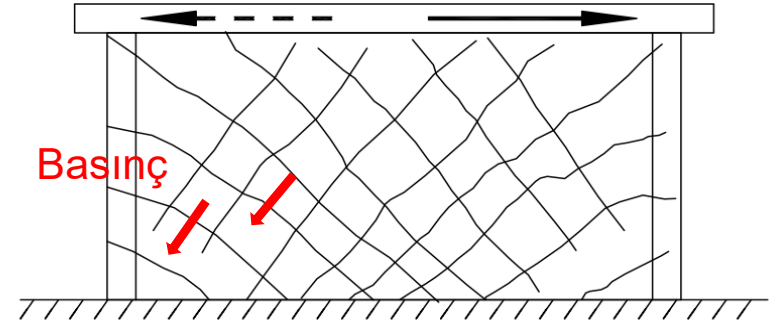
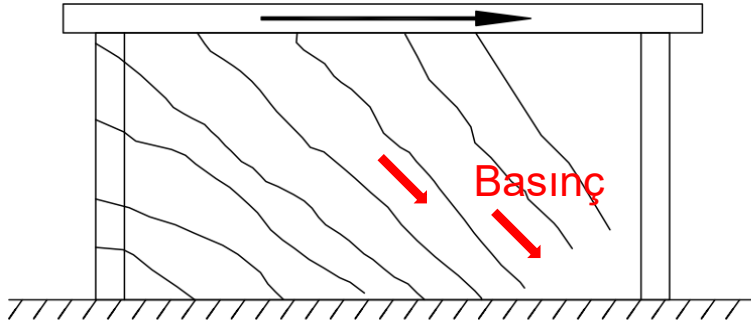


Paulay, Priestley ve Syngé, 1979)

- Eğik yüzey boyunca oluşan çekme gerilmeleri.
- Yönetmeliklerdeki duvar kesme kapasitesi ve kesme donatısı hesabı

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Eğik basınç güç tükenmesi;

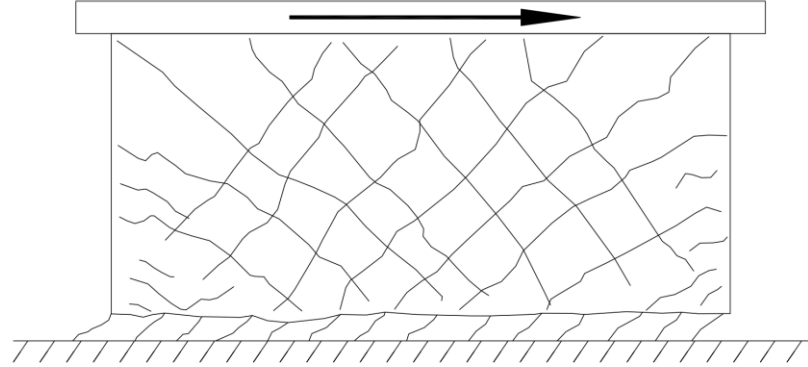


Paulay, Priestley ve Syngé, 1979)

- Yüksek kesme kuvveti ve yoğun kesme donatısı
- Çevrimsel yük etkisi
- Ortalama kesme gerilmeleri

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Kayma güç tükenmesi;

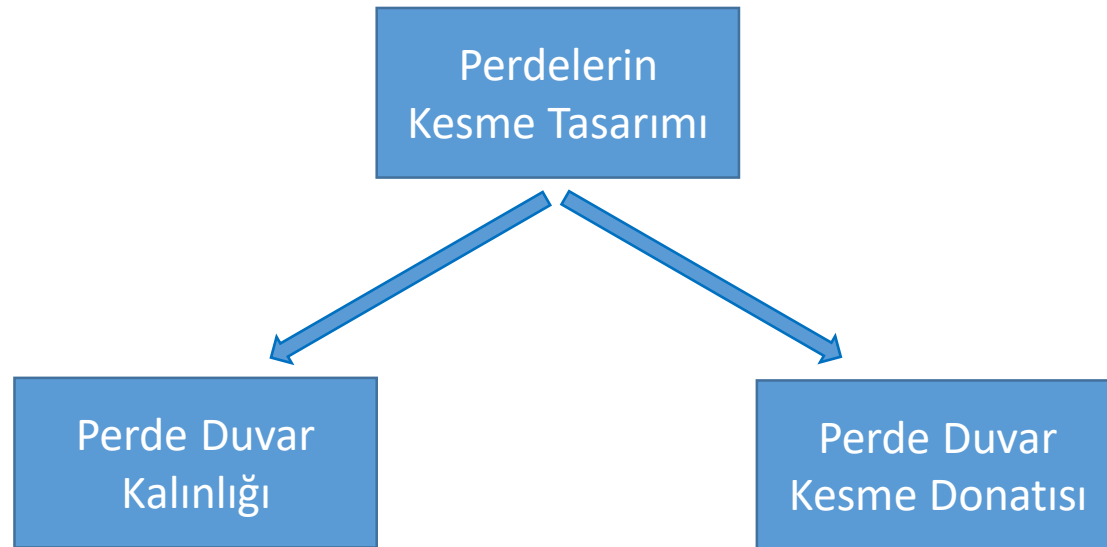


Paulay, Priestley ve Syngé, 1979)

- Çevrimsel yükleme altında zayıflayan perde tabanı
- Kesme kuvvetlerinin temele aktarılamaması

Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Perde duvarların kesme tasarımı(DBYBHY, 2007)
 - Kapasite tasarımı
 - R=2 analizi ile tasarım



Giriş, Yapı Davranışı ve Tasarım

- Perde duvar tasarımında genel zorluklar;
 - Kesme kuvveti dağılımı
 - Eksenel kuvvet ve eğilme ile etkileşim
- Ülkemize özgü sorunlar;
 - Kullanılan paket programlar,

Amaç ve Kapsam

Amaç:

- Kesme bakımından doğru tasarlanmamış perde duvarlı binaların deprem performansı

Kapsam:

- 43 katlı, Türkiye’de yapılmış bir bina
 - Perde duvar kalınlıklarının yapı davranışına etkileri
 - Perde duvar kesme donatılarının yapı davranışına etkiler

Yöntem:

- Tasarlanmış ve yapılmış bir binada, farklı çekirdek perde duvar tasarımlarının incelenmesi
 - Farklı perde duvar kalınlıkları
 - Farklı oranda kesme donatısı

Programlar:

- ETABS, SAP2000, PERFORM3D, XTRACT, MS Office

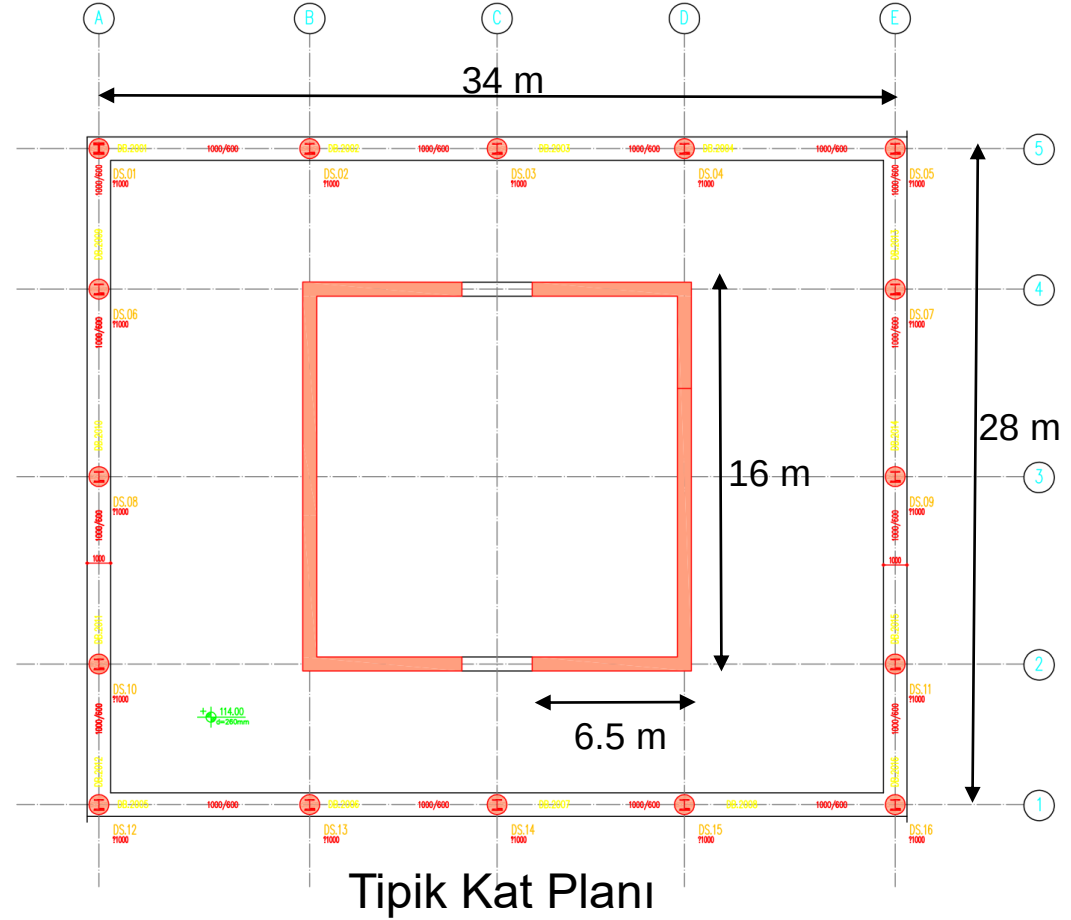
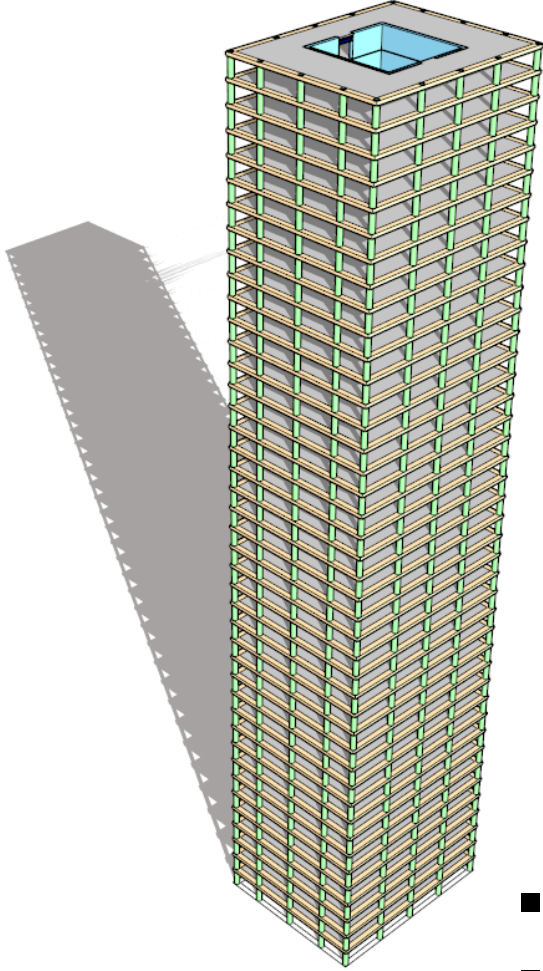
Sunum İçeriği

1. Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Performansı
2. Çekirdek Perde Duvar Kalınlıklarının Yapı Davranışına Etkisi
3. Çekirdek Perde Duvar Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi
4. Sonuç ve Öneriler

1. Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Performansı
2. Çekirdek Perde Duvar Kalınlıklarının Yapı Davranışına Etkisi
3. Çekirdek Perde Duvar Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi
4. Sonuç ve Öneriler

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

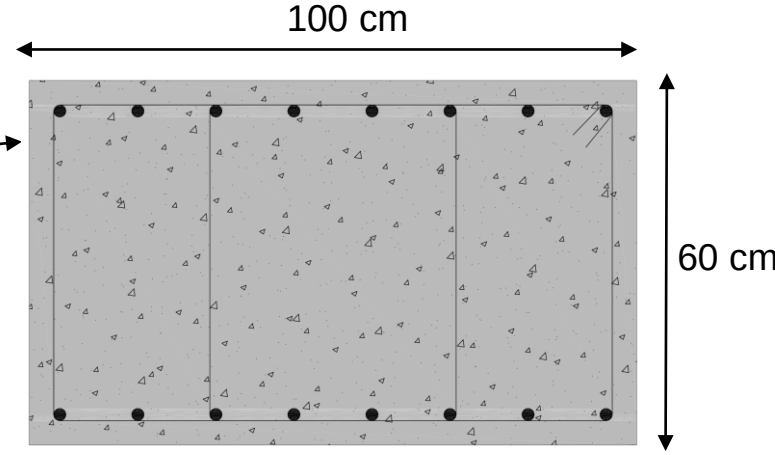
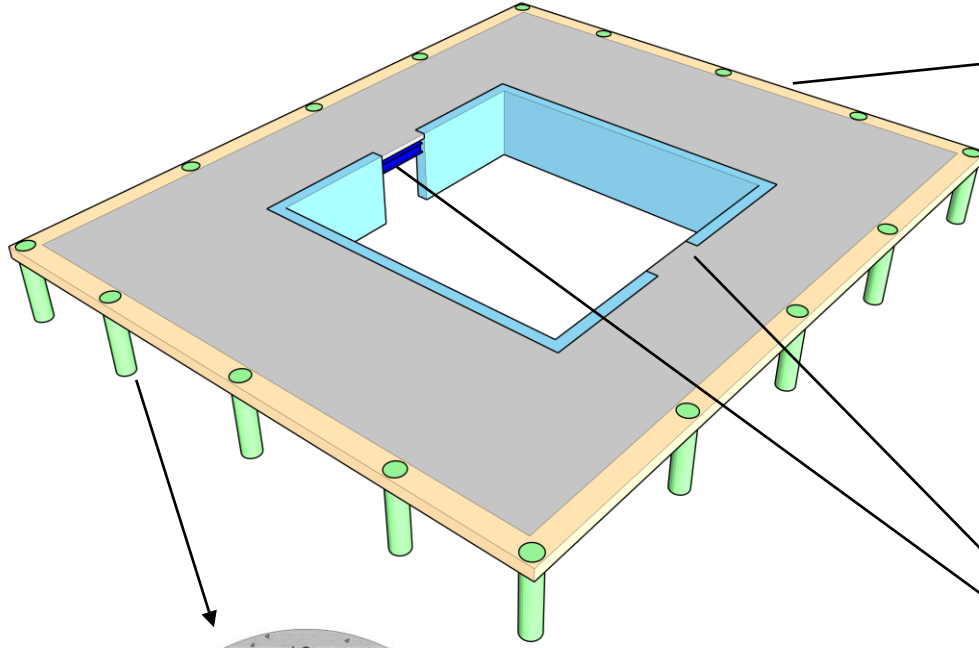
Örnek Yapı Özellikleri



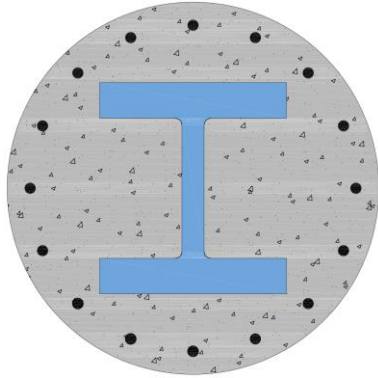
- 43 katlı bir yapı
- 3.8 m kat yüksekliği

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Örnek Yapı Özellikleri



B100/60 Betonarme Kiriş



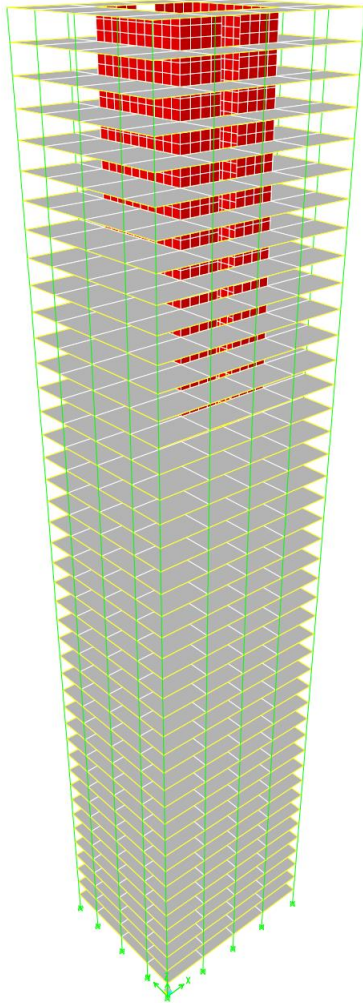
D850 Kompozit Kolon
HD400x677



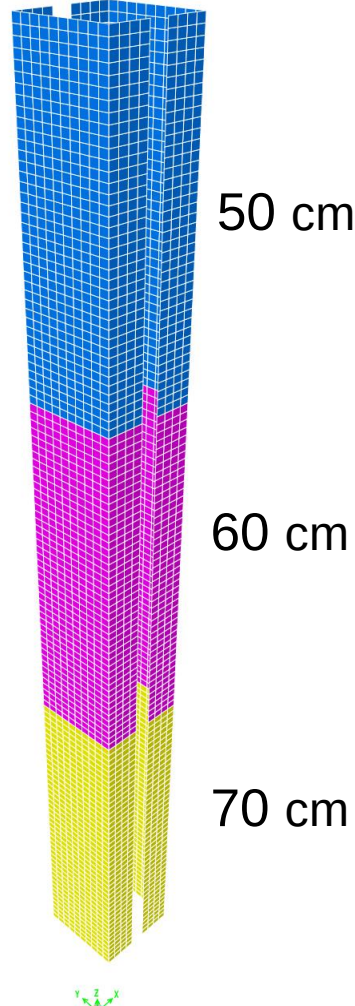
HE 500M Bağ Kirişi

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

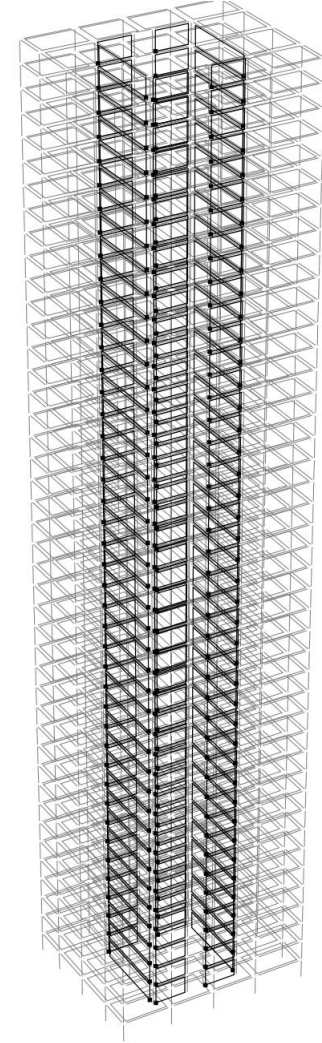
Örnek Yapı Özellikleri



ETABS Modeli



Duvar Kalınlıkları

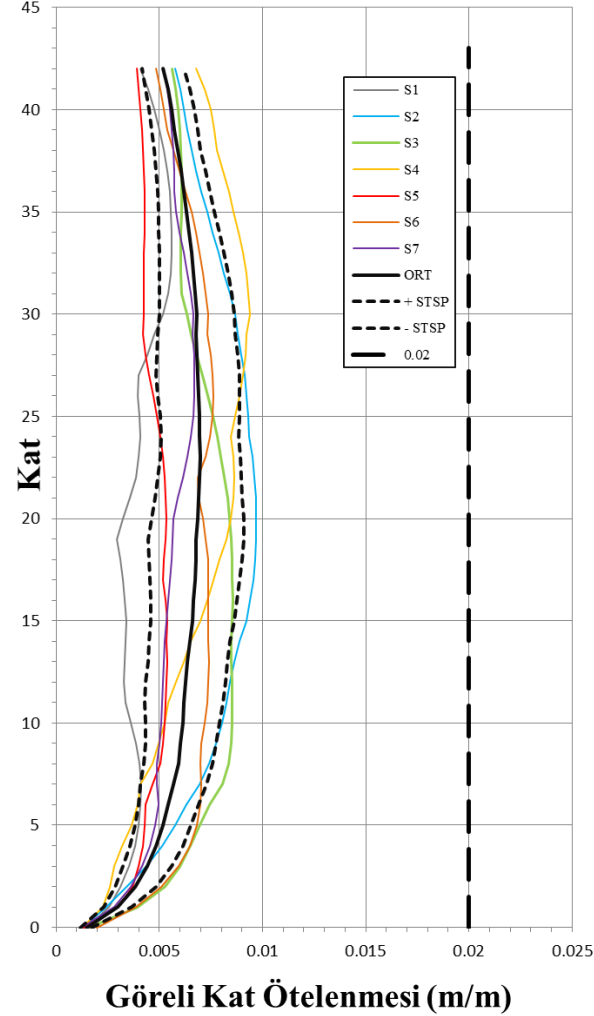
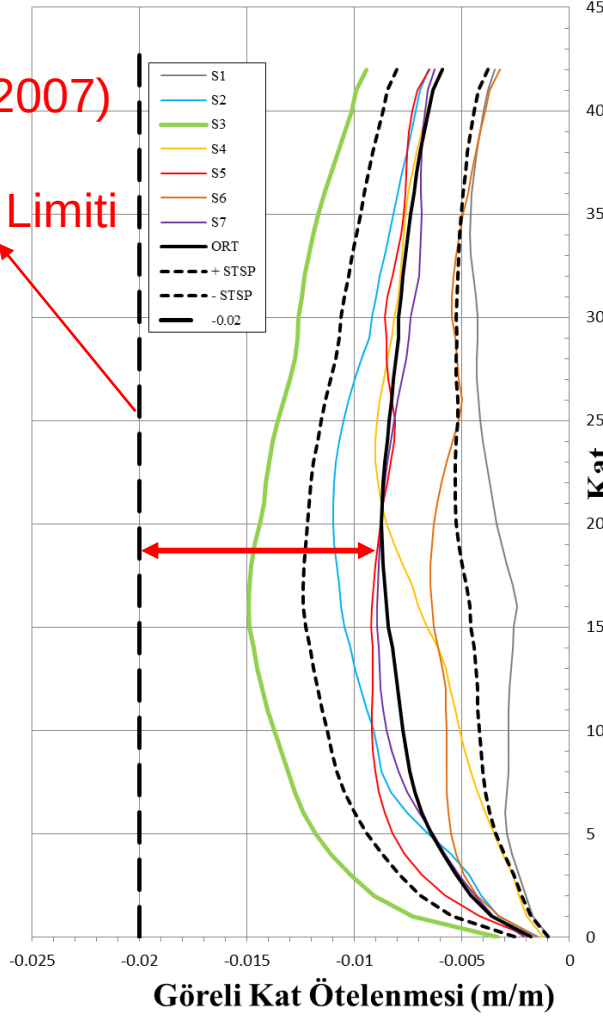


PERFORM3D Modeli

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Orjinal Yapı Performansı

DBYBHY(2007)
Görelî Kat
Ötelemesi Limiti

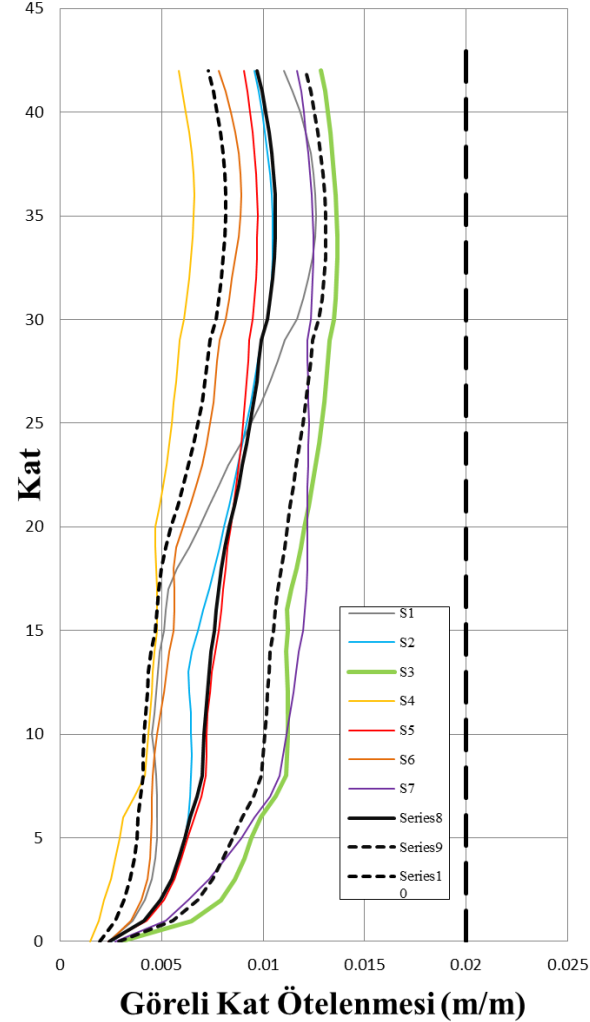
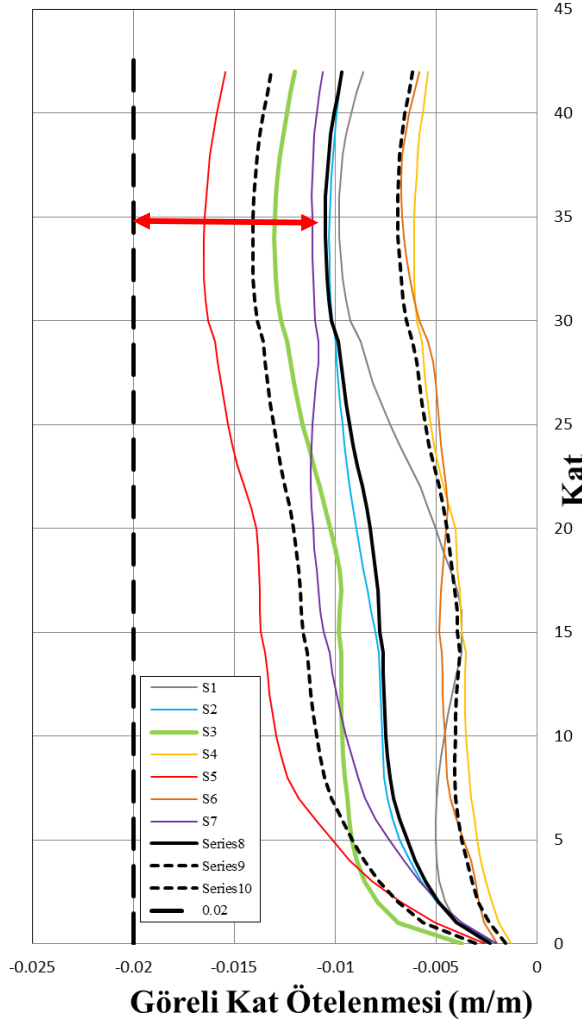


X Yönü Görelî Kat Ötelemeleri

(Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

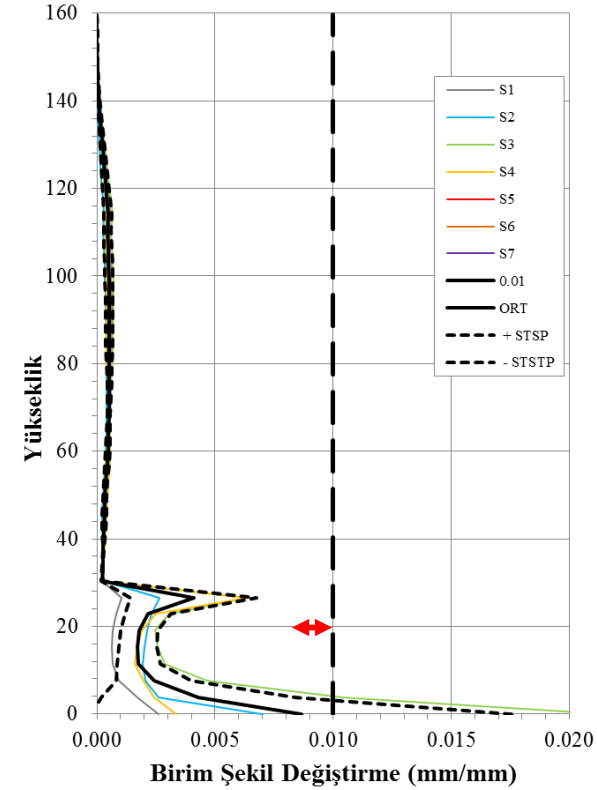
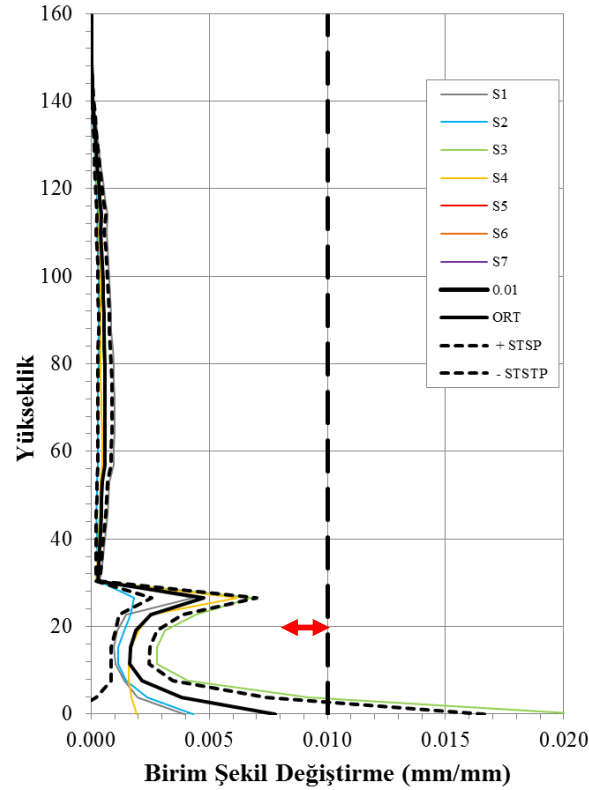
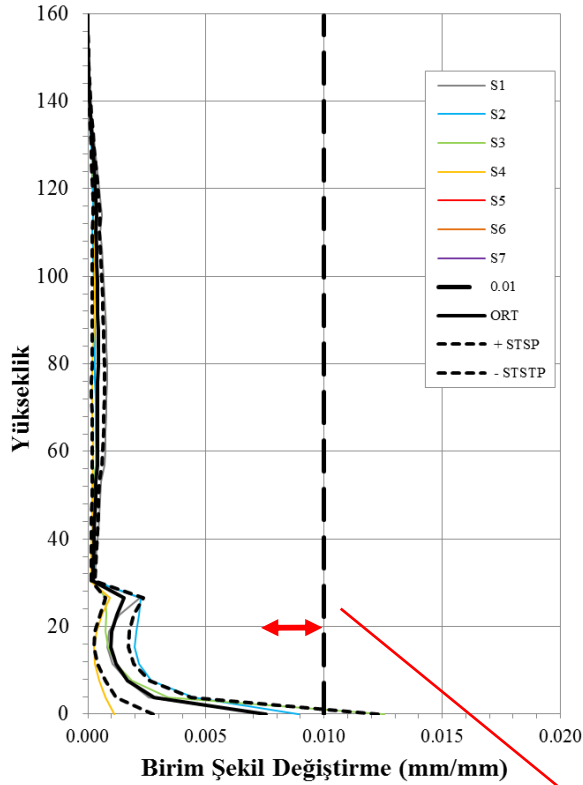
Orjinal Yapı Performansı



(Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Orjinal Yapı Performansı

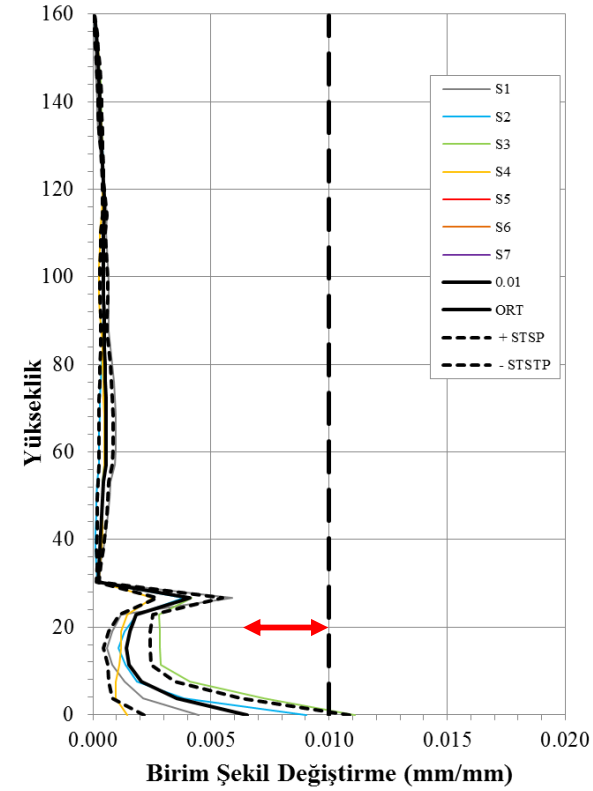
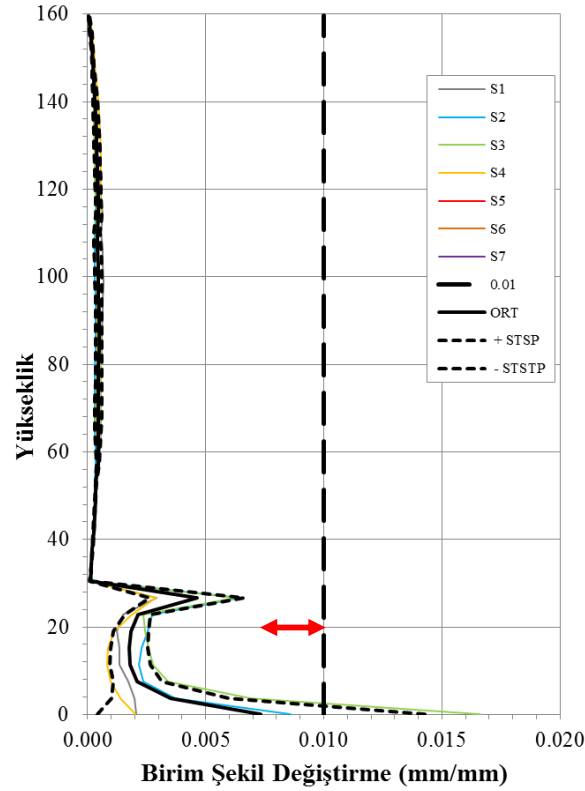
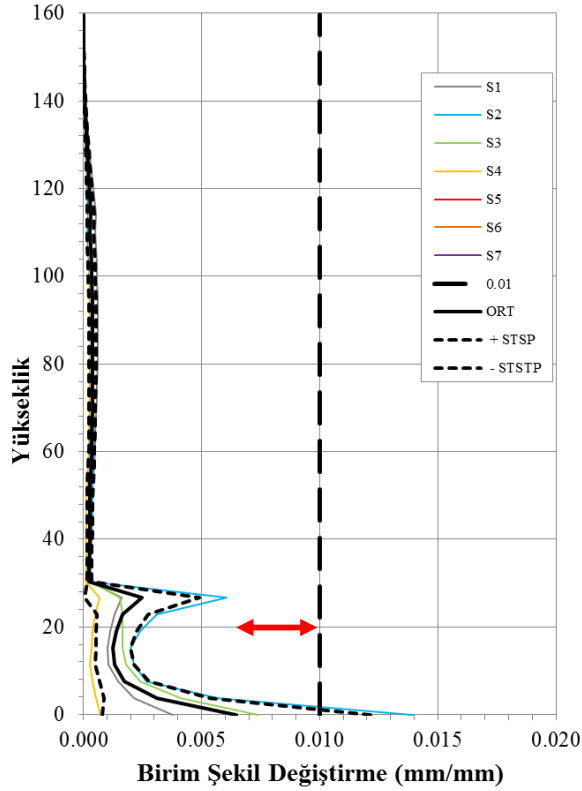


DBYBHY(2007)
Donatı Uzama Limiti (MN)

Çekirdek Perde Duvarlarda Donatı Uzama Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

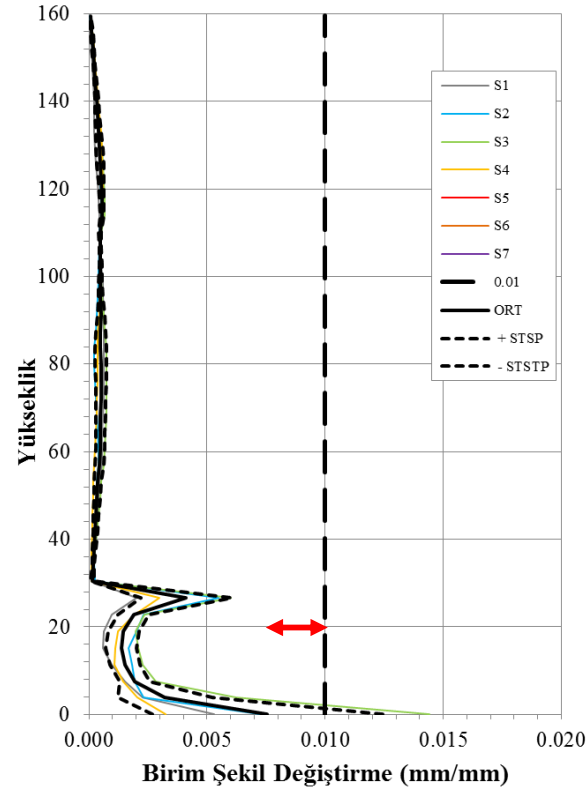
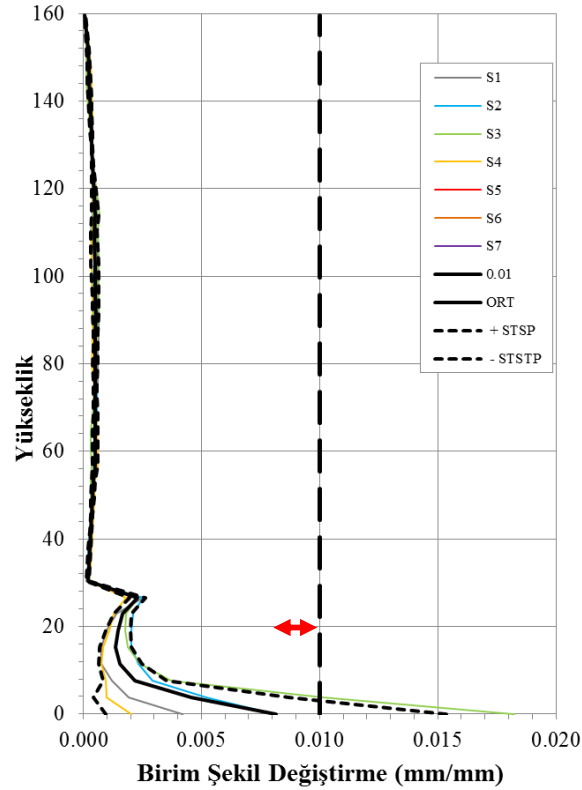
Orjinal Yapı Performansı



Çekirdek Perde Duvarlarda Donatı Uzama Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

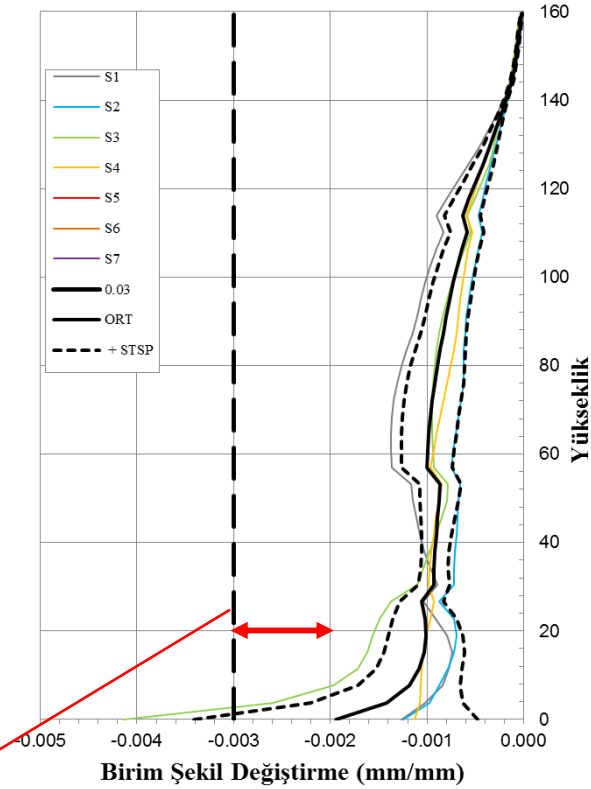
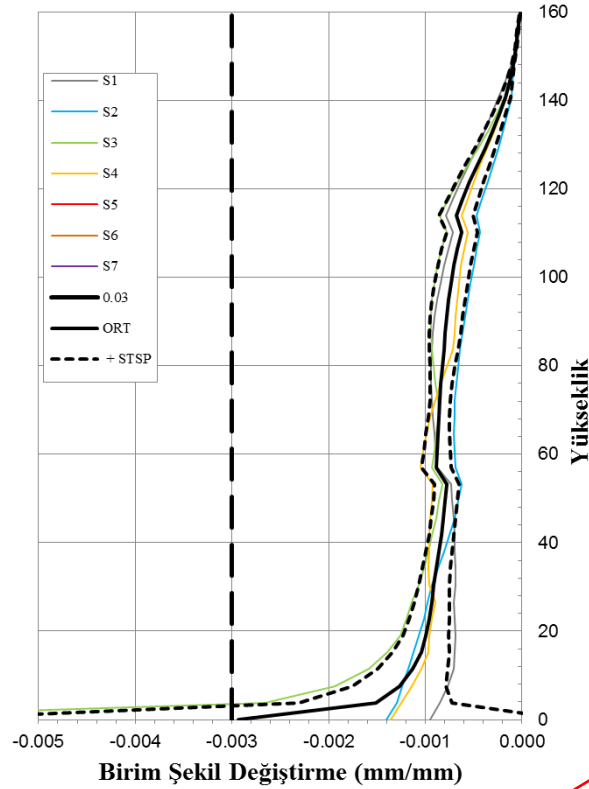
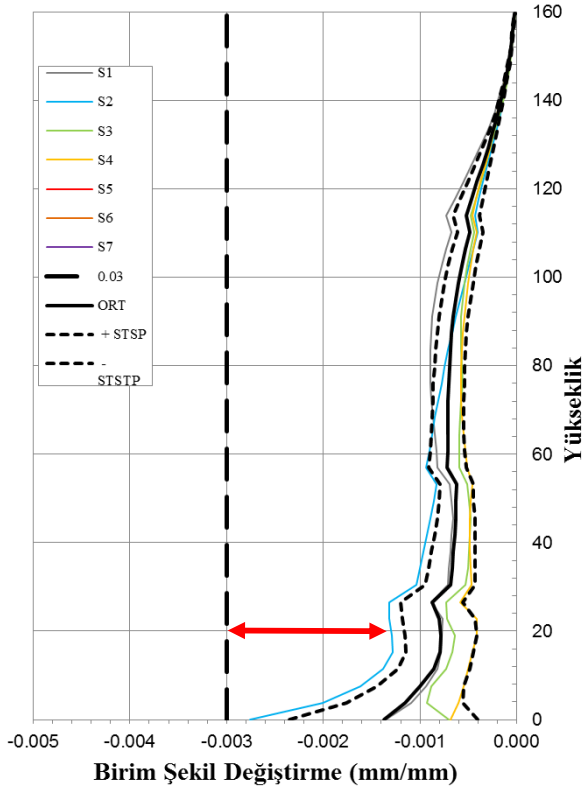
Orjinal Yapı Performansı



Çekirdek Perde Duvarlarda Donatı Uzama Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Orjinal Yapı Performansı

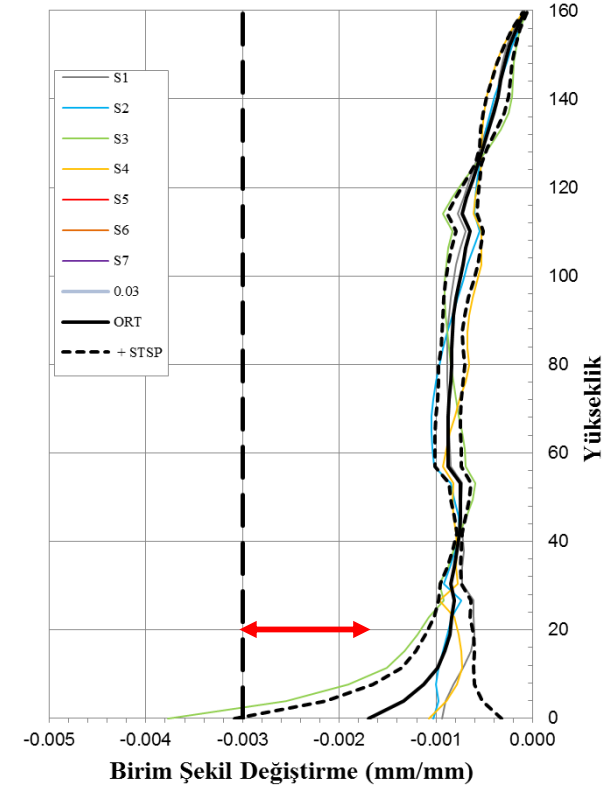
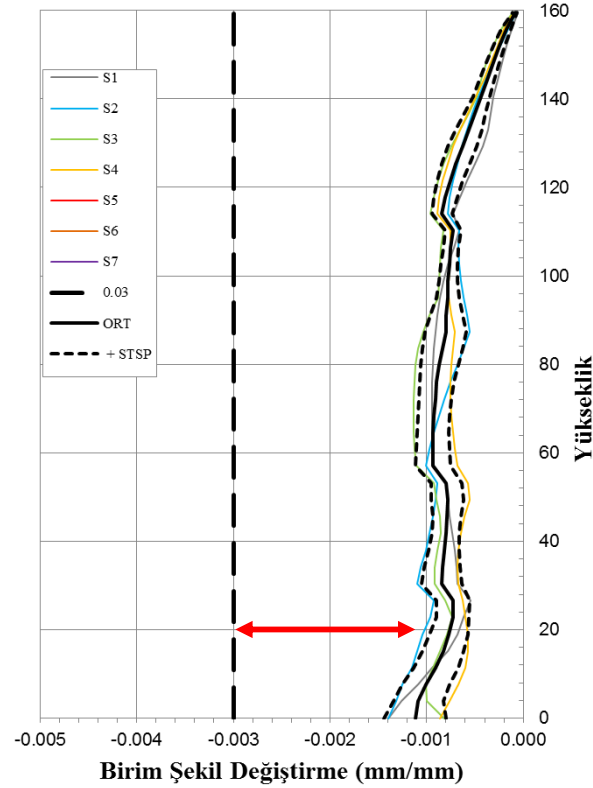
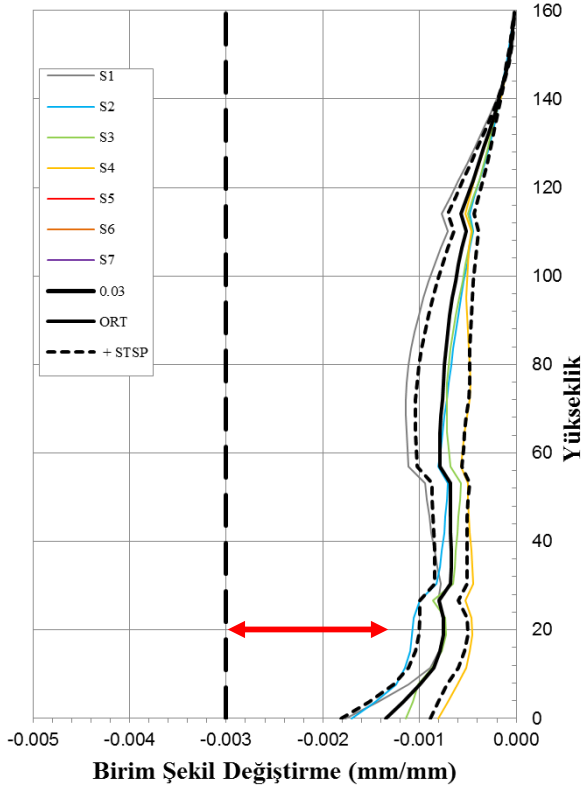


DBYBHY(2007)
Donatı Uzama Limiti (MN)

Çekirdek Perde Duvarlarda Beton Kısılma Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

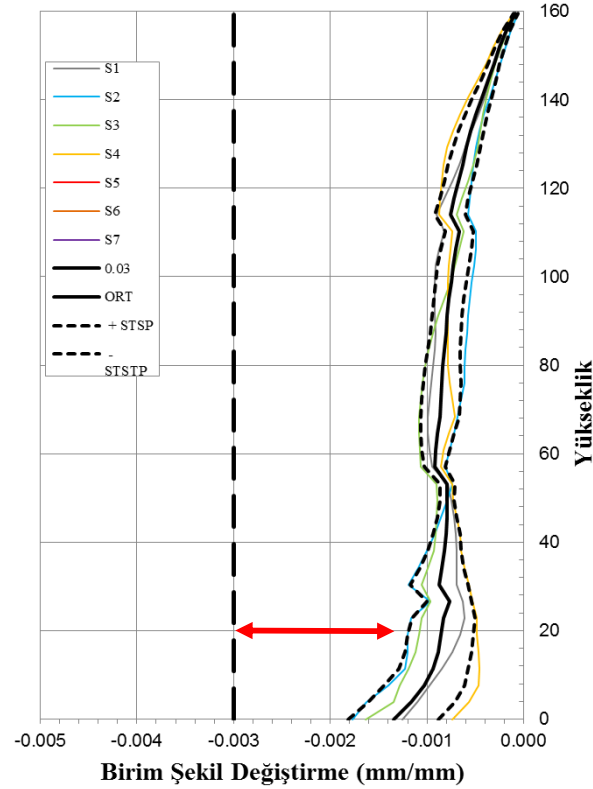
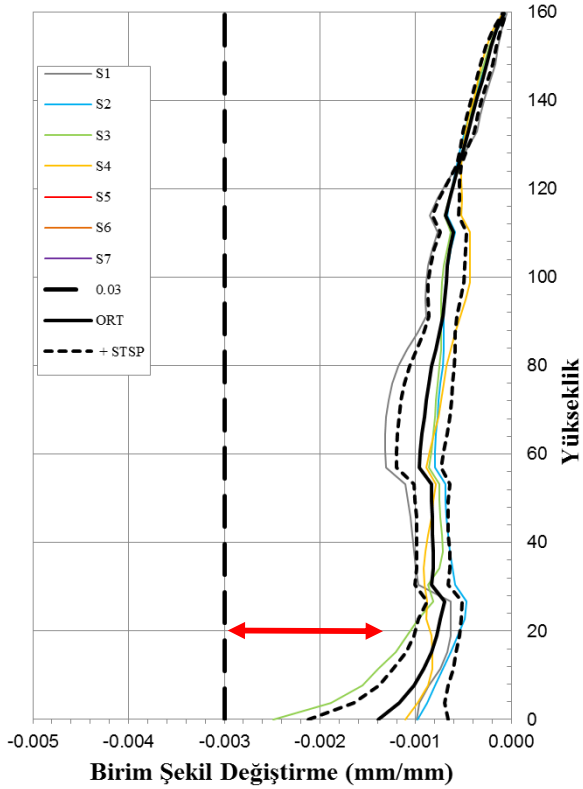
Orjinal Yapı Performansı



Çekirdek Perde Duvarlarda Beton Kısılma Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

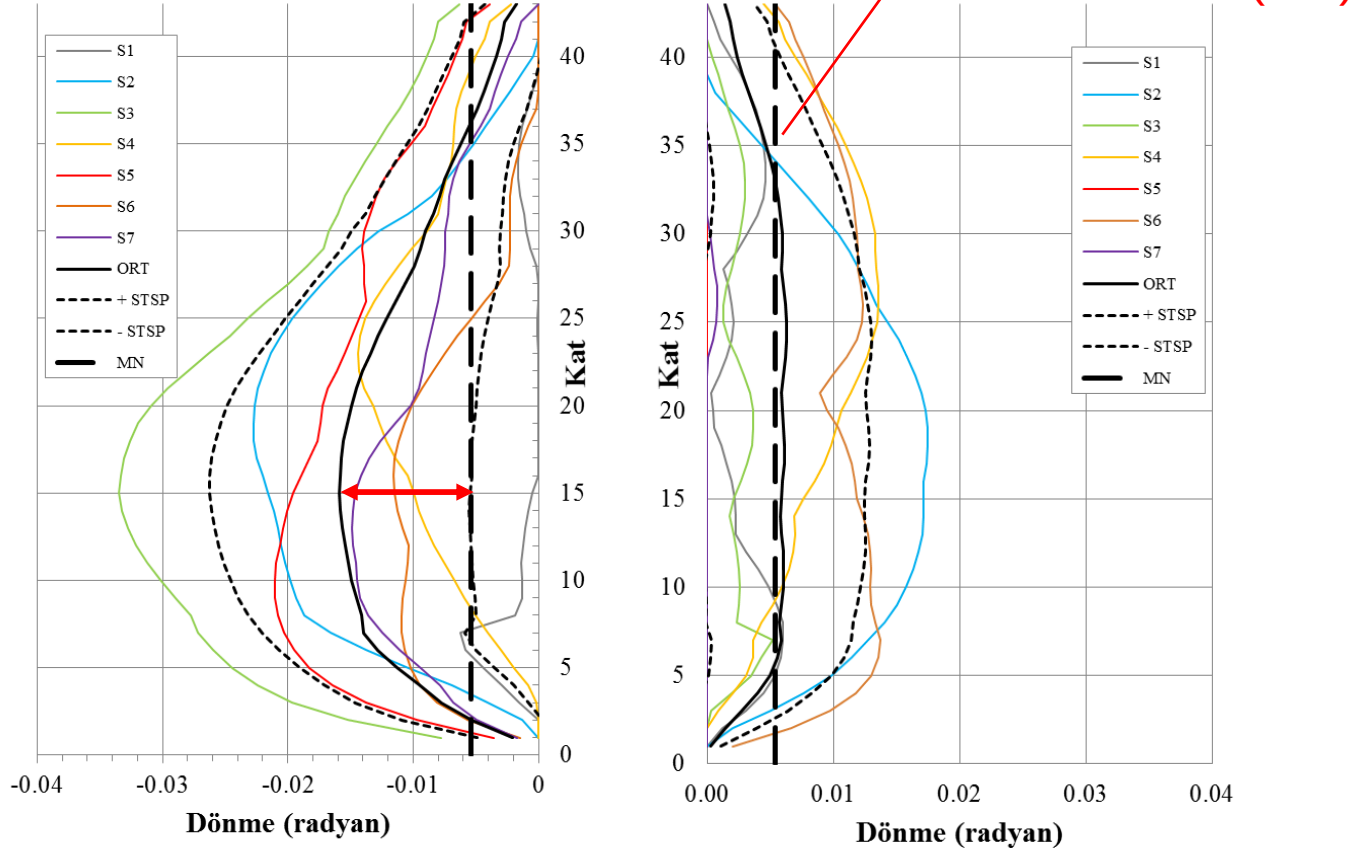
Orjinal Yapı Performansı



Çekirdek Perde Duvarlarda Beton Kısalma Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

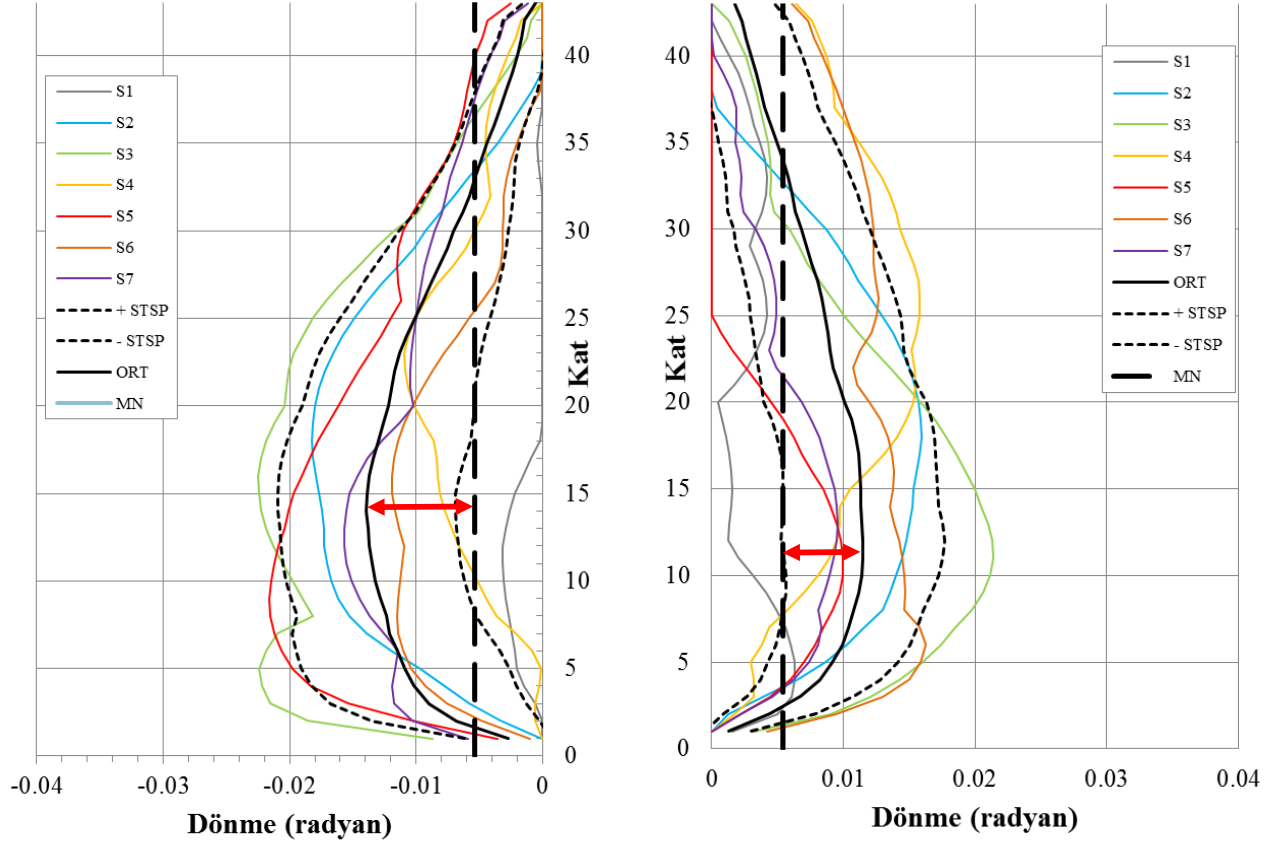
Orjinal Yapı Performansı



Çelik Bağ Kirişlerinde Dönme Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Orjinal Yapı Performansı



Çelik Bağ Kirişlerinde Dönme Değerleri (Erdemli E., 2015)

Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Davranışı

Orjinal Yapı Performansı

- Orjinal yapının performansı, oldukça güvenli bir seviyededir.
 - Çekirdek perde duvarların performansı, minimum hasar seviyesini aşmamaktadır.
 - Göreli kat ötelemeleri %2 seviyesinin altında kalmaktadır.
 - Ancak bağ kirişlerinde performans, minimum hasar seviyesini aşmakta fakat güvenlik sınırı performans seviyesini aşmamaktadır.

1. Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Performansı
2. Çekirdek Perde Duvar Kalınlıklarının Yapı Davranışına Etkisi
3. Çekirdek Perde Duvar Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi
4. Sonuç ve Öneriler

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Farklı duvar kalınlıkları

+

Lineer analiz yöntemi

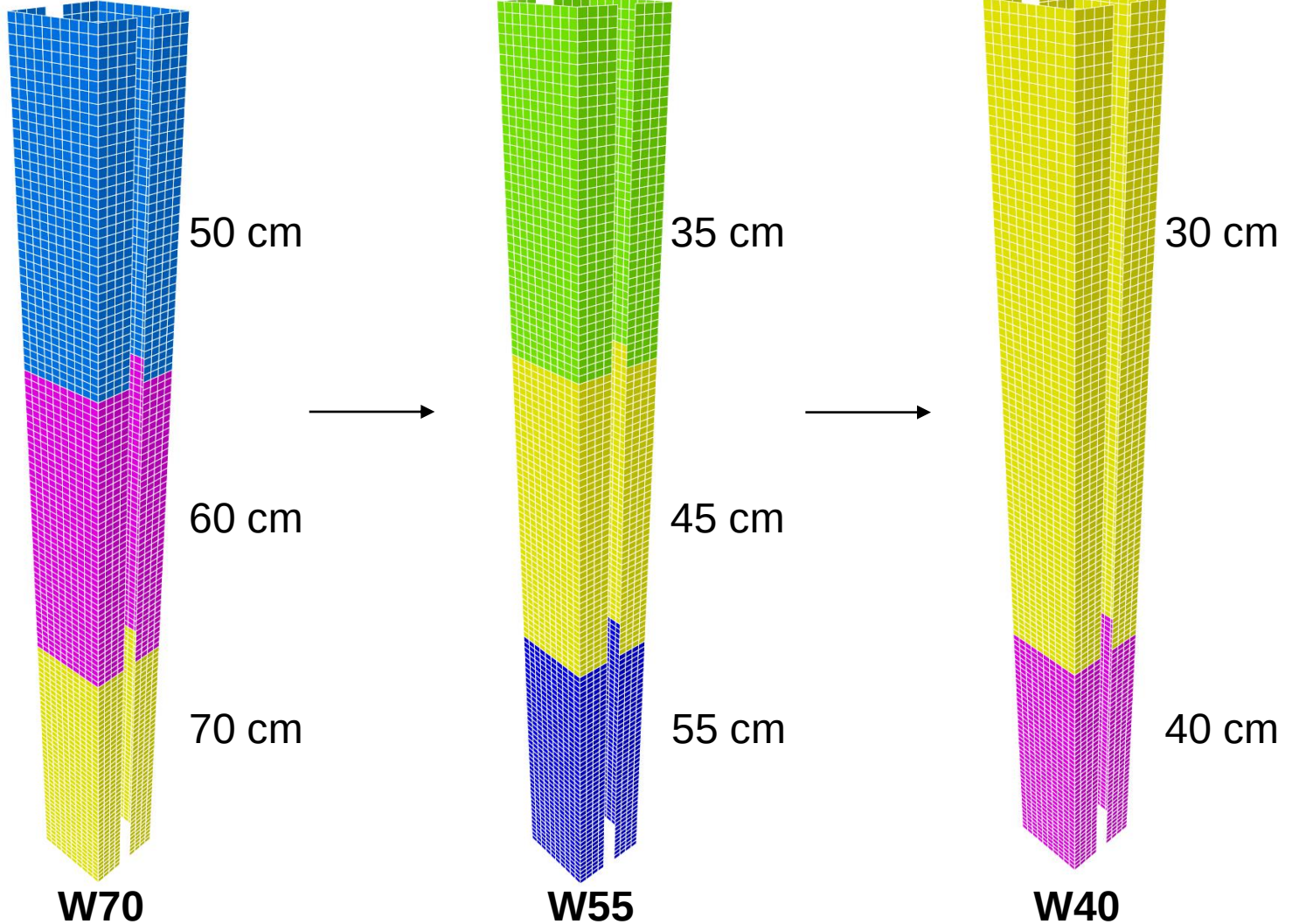


- Deprem kuvvetleri
- Eksenel kuvvetler
- Tepe deplasmanı
- Gerekli kesme donatısı oranı

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

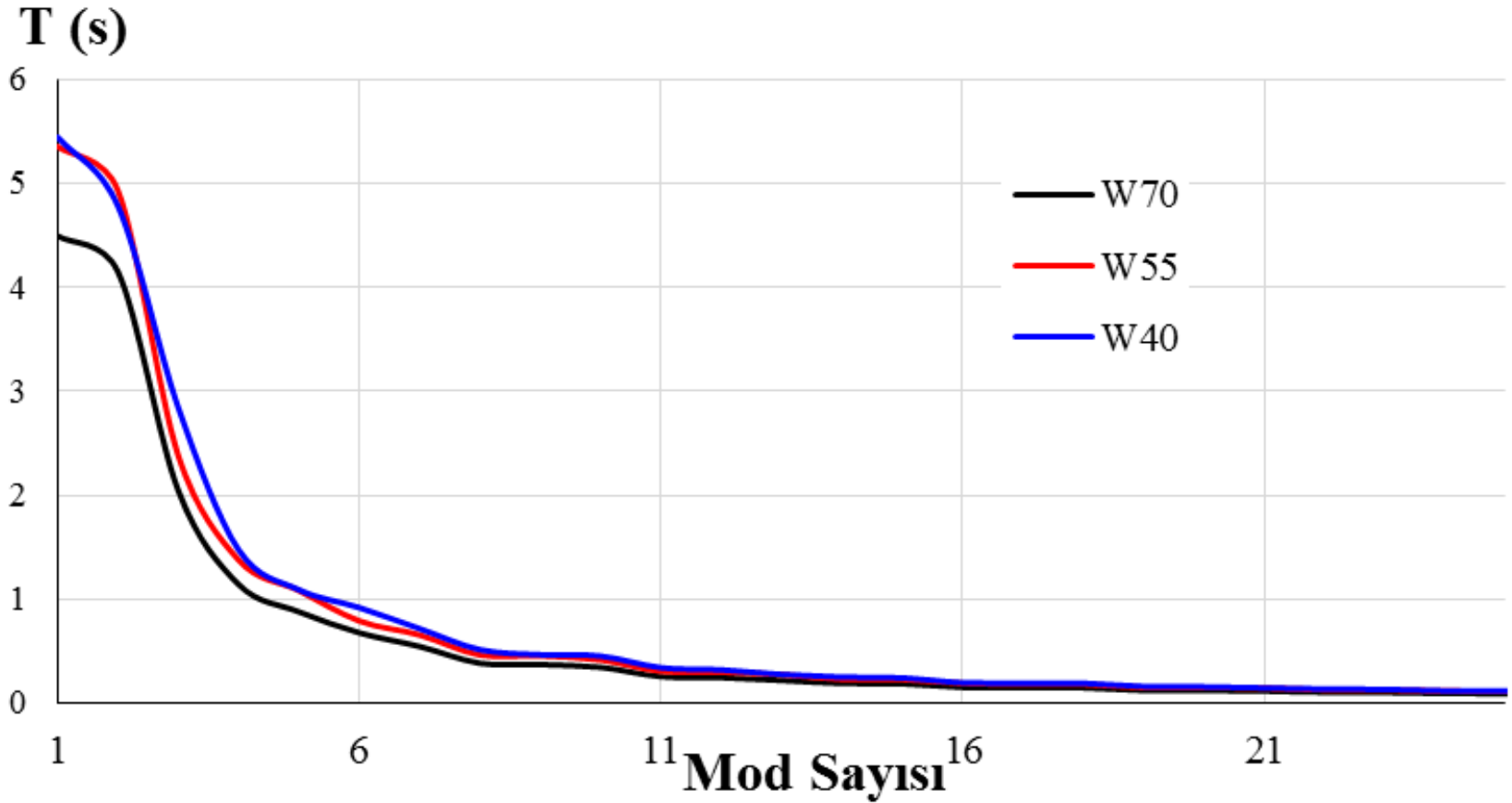
Kontrol Modellerinin Oluşturulması

Orjinal Yapı



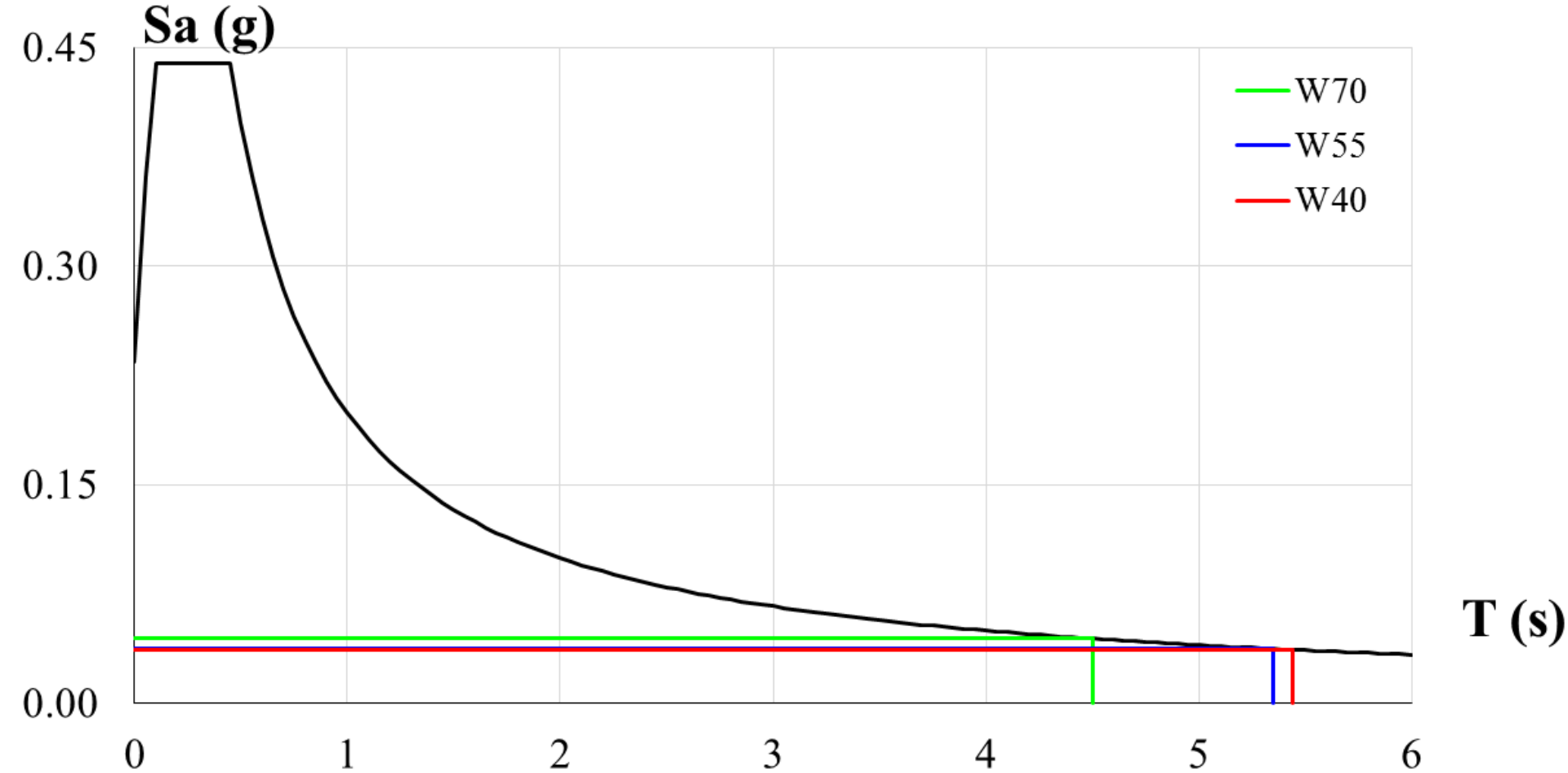
Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Periyotlar ve Taban Kesme Kuvvetleri



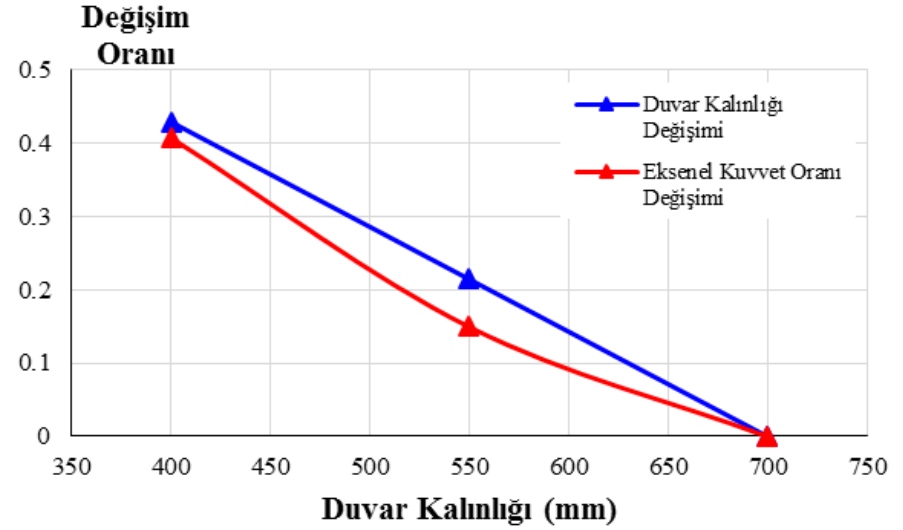
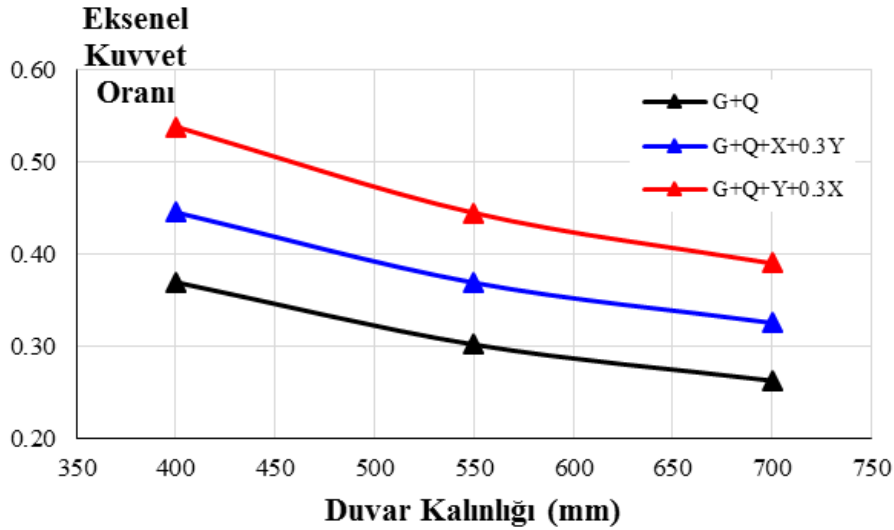
Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Deprem Kuvvetleri



Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

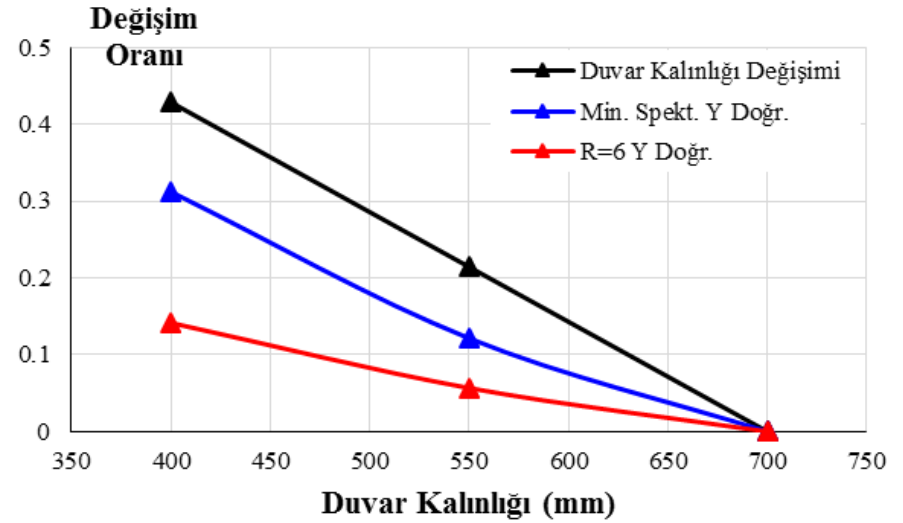
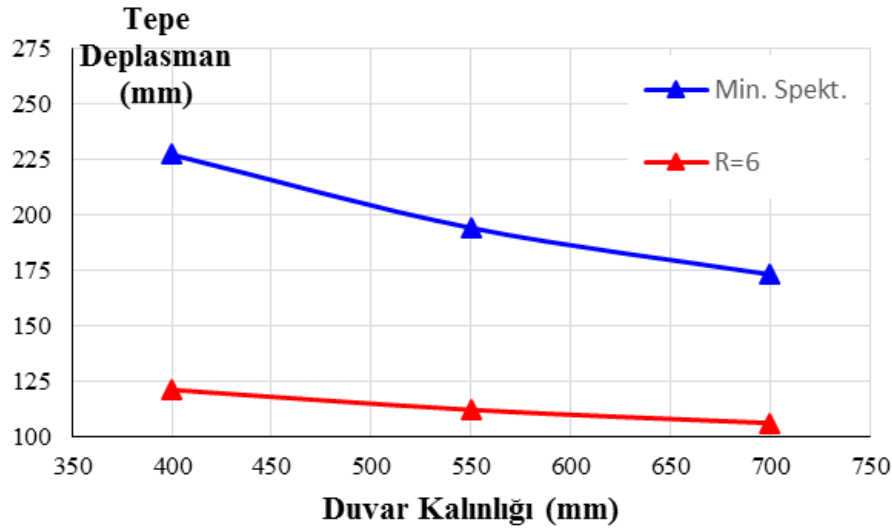
Eksenel Yüklerin Karşılaştırılması



- Duvar kalınlığının değişimi, aynı oranda eksenel kuvvet oranlarına yansımaz.

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

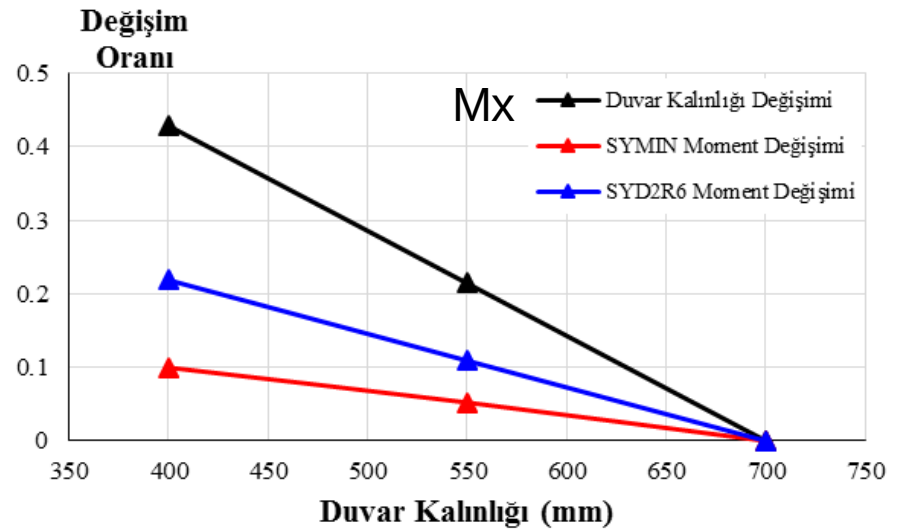
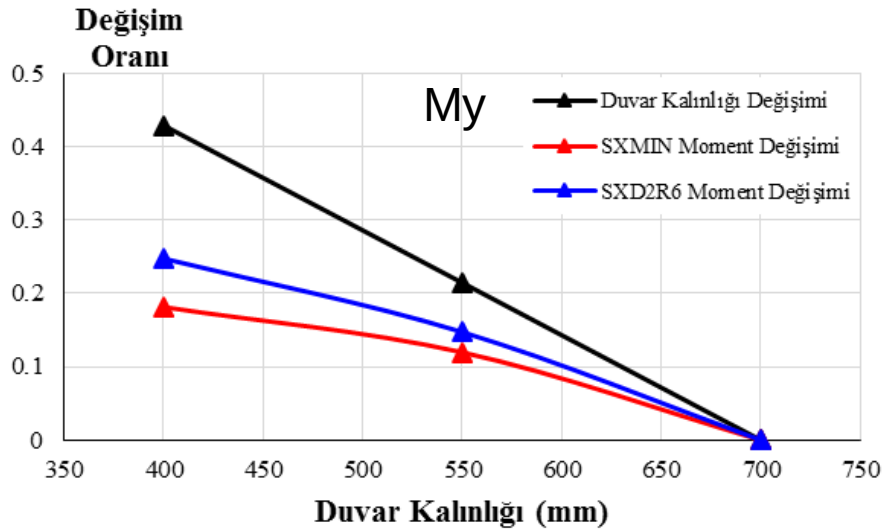
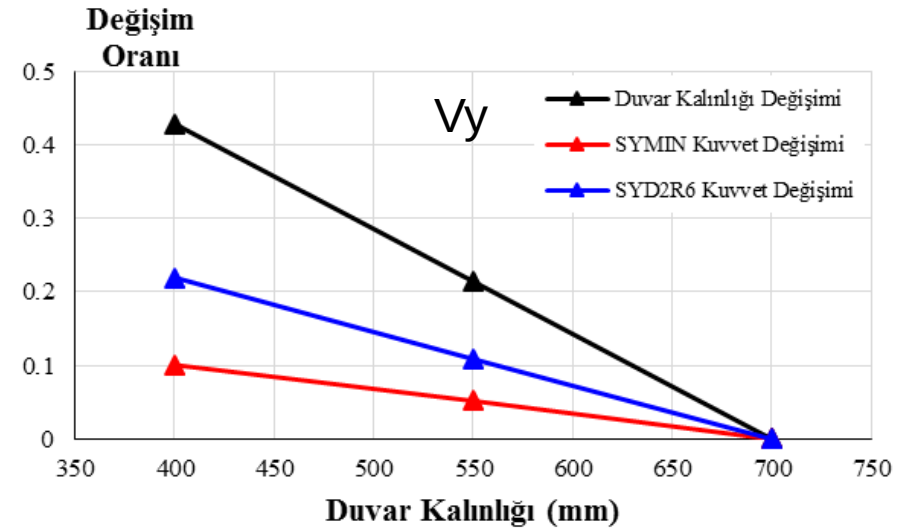
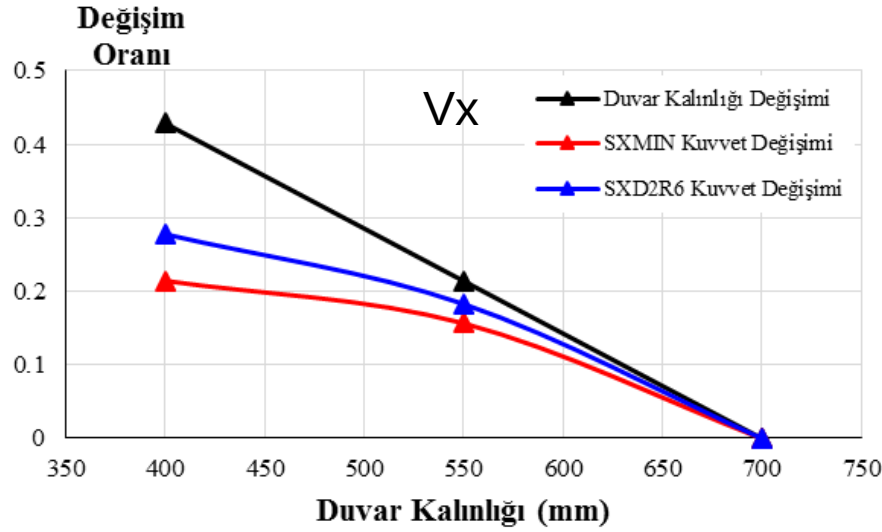
Tepe Deplasmanlarının Karşılaştırılması



- Duvar kalınlığının değişimi, aynı oranda tepe deplasman değerlerine yansımaz.

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Taban Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması



Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

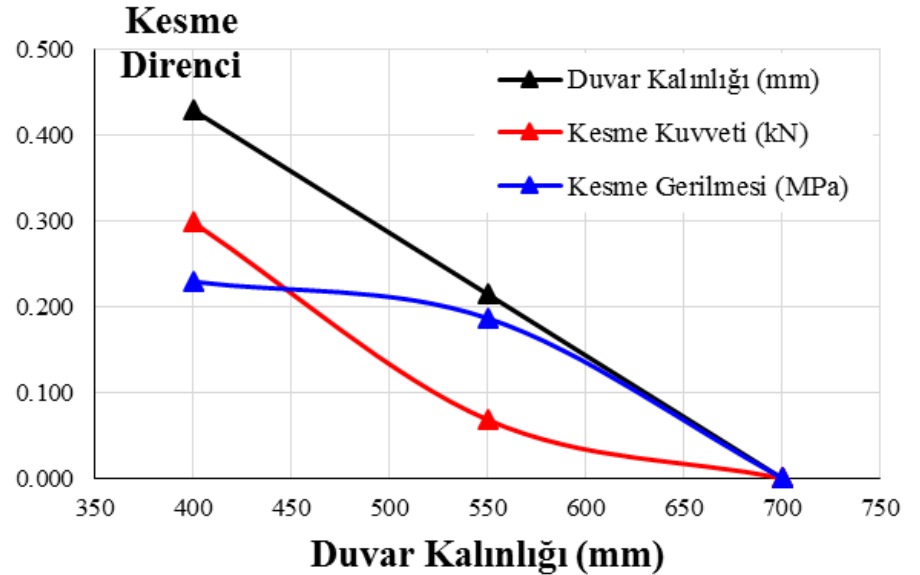
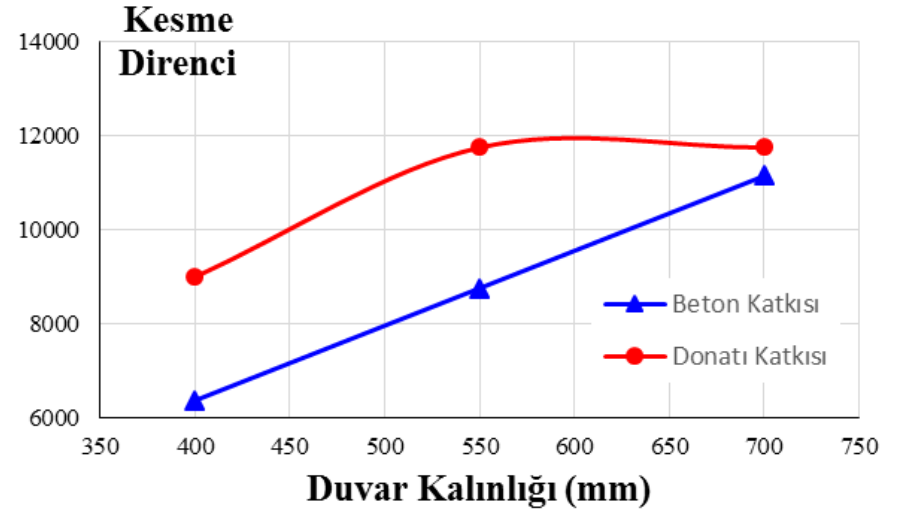
Alternatif Kesme Tasarımları

- Farklı duvar kalınlıkları için gerekli perde kesme donatıları:

Duvar Kalınlığı (mm)	Donatı	ρ
700	$\Phi 16/200$	0.0029
550	$\Phi 16/200$	0.0037
400	$\Phi 14/200$	0.0038

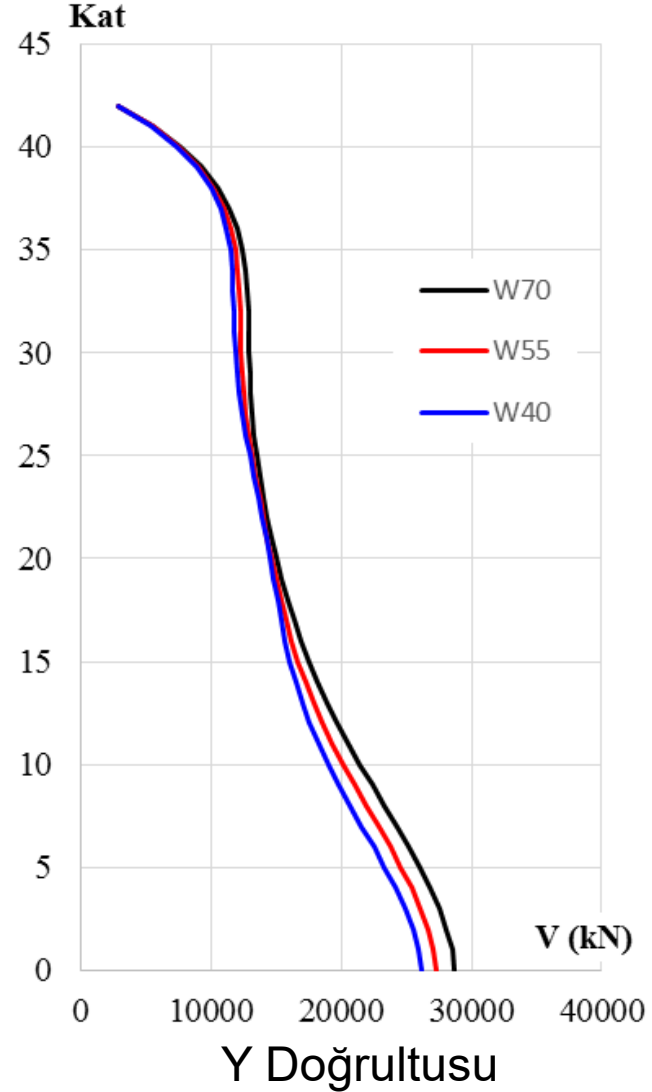
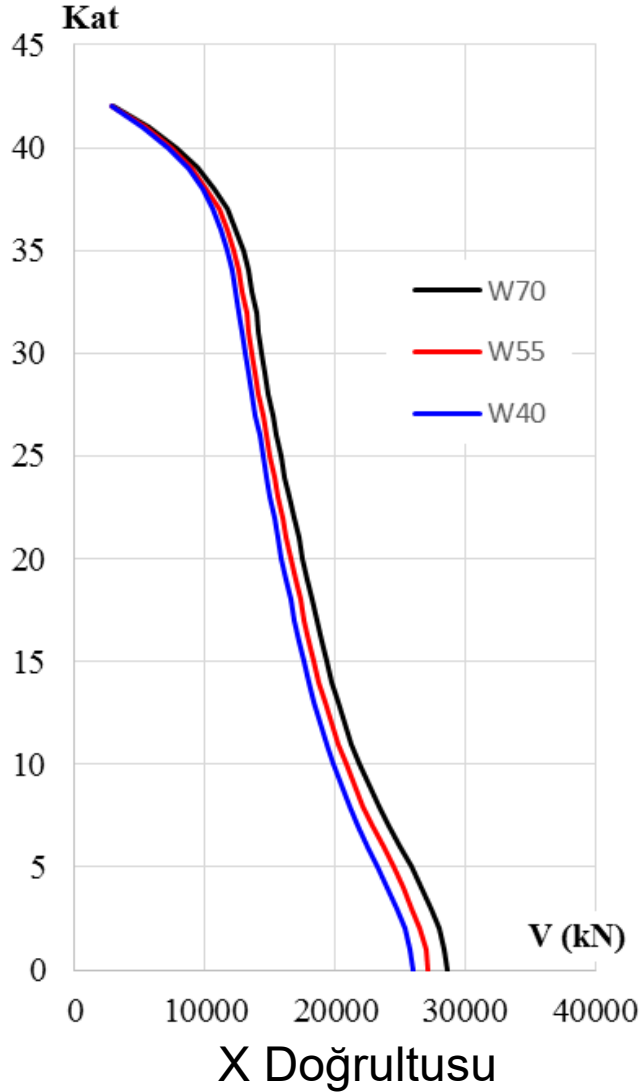
- Ortalama kesme gerilmeleri:

Duvar Kalınlığı (mm)	Kesme Kuvveti (kN)	Kesme Gerilmesi (MPa)
700	8582	1.89
550	7999	2.24
400	6026	2.32



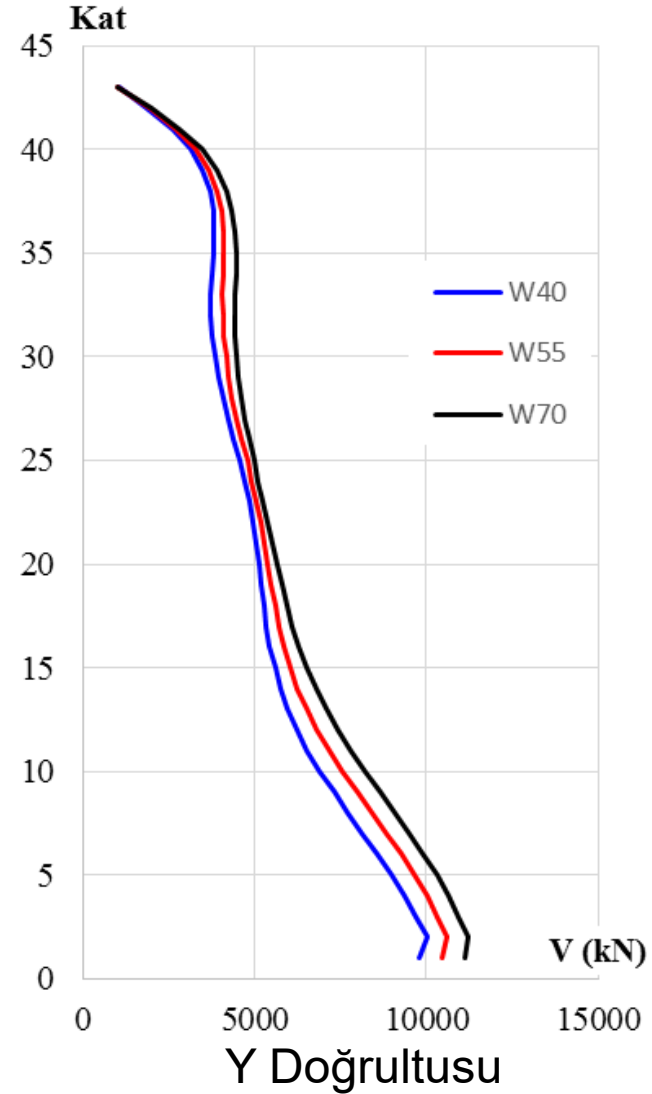
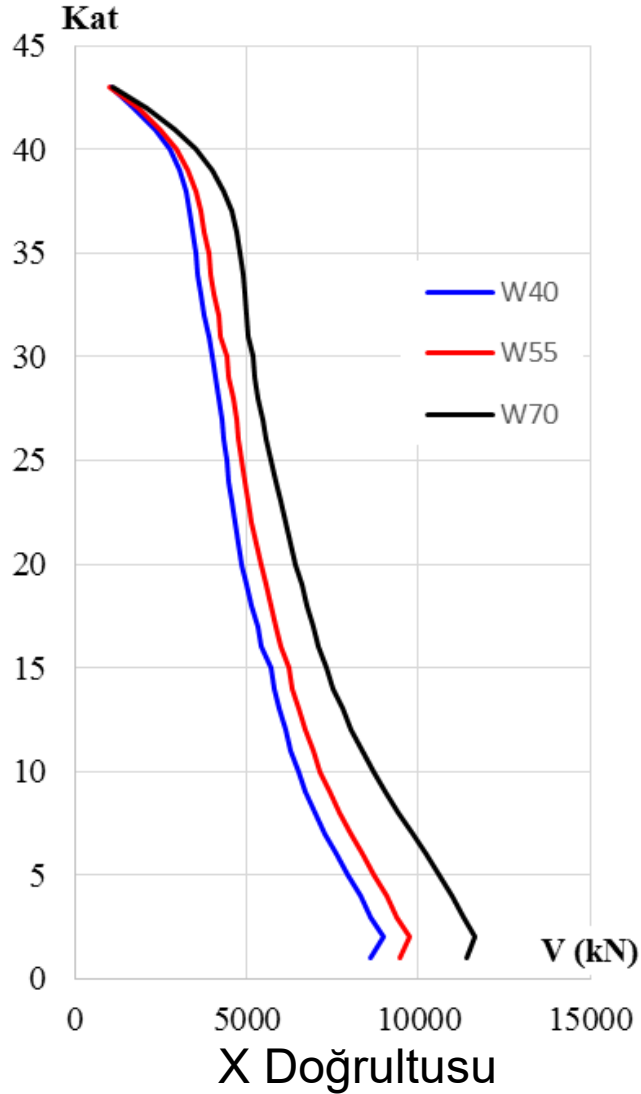
Perde Kalınlılığının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Kesme Kuvvetleri



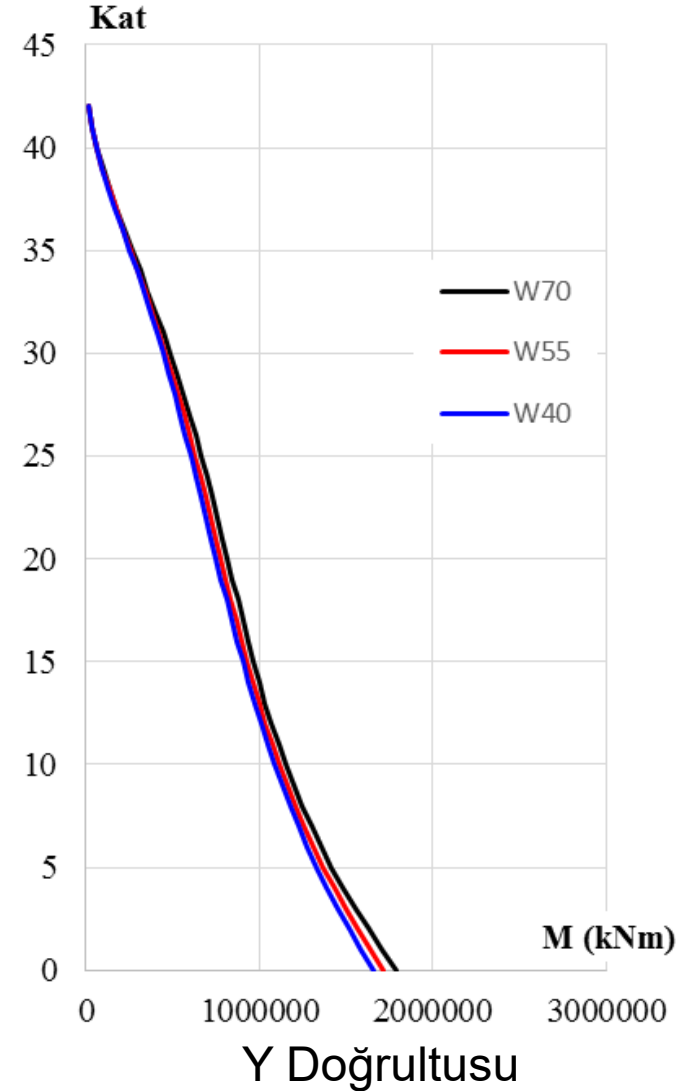
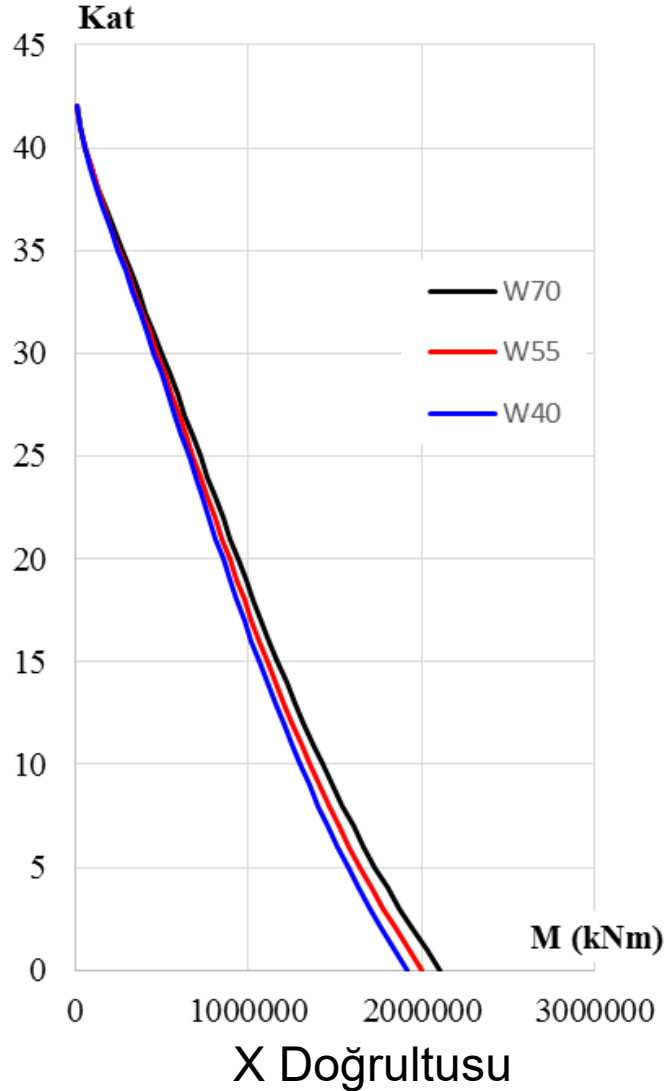
Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Kesme Kuvvetleri



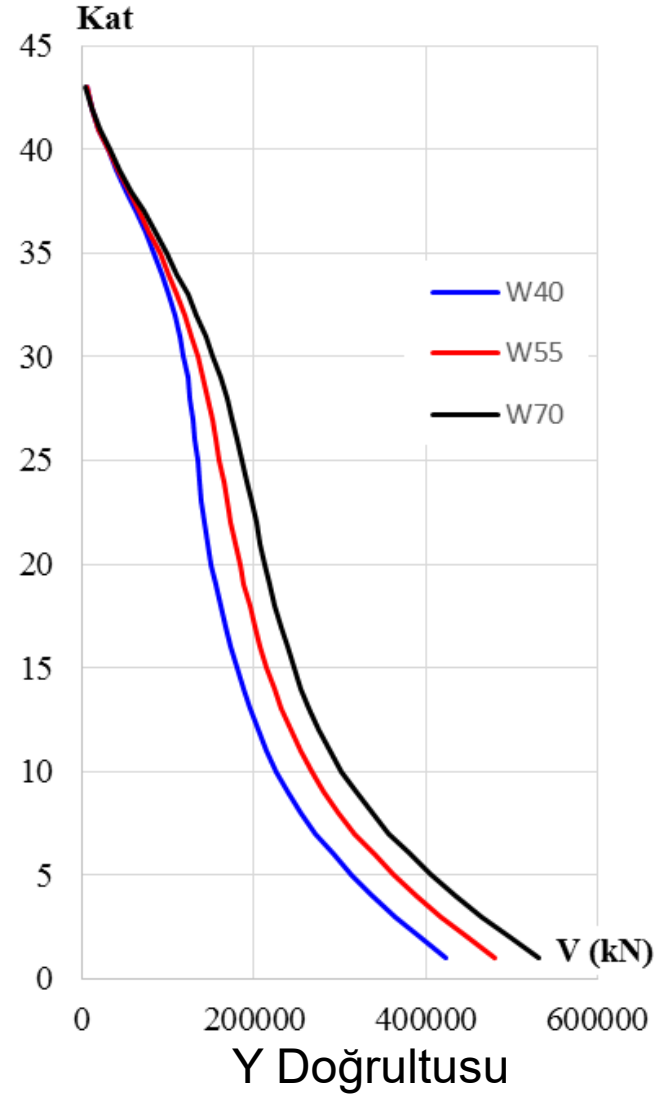
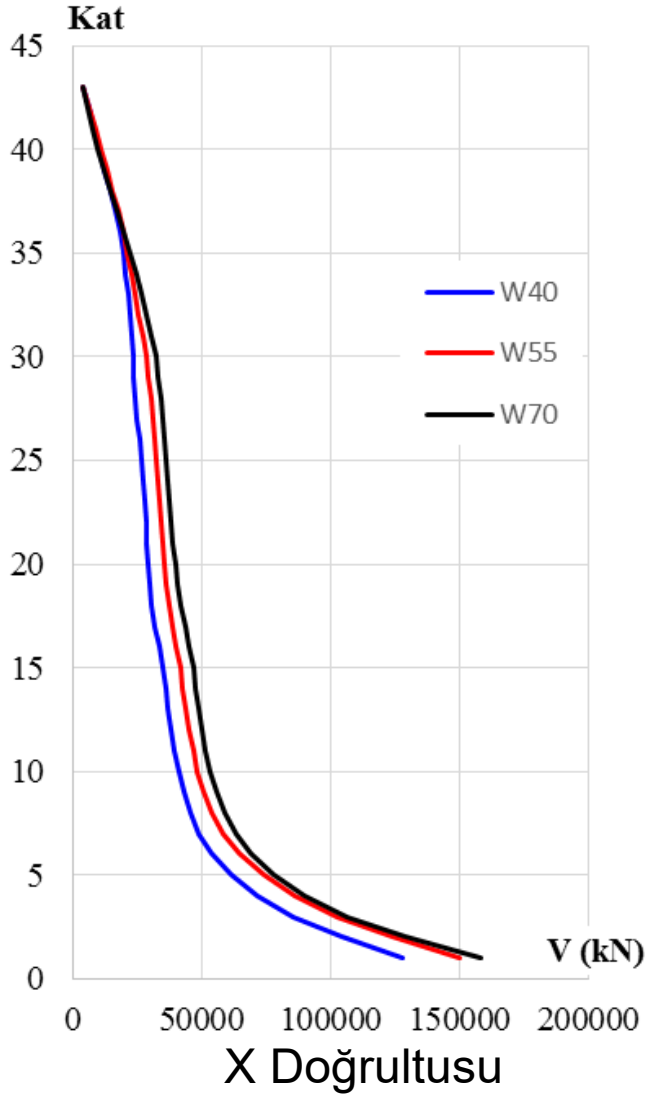
Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Devrilme Momentleri



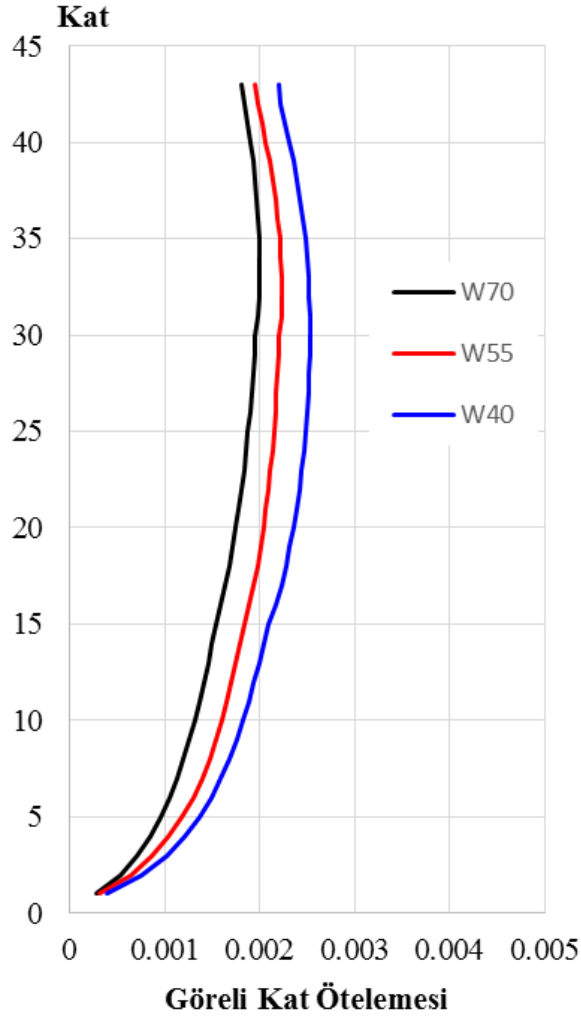
Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Devrilme Momentleri

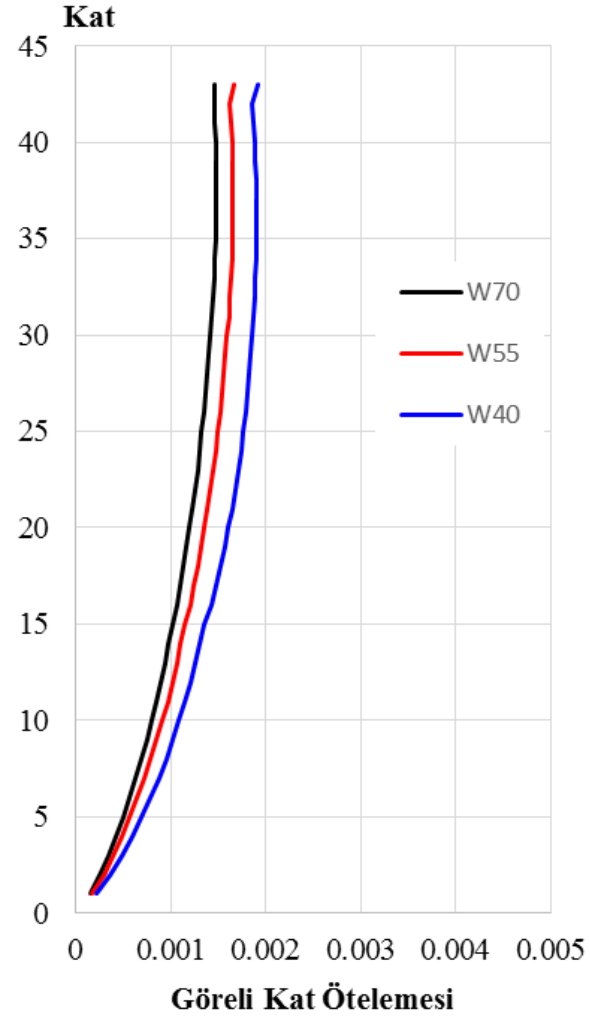


Perde Kalınlılığının Yapı Davranışına Etkisi

Görelı Kat Ötelemeleri



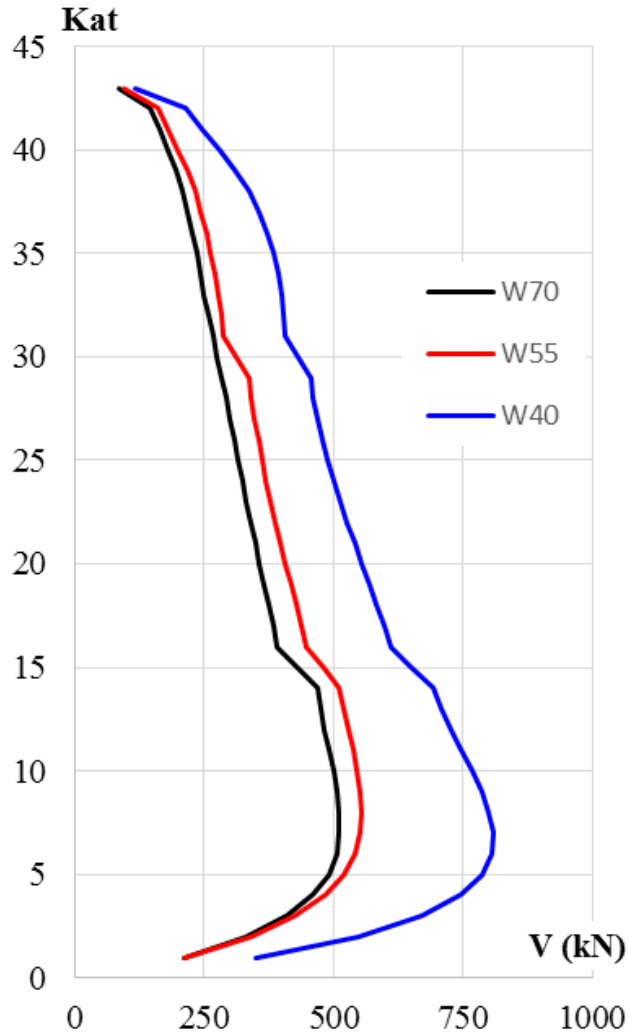
X Doğrultusu



Y Doğrultusu

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Bağ Kirişleri Kesme Kuvvetleri



- Perde duvar kalınlıkları değişirken, bağ kirişi kesiti aynı kalmıştır.

Perde Kalınlığının Yapı Davranışına Etkisi

Farklı Perde Kalınlıklarının Karşılaştırılması

Değerlendirme:

- Eksenel kuvvet limitleri görece az değişime uğrar.
- Tepe deplasmanları görece az değişime uğrar.
- Minimum Taban kesme → Kütle
- Kesme donatısı → Birbirine yakın miktarlarda
- Ortalama kesme gerilmeleri de görece az miktarda artar.

1. Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Performansı
2. Çekirdek Perde Duvar Kalınlıklarının Yapı Davranışına Etkisi
- 3. Çekirdek Perde Duvar Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi**
4. Sonuç ve Öneriler

Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

55 cm duvar kalınlığı



Farklı donatılar için modeller



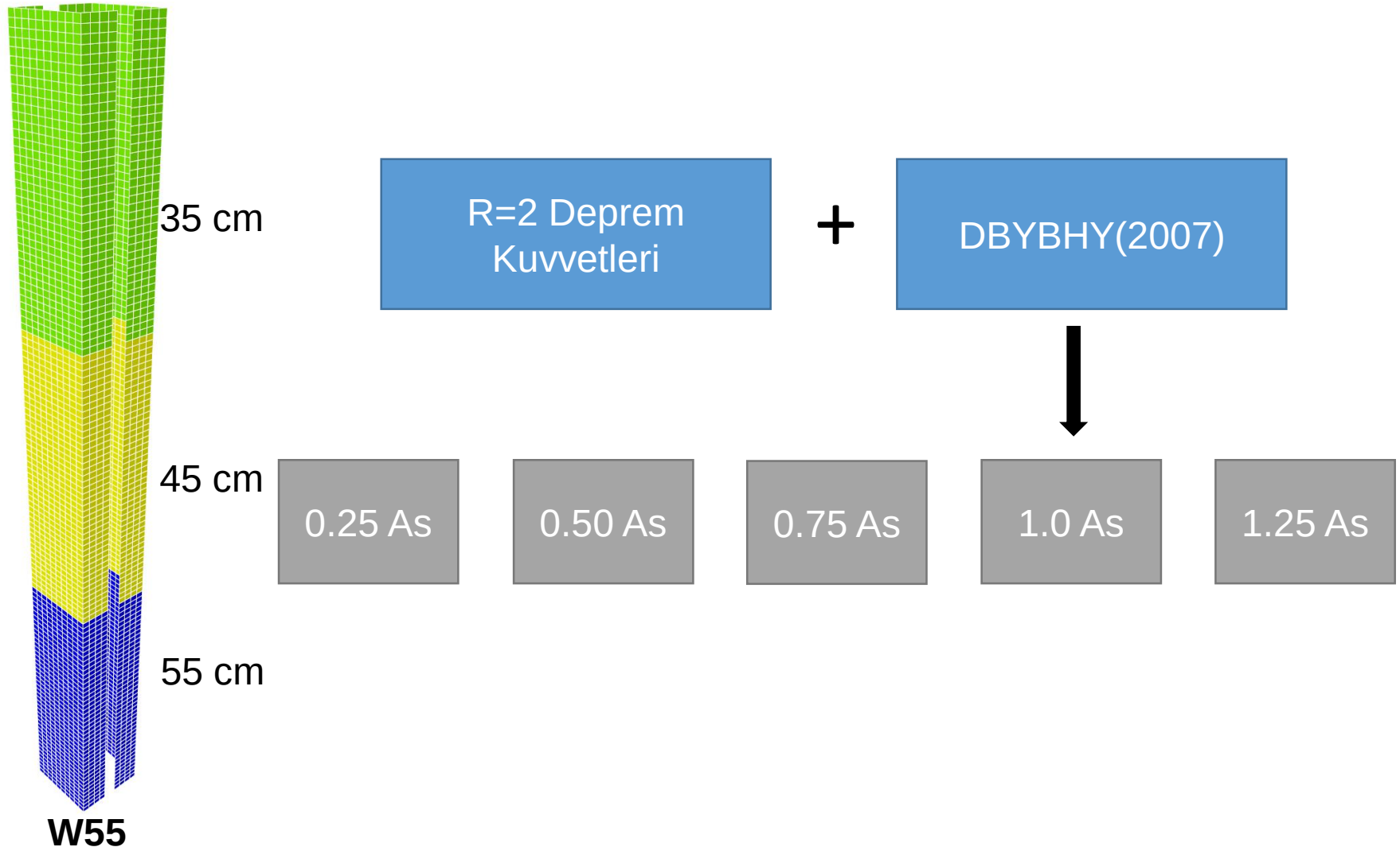
Nonlineer analiz yöntemi



Yapı davranışı

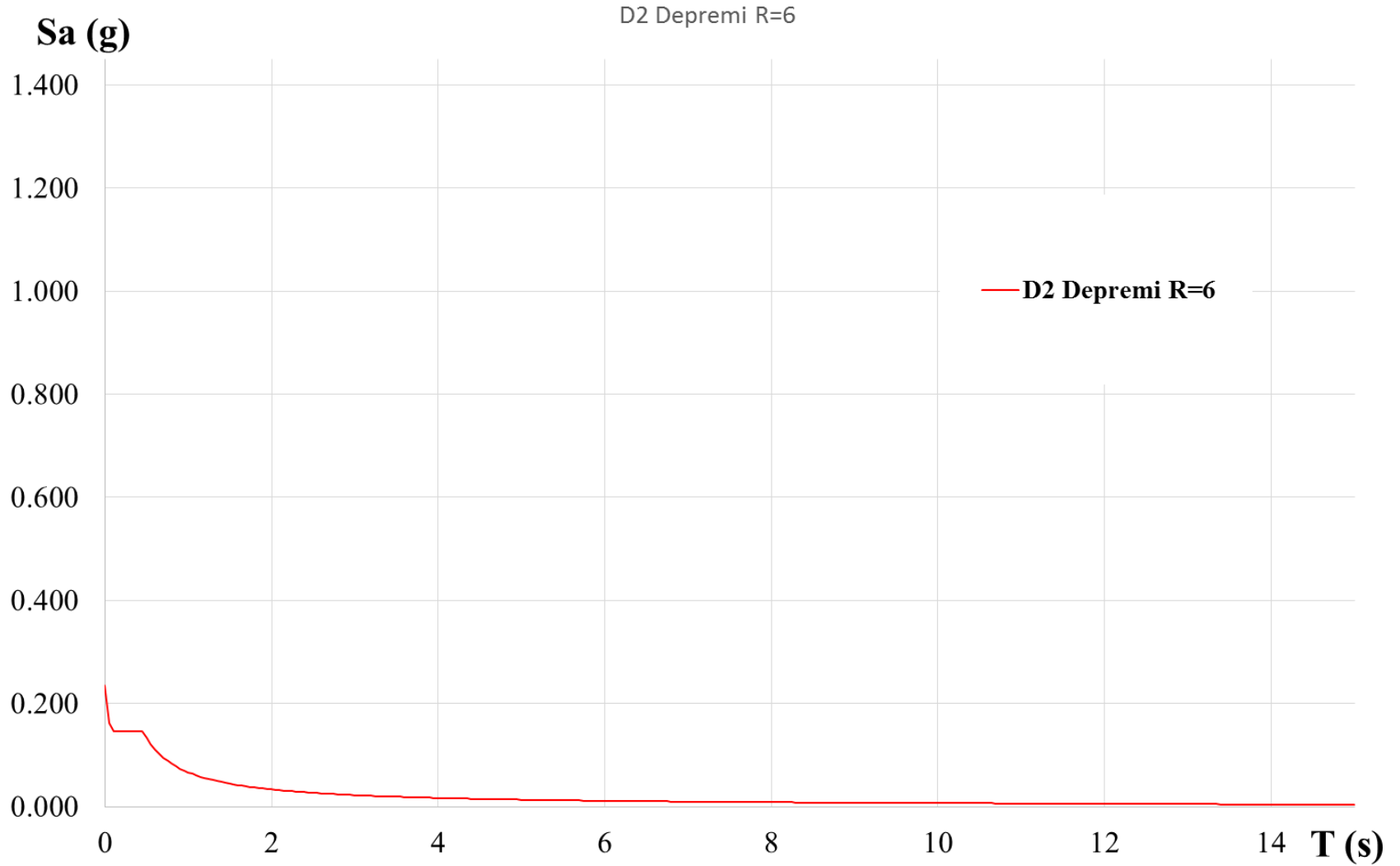
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kontrol Modellerinin Oluşturulması



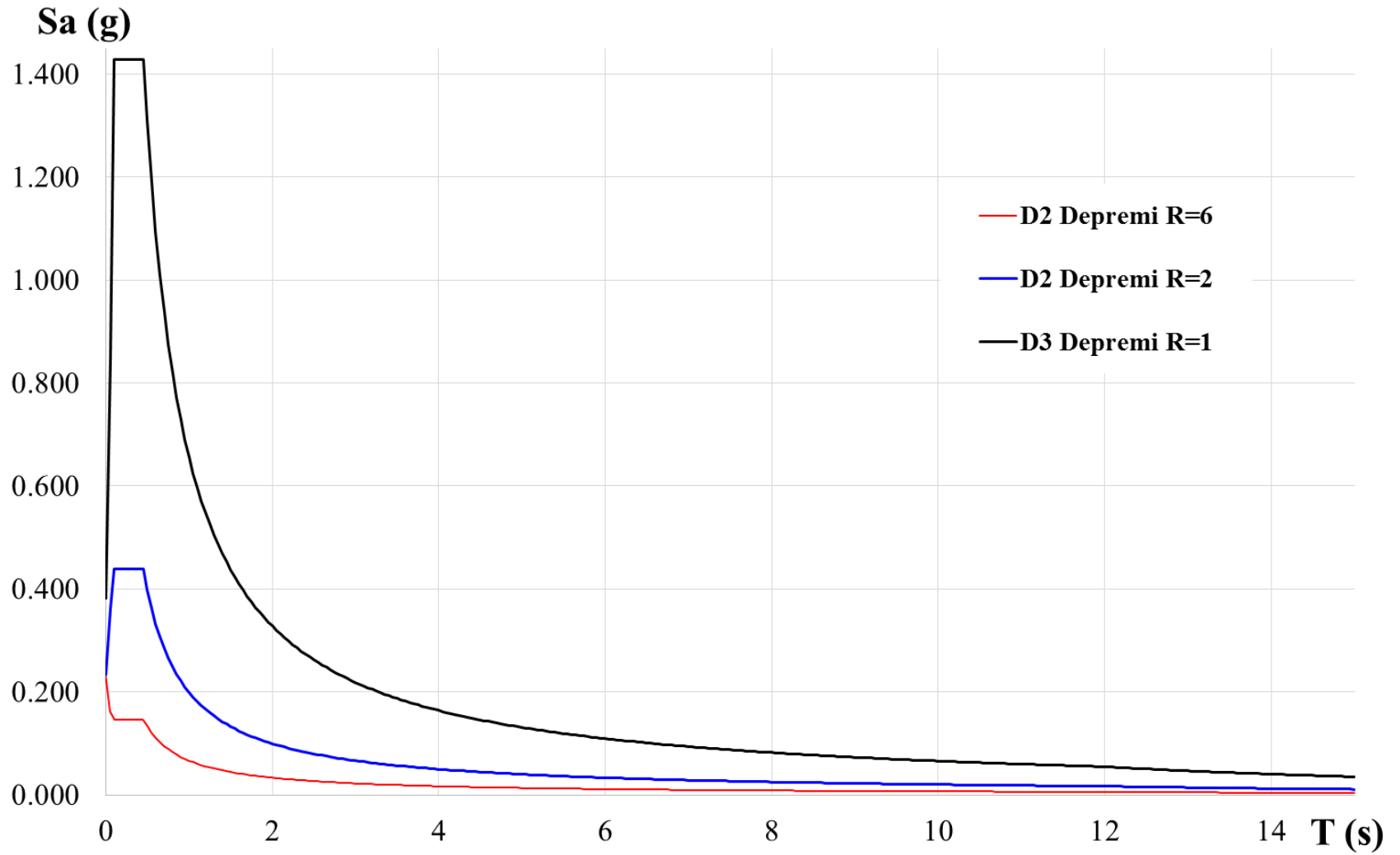
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Deprem Etkileri

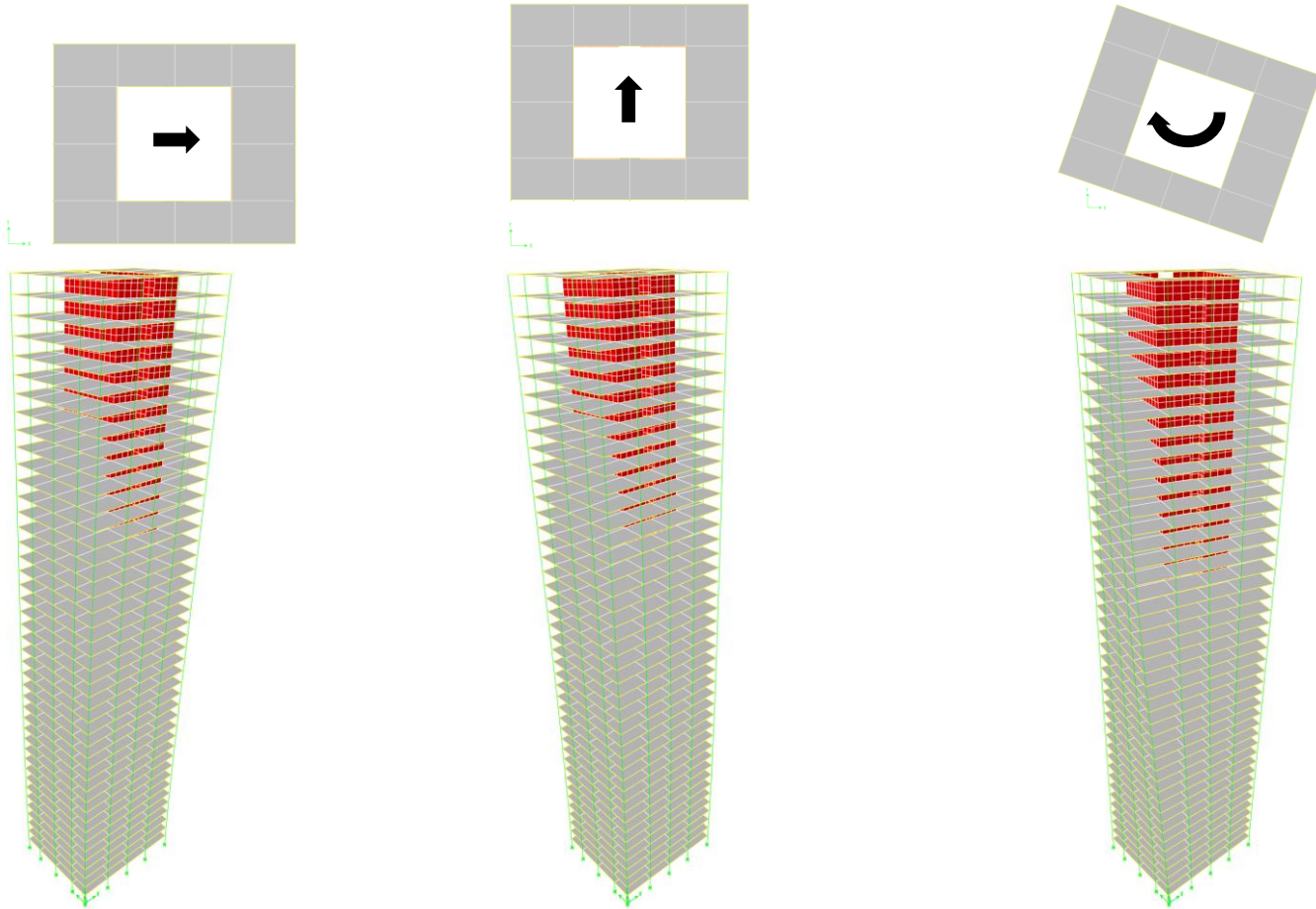


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Deprem Etkileri



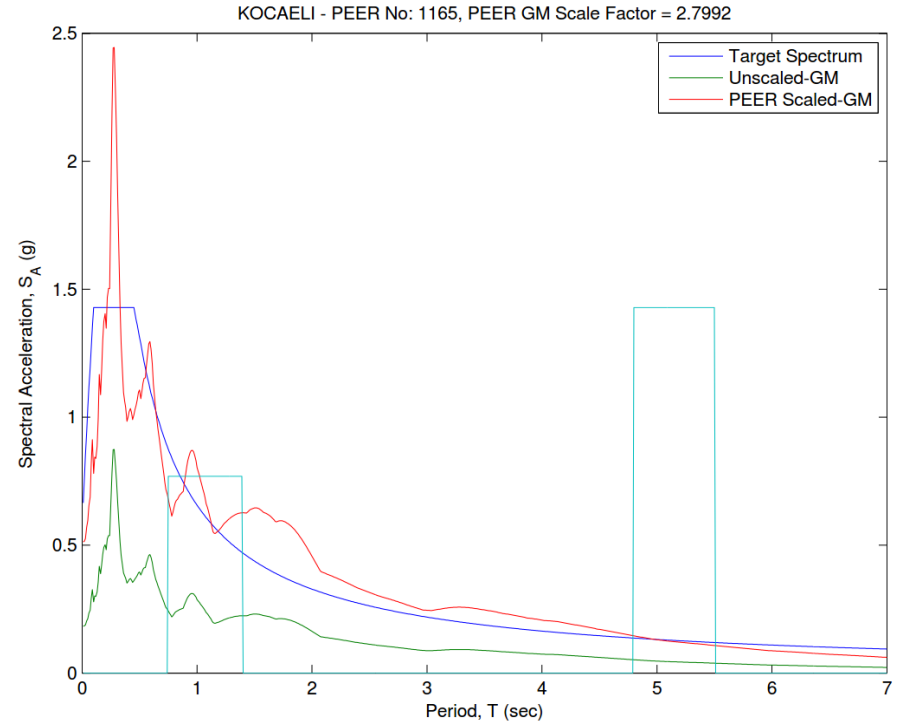
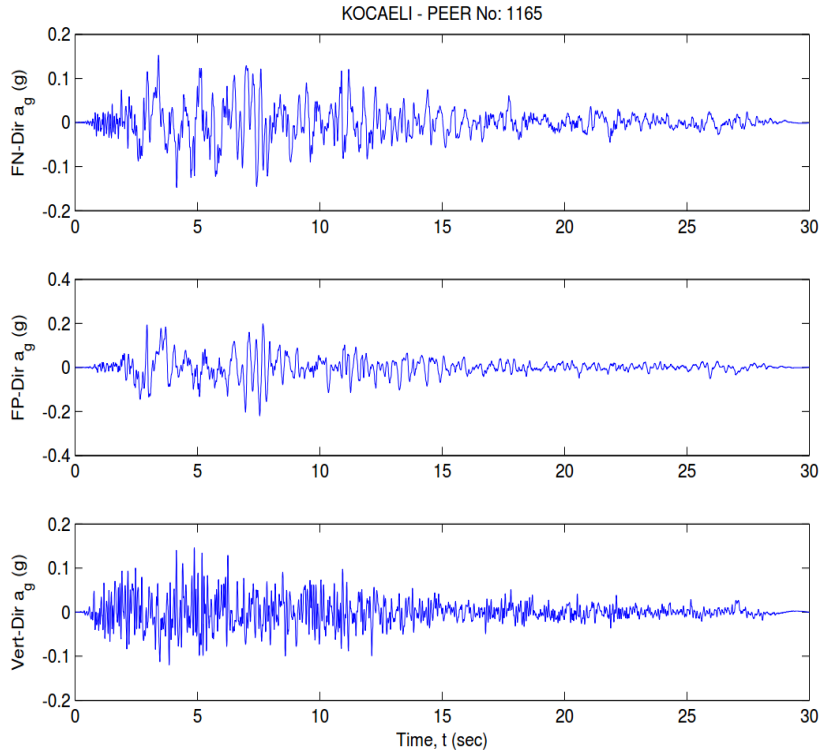
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi



- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. Mod | 2. Mod | 3. Mod |
| ▪ 5.35 sn | ▪ 4.93 sn | ▪ 2.38 sn |
| ▪ Kütle Katılımı: %66.0 | ▪ Kütle Katılımı: %63.2 | ▪ Kütle Katılımı: %76.7 |

Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Deprem Kayıtlarının Ölçeklendirilmesi



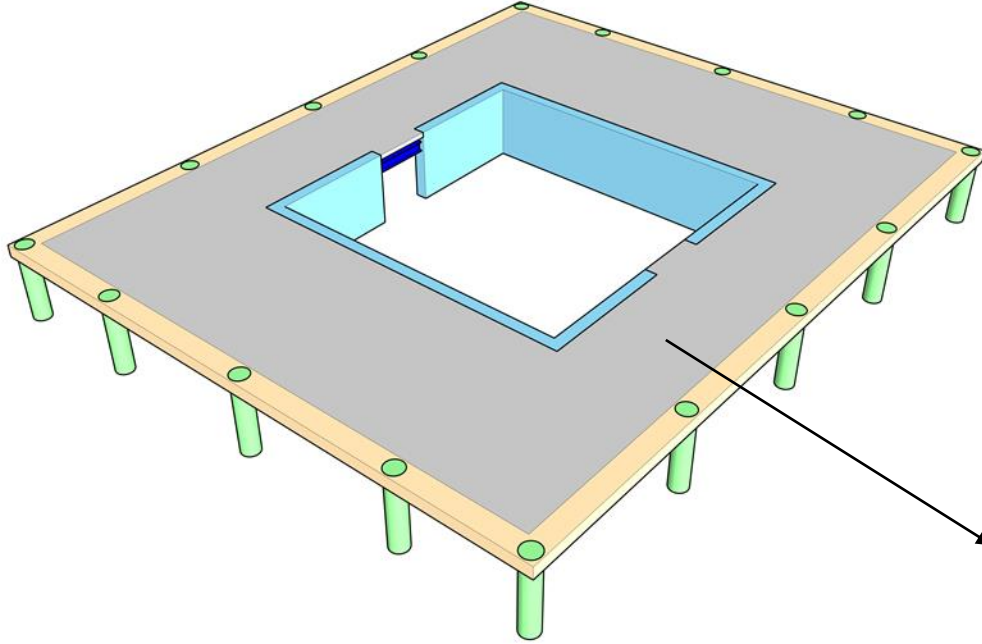
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Deprem Kayıtlarının Ölçeklendirilmesi

Deprem No.	PEER No.	Depremin Konumu	Süre (s)	Adım Aralığı	Ölçek Katsayısı
S1	180	El Centro, ABD	39.280	0.005	1.17
S2	266	Chihuahua, Meksika	26.910	0.010	3.59
S3	549	Bishop, ABD	39.975	0.005	4.49
S4	821	Erzincan, Türkiye	20.775	0.005	1.92
S5	838	Landers, ABD	39.980	0.020	3.44
S6	1165	Kocaeli, Türkiye	29.995	0.005	2.79
S7	1176	Kocaeli, Türkiye	34.995	0.005	0.91

Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Nonlineer Modelin Oluşturulması

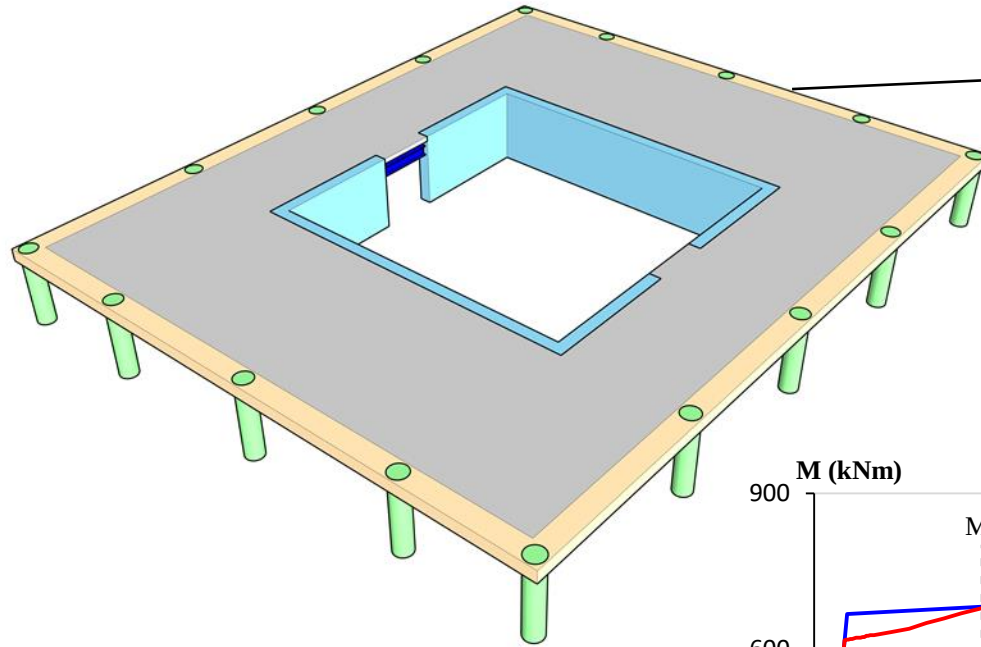


Döřemeler

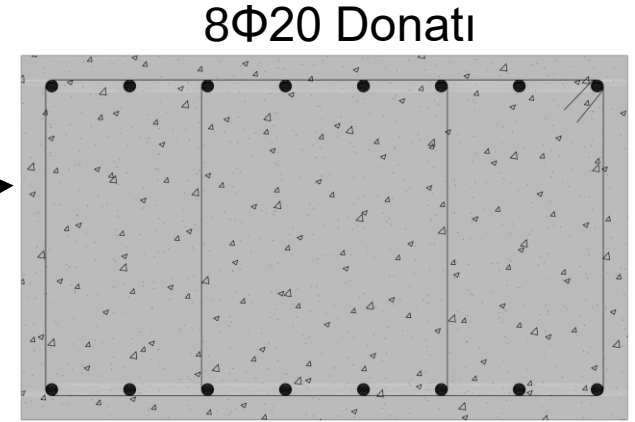
0.25EI Efektif rijitlik
Kabuk Eleman

Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

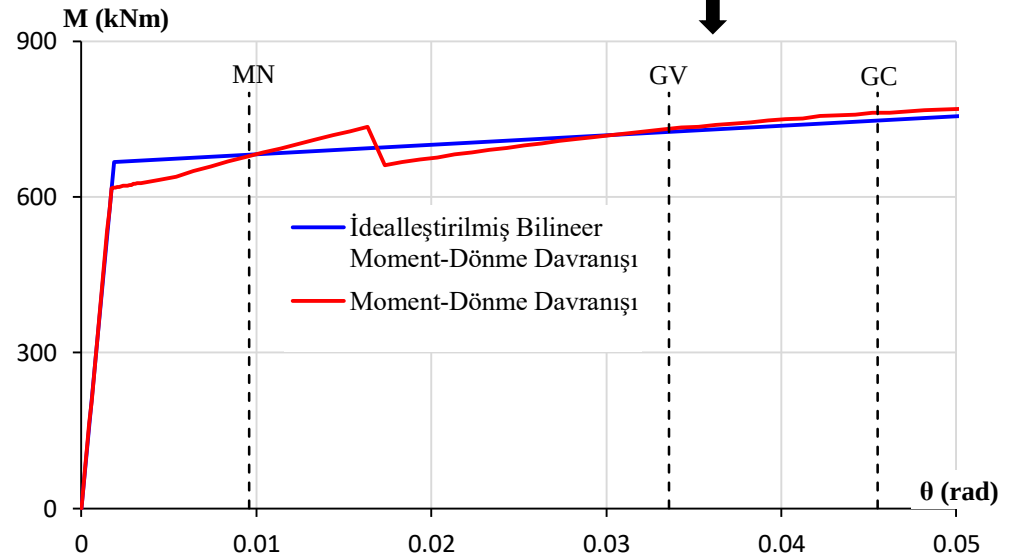
Nonlinear Modelin Oluşturulması



Çevre Kirişleri
B100/60 Betonarme Kiriş
0.35EI Efektif Rijitlik

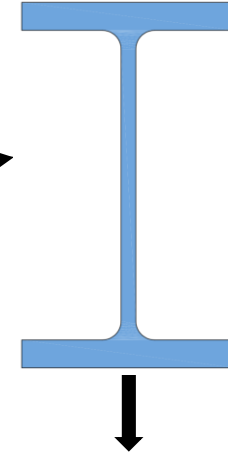
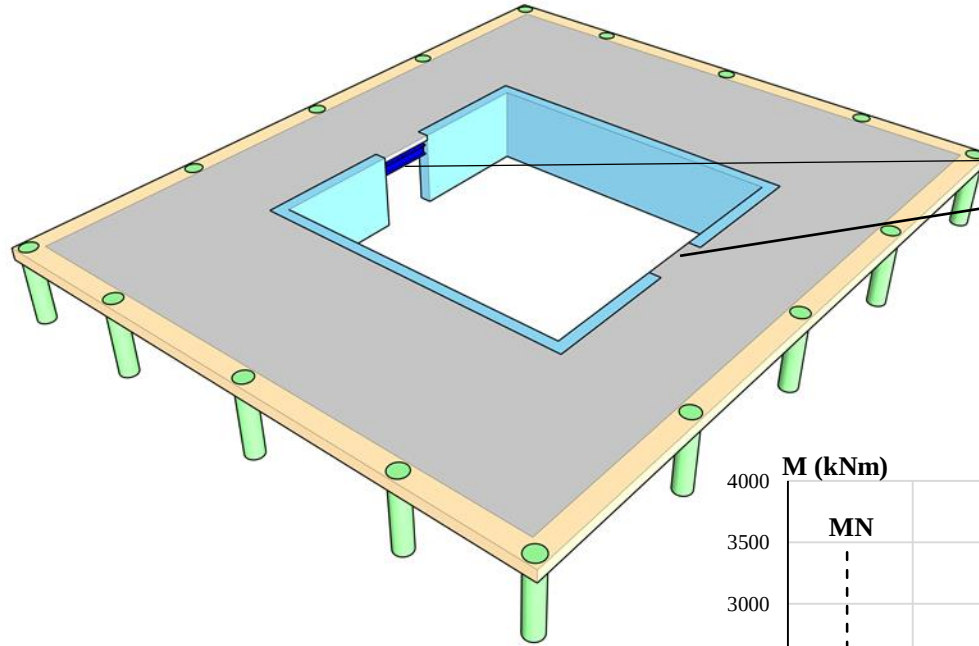


8Φ20 Donatı

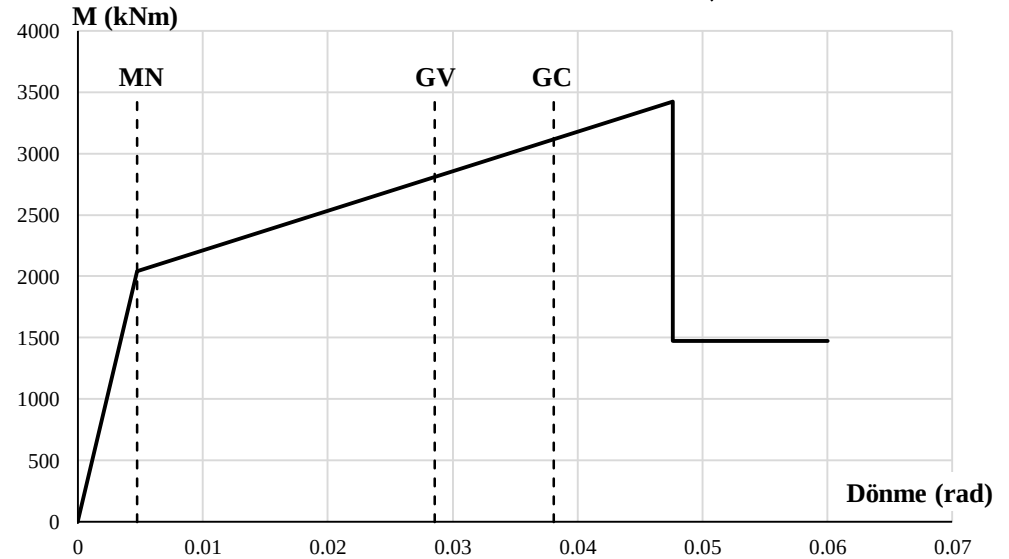


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Nonlinear Modelin Oluşturulması

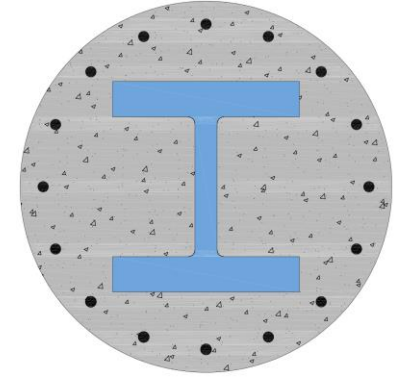
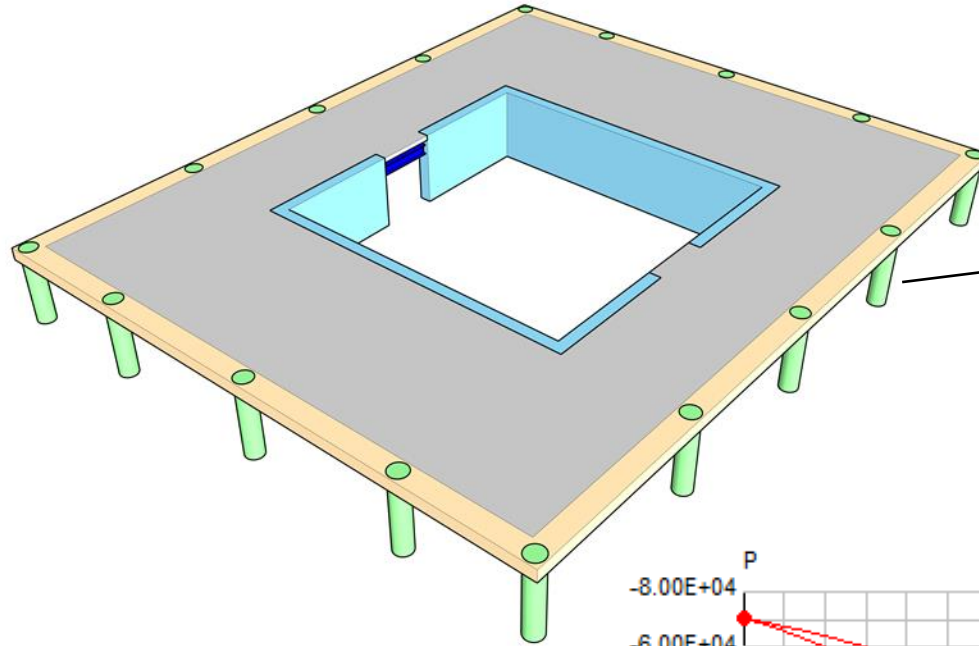


Çelik Bağ Kirişleri
HE 500M

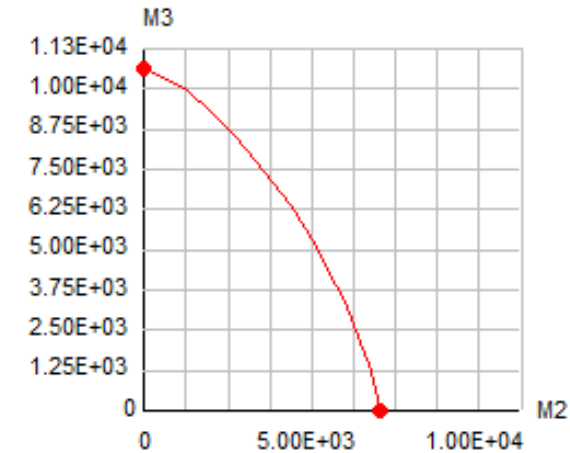
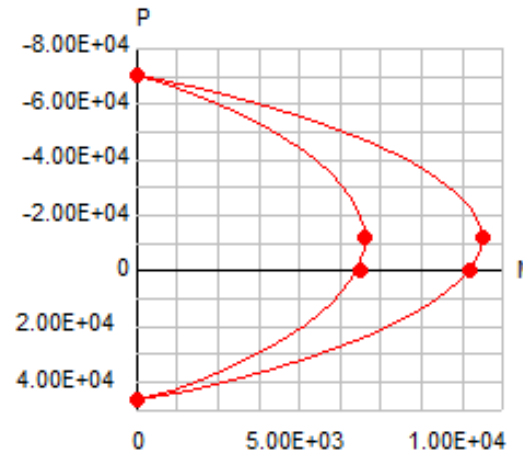


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Nonlinear Modelin Oluşturulması

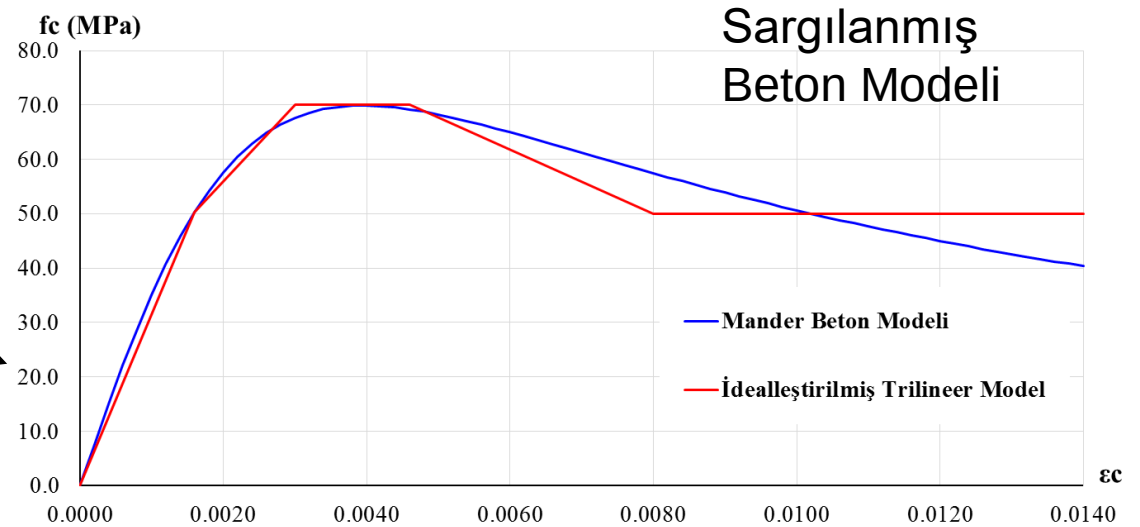
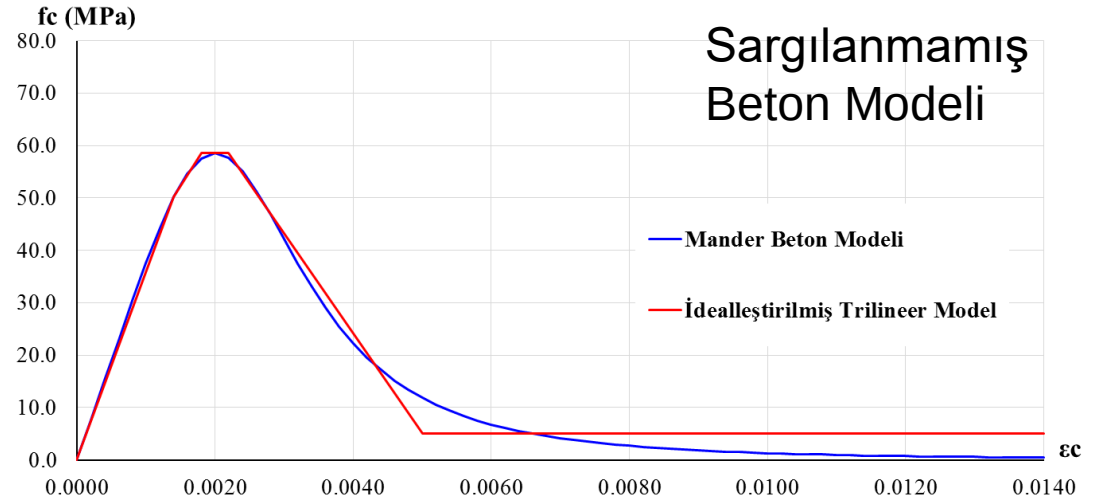
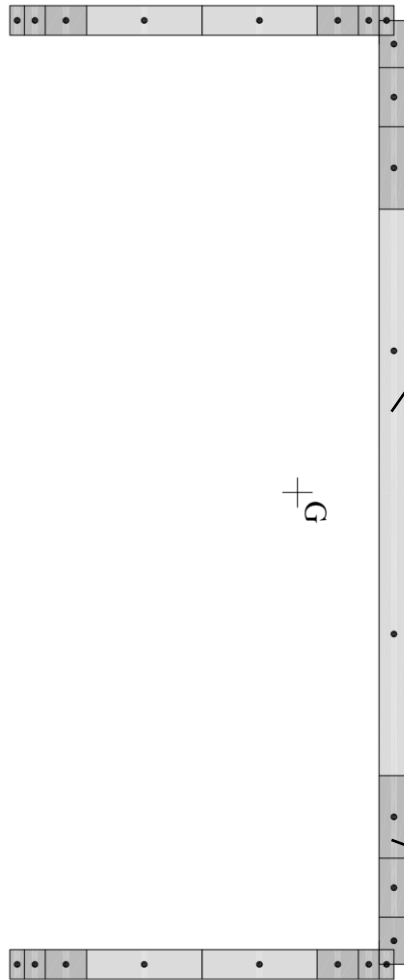


Kompozit Kolonlar
D850
HD400x677



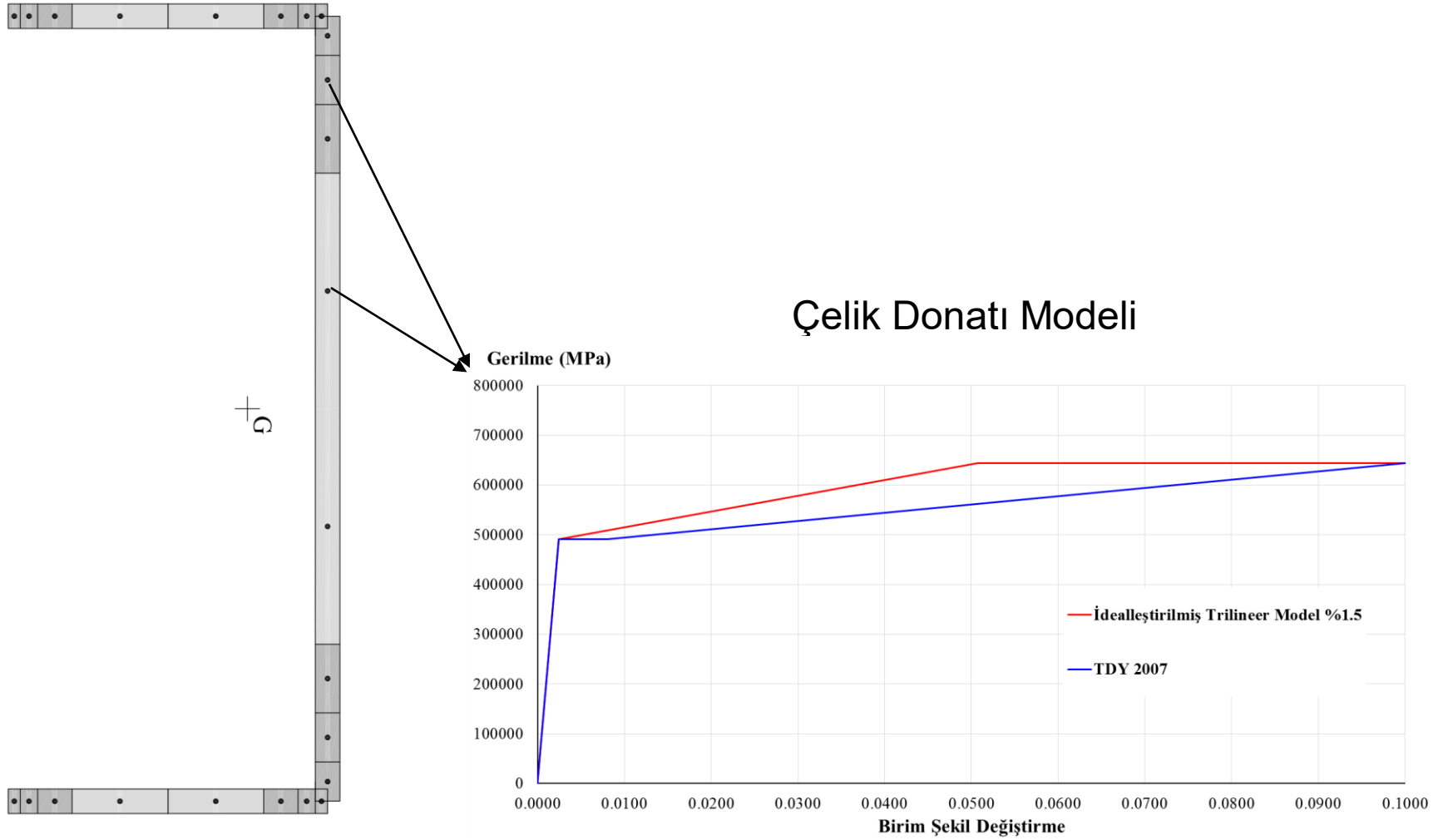
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Nonlinear Modelin Oluşturulması



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

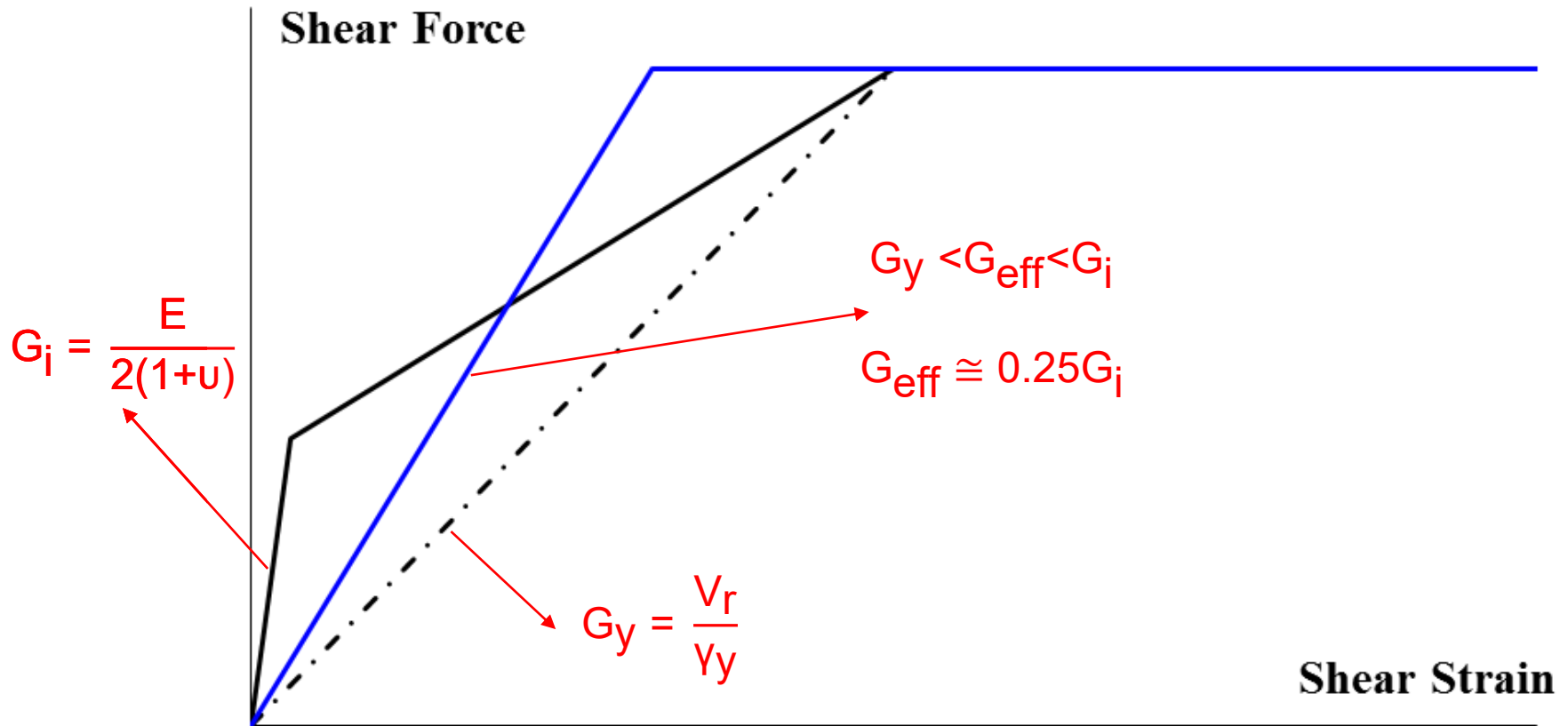
Nonlinear Modelin Oluşturulması



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

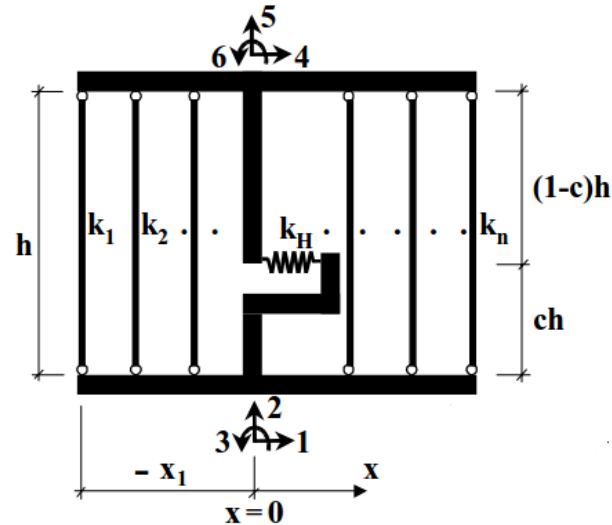
Perde Duvarlarda Kesme Modelleri

- Perde duvarların kesme davranışı → Elastik model

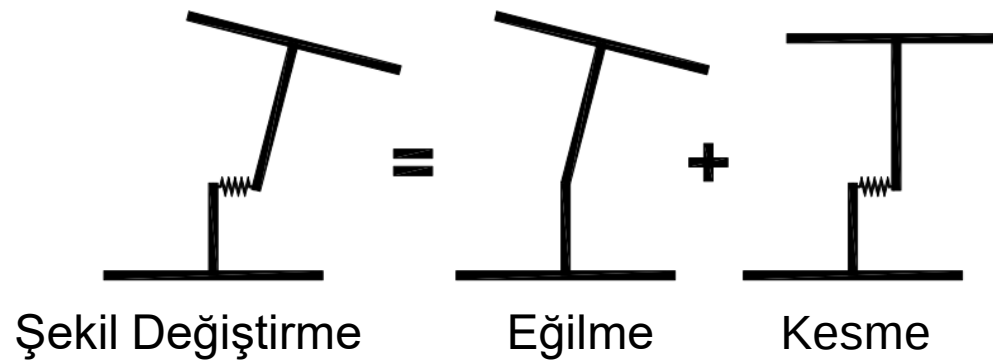


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarlarda Etkileşim Modeli

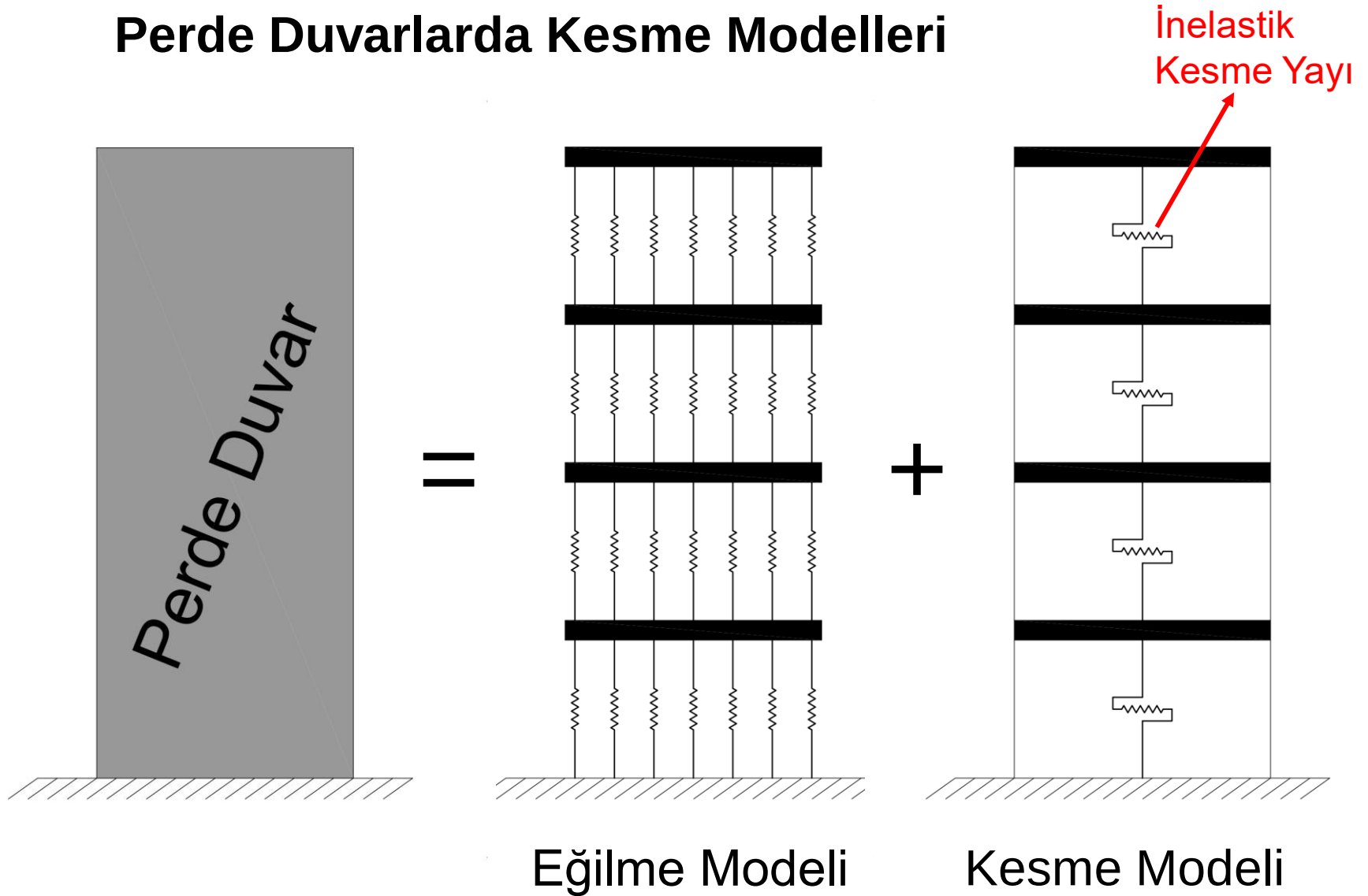


MVLEM Model (Orakçal ve Wallace, 2006)



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

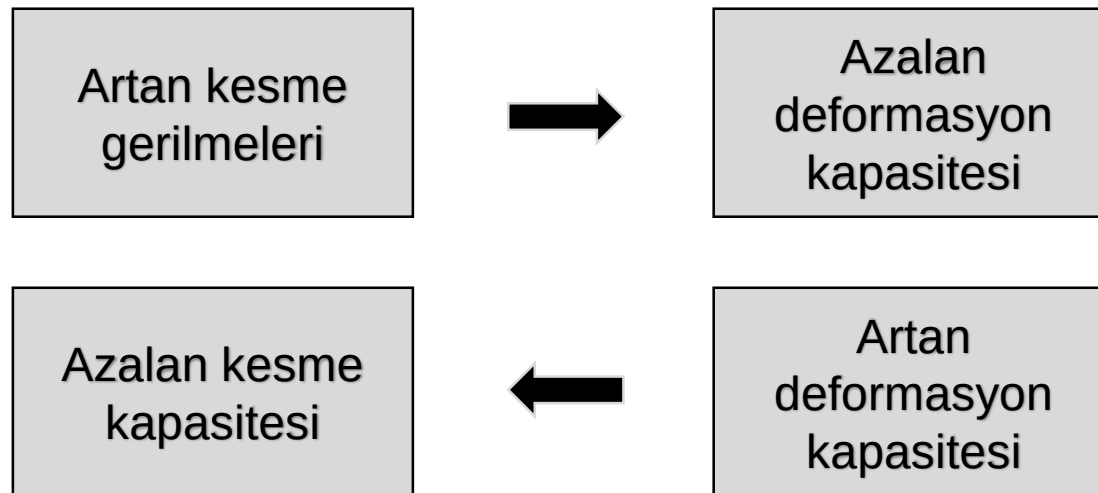
Perde Duvarlarda Kesme Modelleri



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Eğilmenin Kesme Davranışına Etkisi

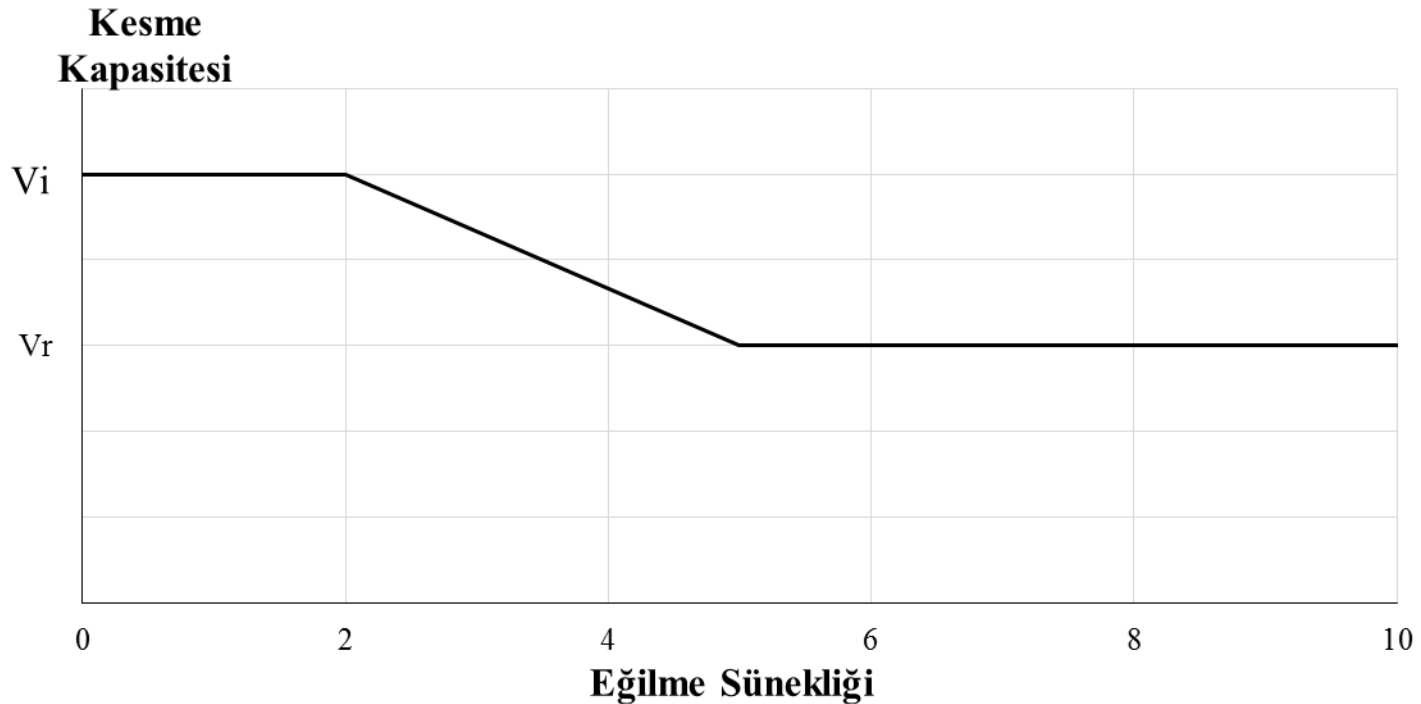
- İlk çalışmalar → 1970'ler Portland Çimento Birliği
- Bu çalışmalarda;



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Eğilmenin Kesme Davranışına Etkisi

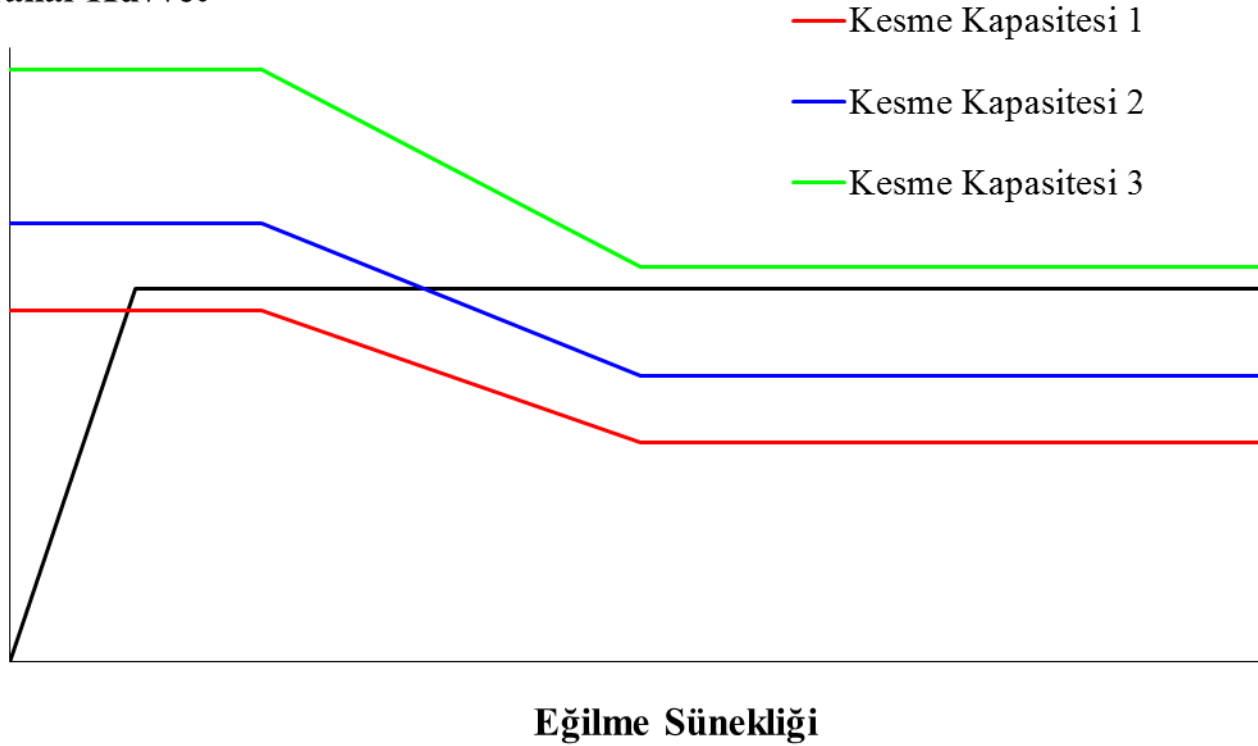
- 1983 ATC → Mevcut Otoyol Köprülerinin Güçlendirilmesi
- Kolonlar için değişken kesme kapasitesi;



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Eğilmenin Kesme Davranışına Etkisi

Yanal Kuvvet



Sünek Eğilme
Güç Tükenmesi

Sünek Kesme
Güç Tükenmesi

Gevrek Kesme
Güç Tükenmesi

(Priestley, Verma ve Xiao, 1994)

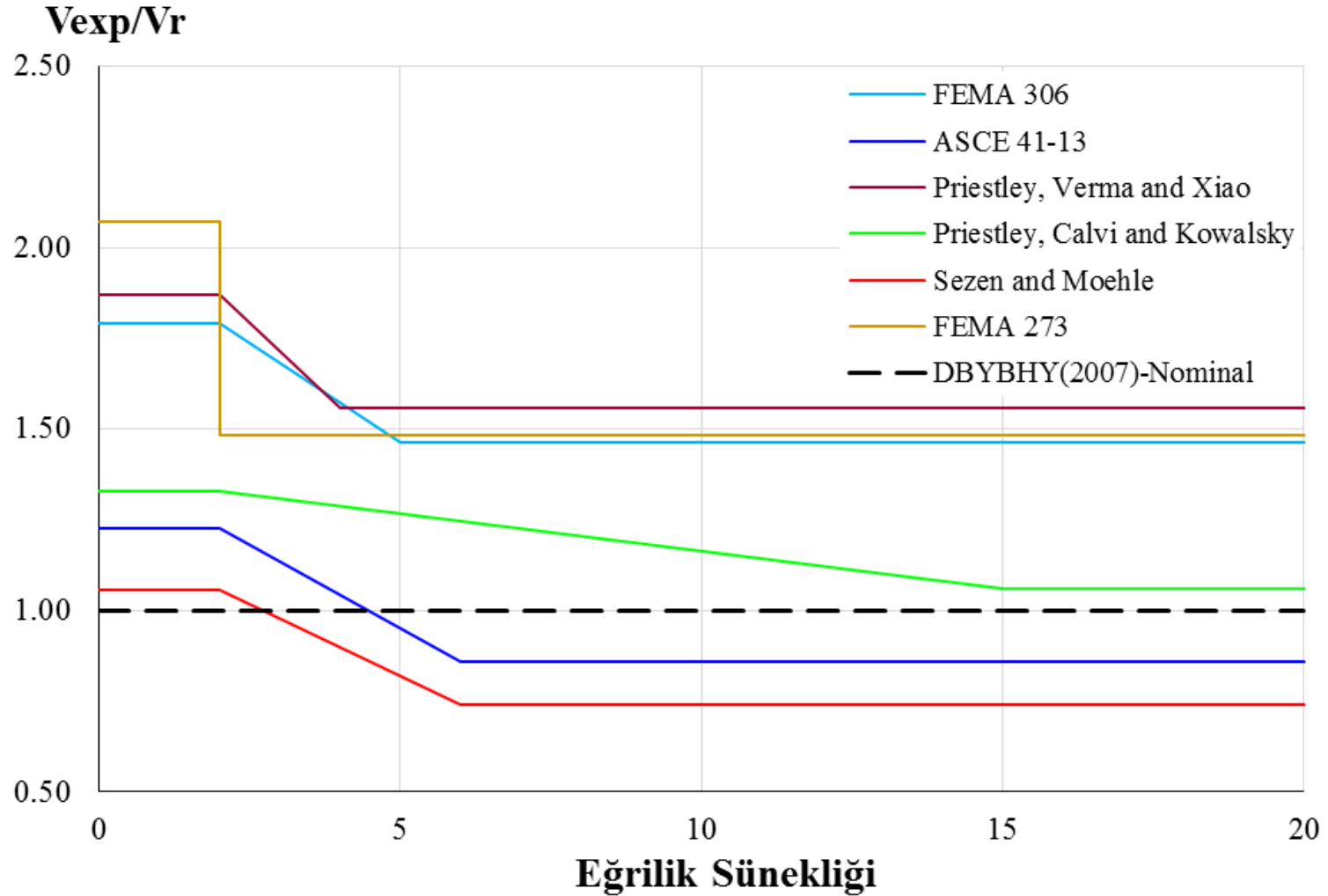
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Eğilmenin Kesme Davranışına Etkisi

- Bu kapasite düşmesinin nedenleri:
- Çatlak yüzeylerinin aşınması,
- Boyuna donatıların plastik deformasyonu,
- Basınç bölgesinin küçülmesi,
- Agregaların birbirinden kurtulması,
- Beton basınç dayanımının azalması(Biskinis, Roupakis ve Fardis, 2004)

Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

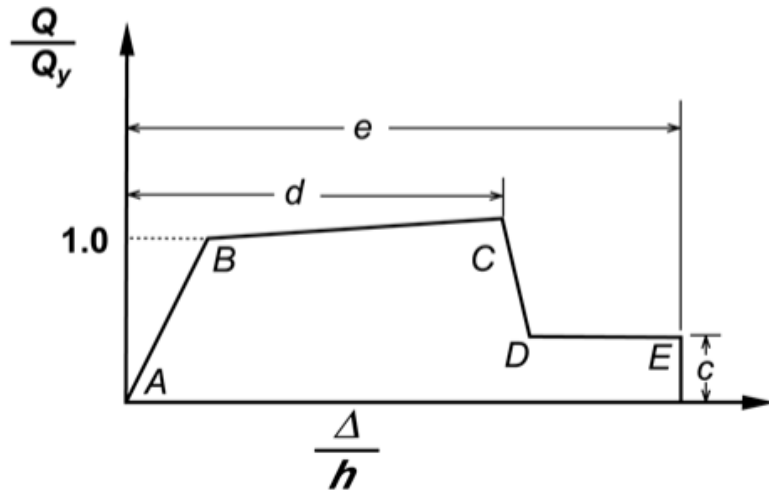
Eğilmenin Kesme Davranışına Etkisi



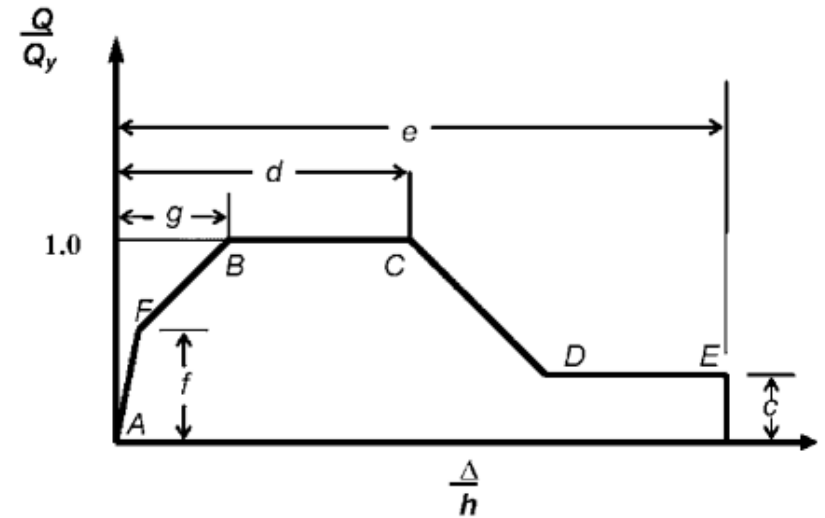
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarlarda Kesme Modelleri

FEMA 356

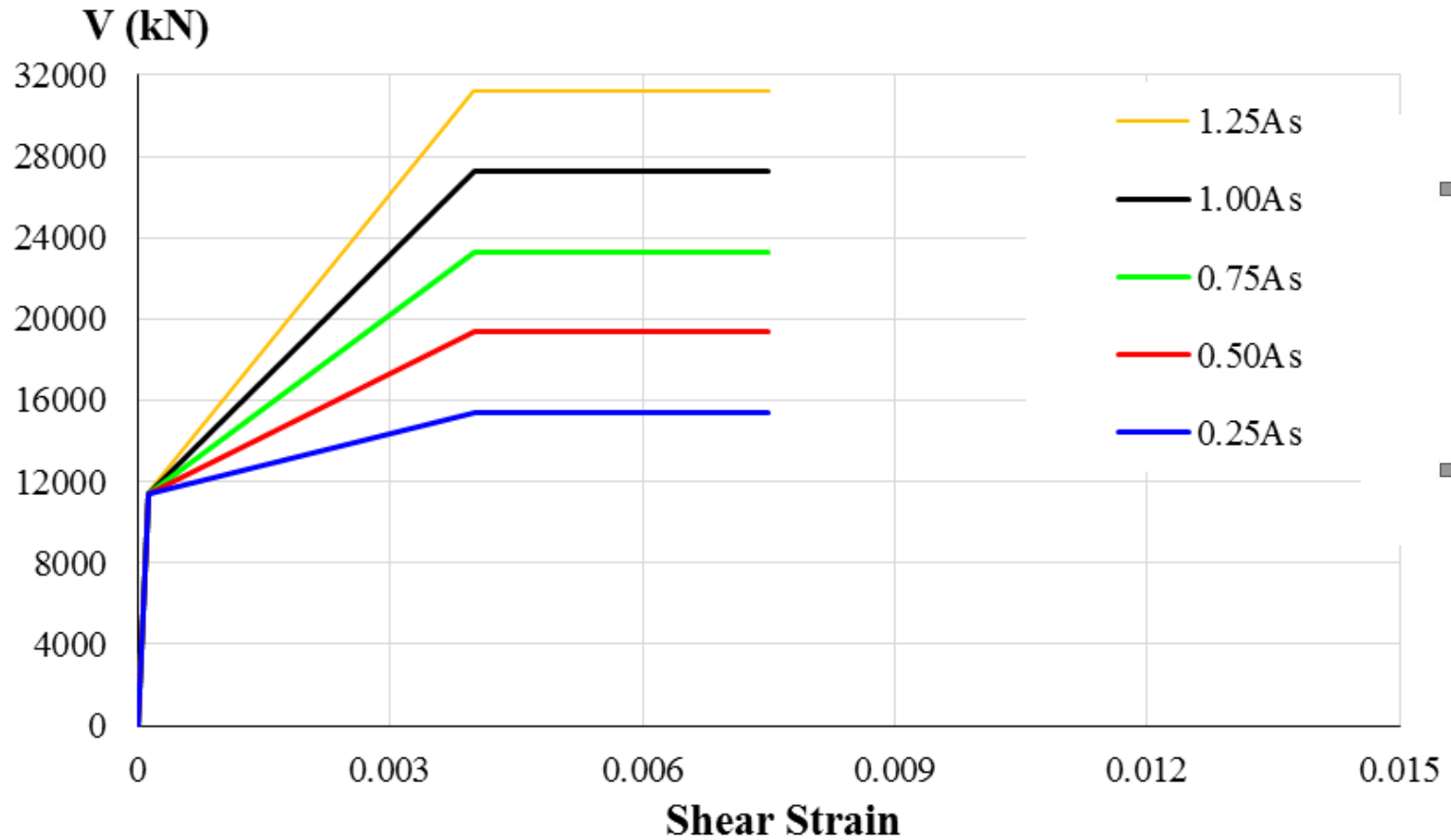


ASCE/SEI 41-13



Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarlarda Kesme Modelleri



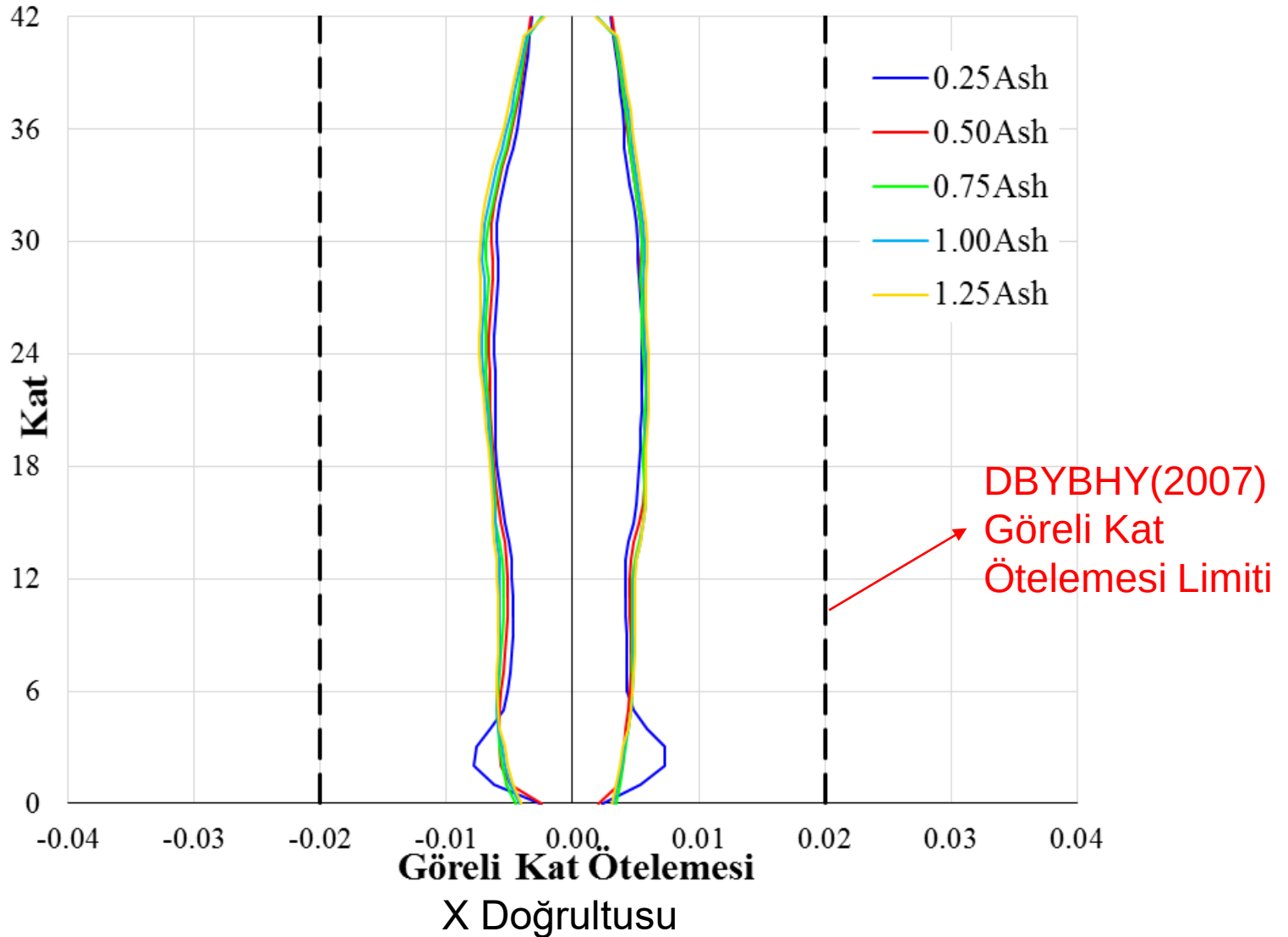
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

İncelenen sonuçlar:

- Göreli kat ötelemeleri
- Kat ve çekirdek perde kuvvetleri
- Bağ kirişi dönmeleri
- Duvar eğrilikleri
- Sönümlenen enerjiler
- Kayma deformasyonları

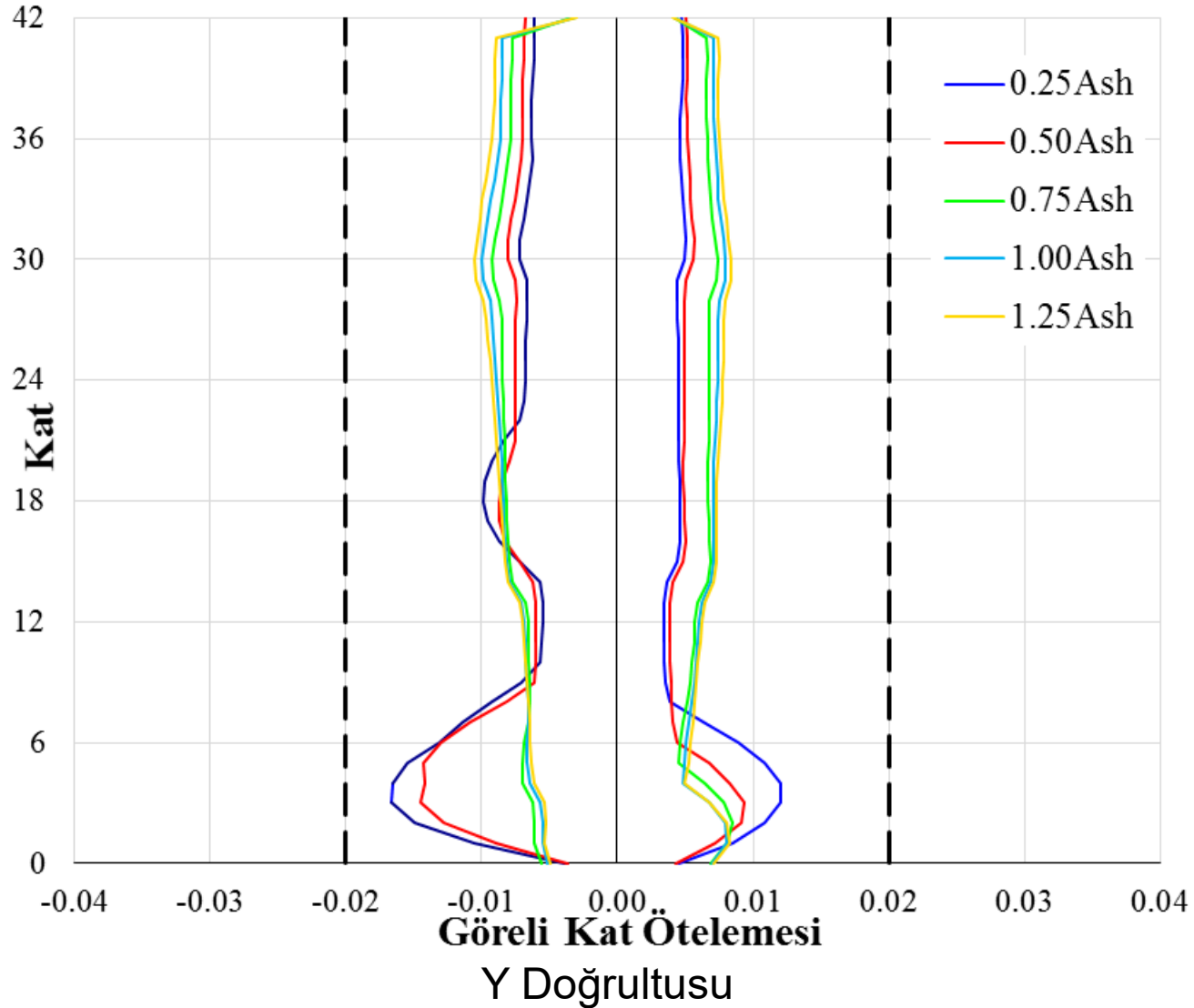
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Görelî Kat Ötelemeleri



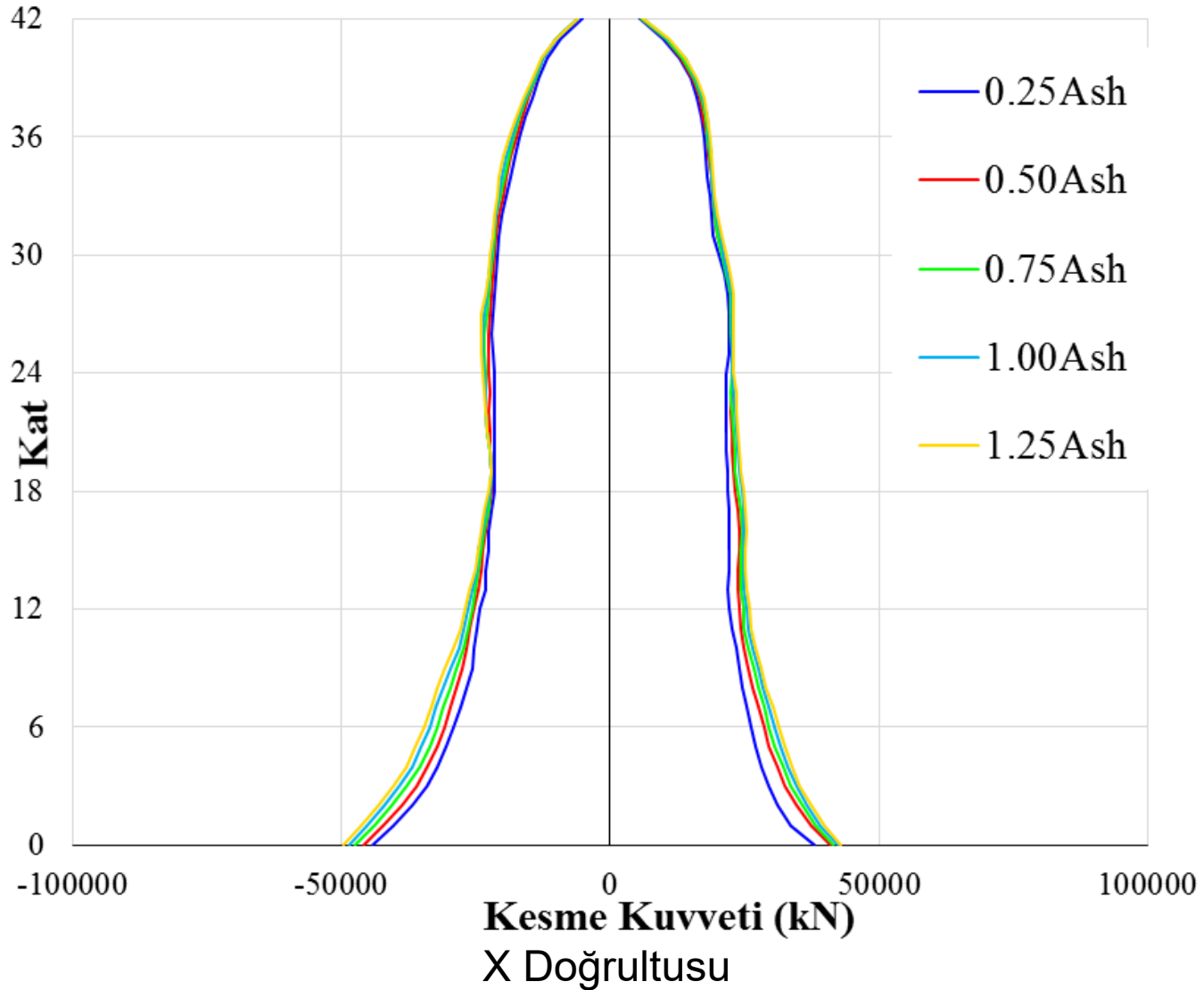
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Görelî Kat Ötelemeleri



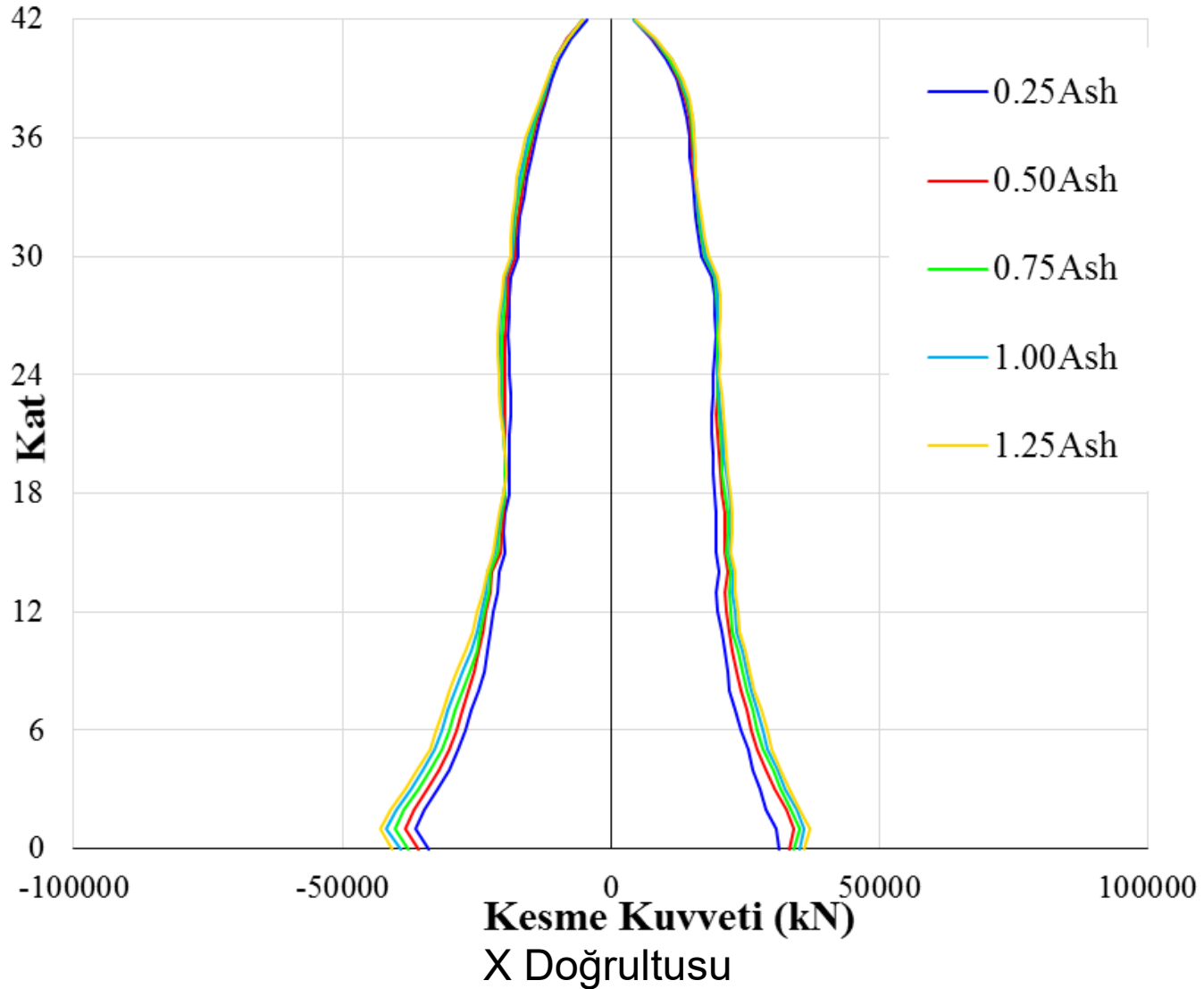
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Kesme Kuvvetleri



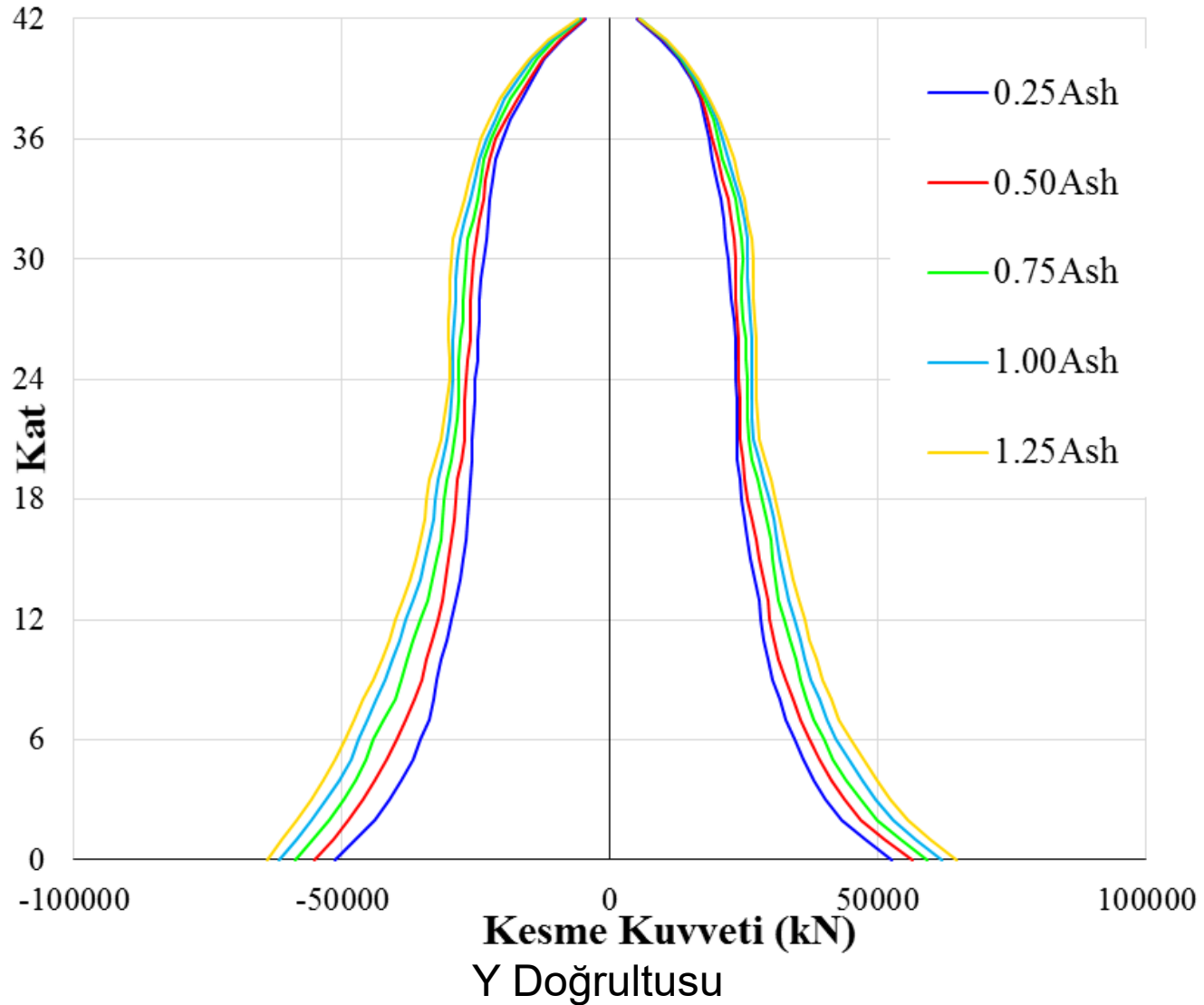
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Kesme Kuvvetleri



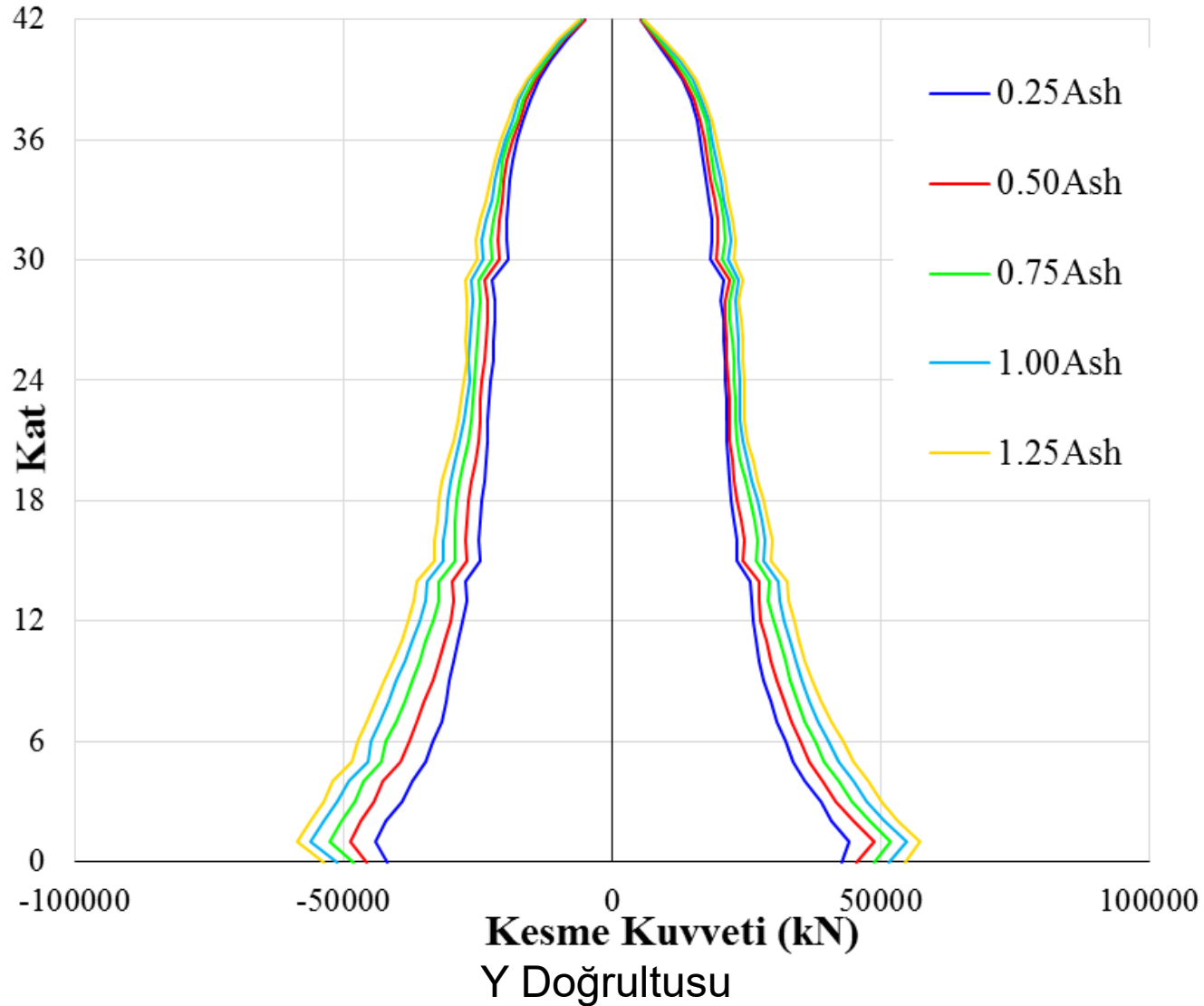
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Kesme Kuvvetleri



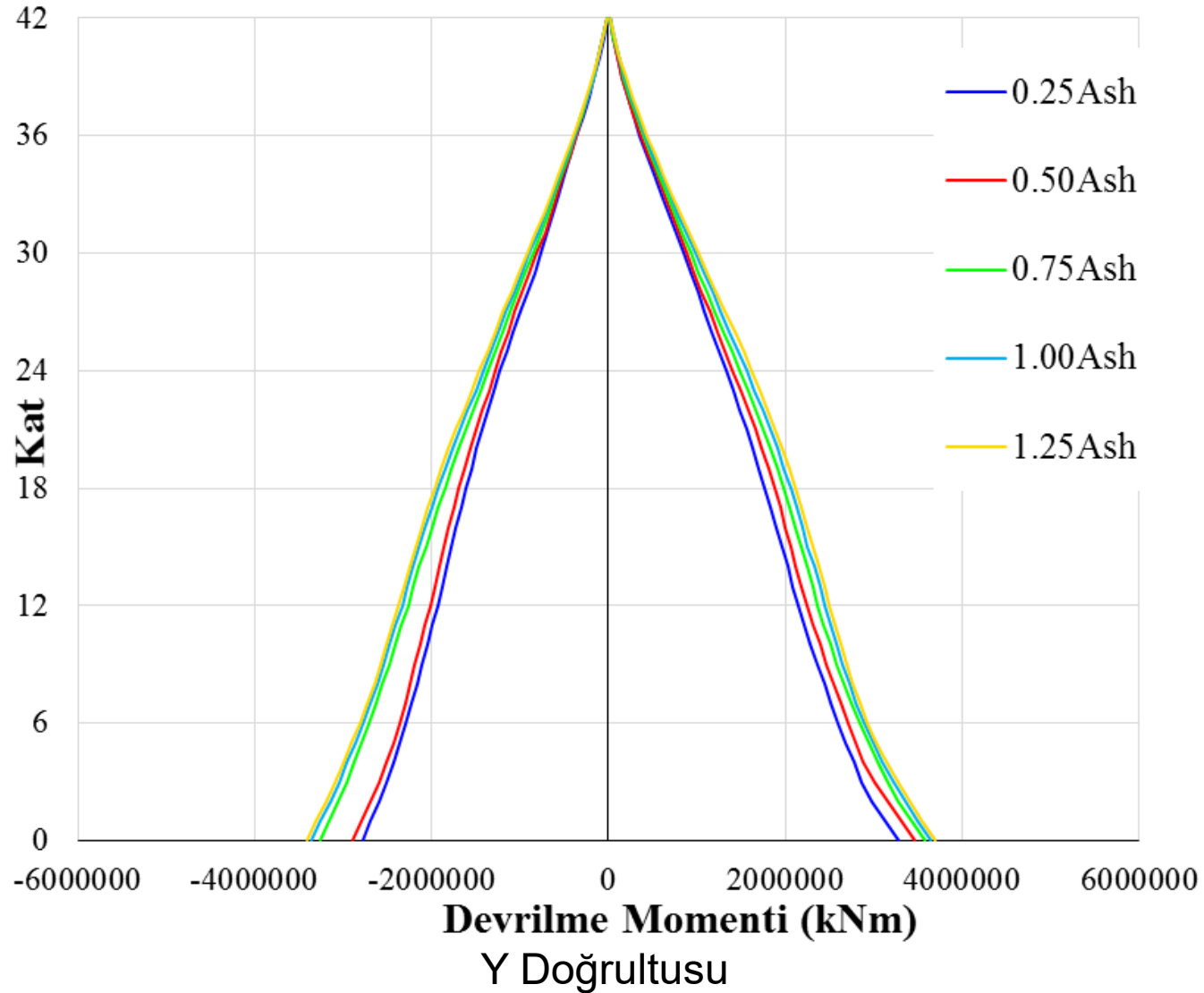
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Kesme Kuvvetleri



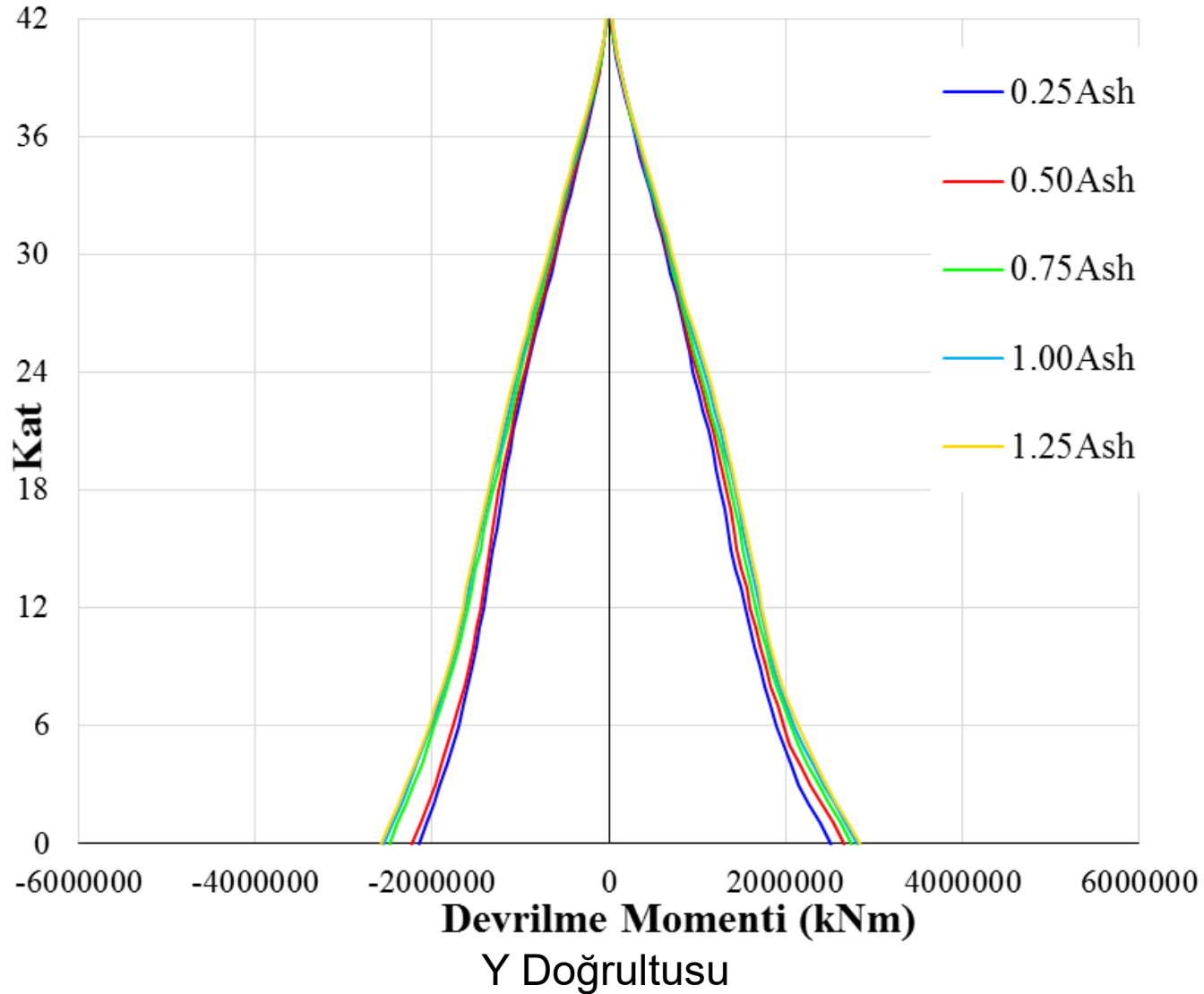
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Devrilme Momentleri



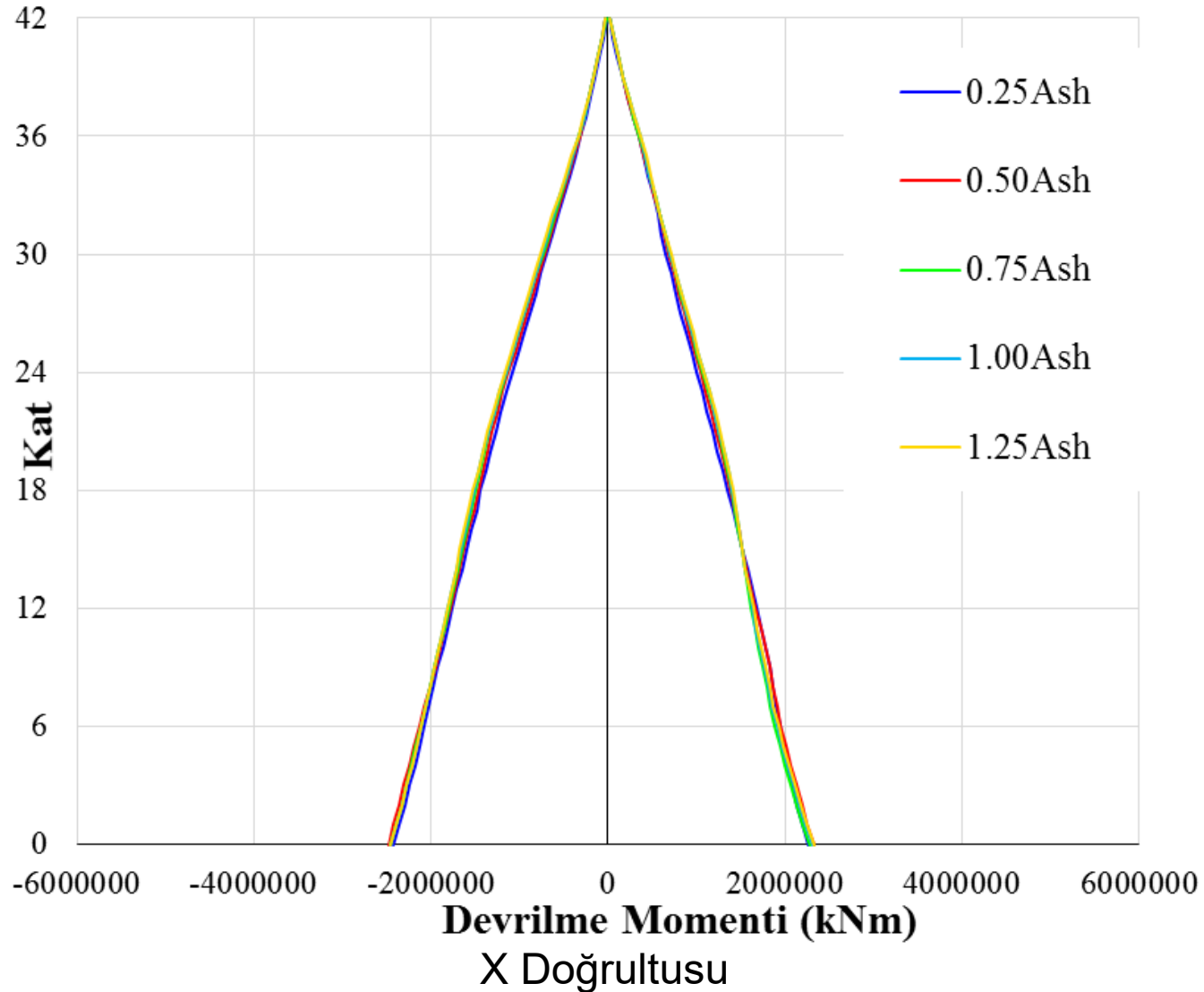
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Devrilme Momentleri



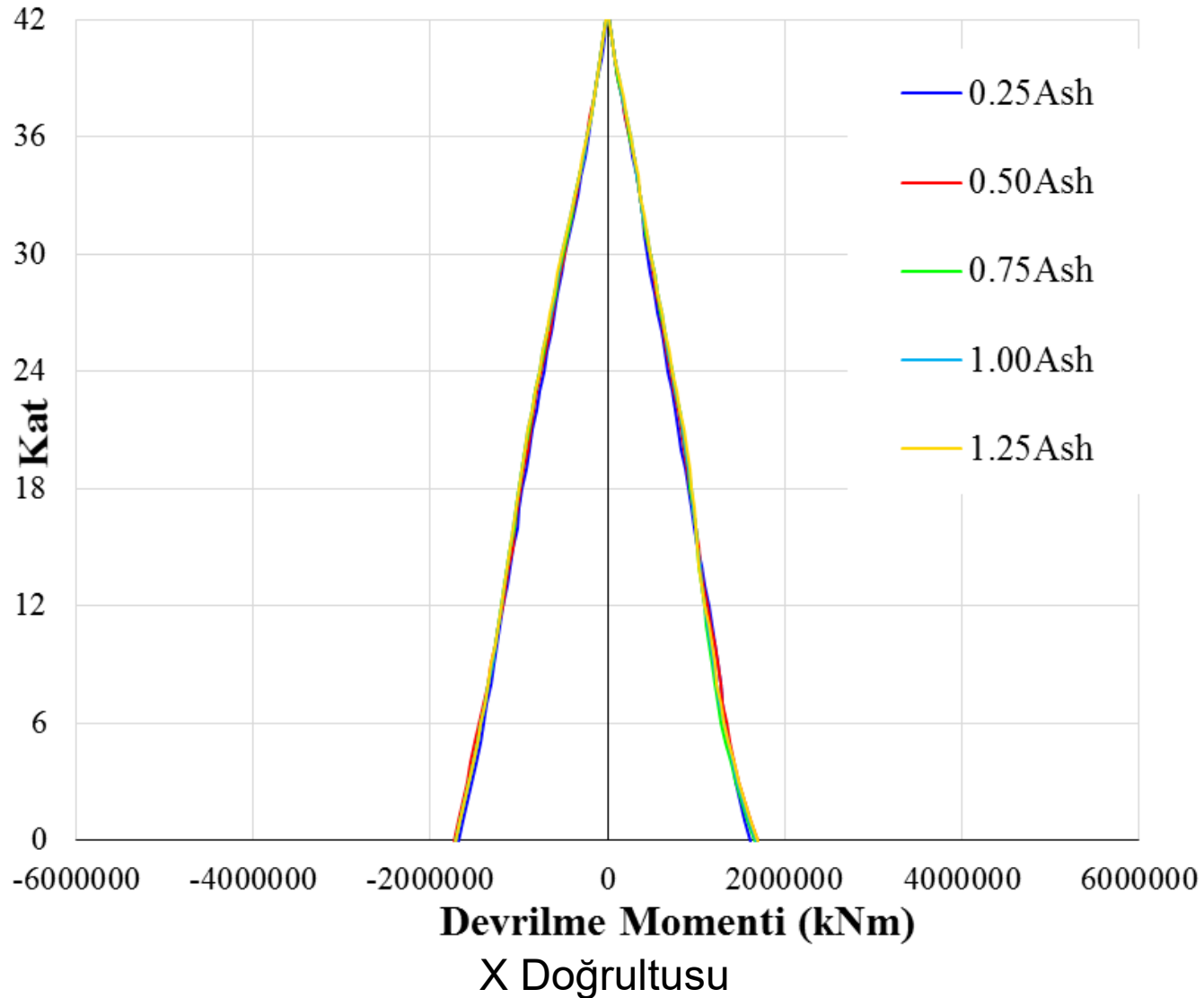
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kat Devrilme Momentleri



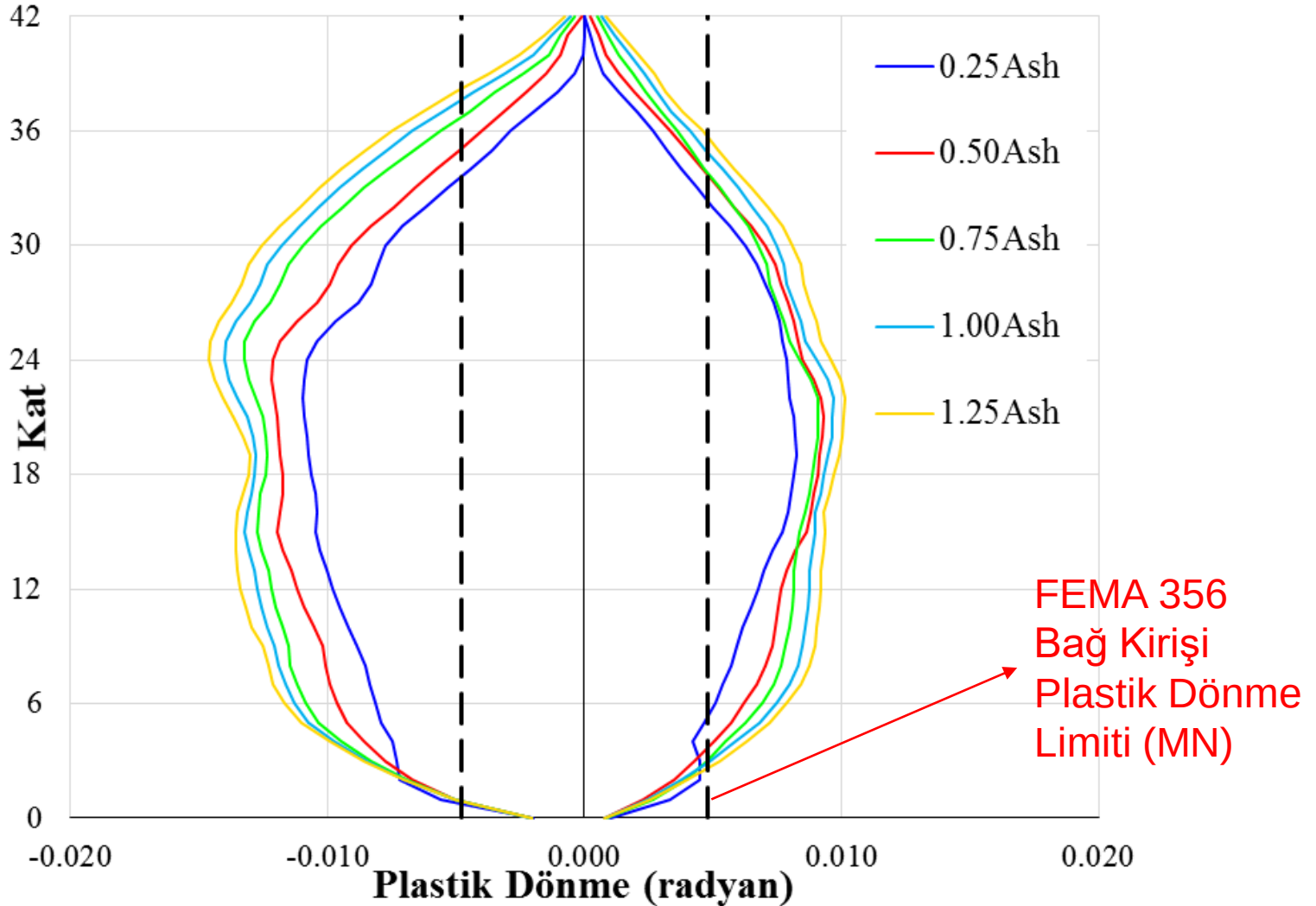
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Çekirdek Devrilme Momentleri



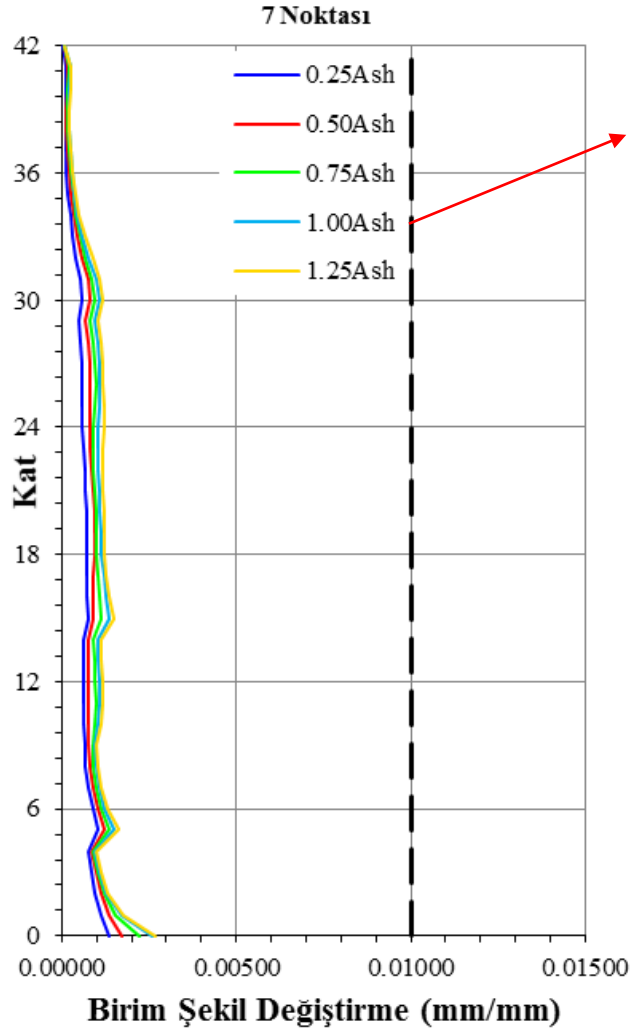
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Bağ Kirişleri Dönme Değerleri

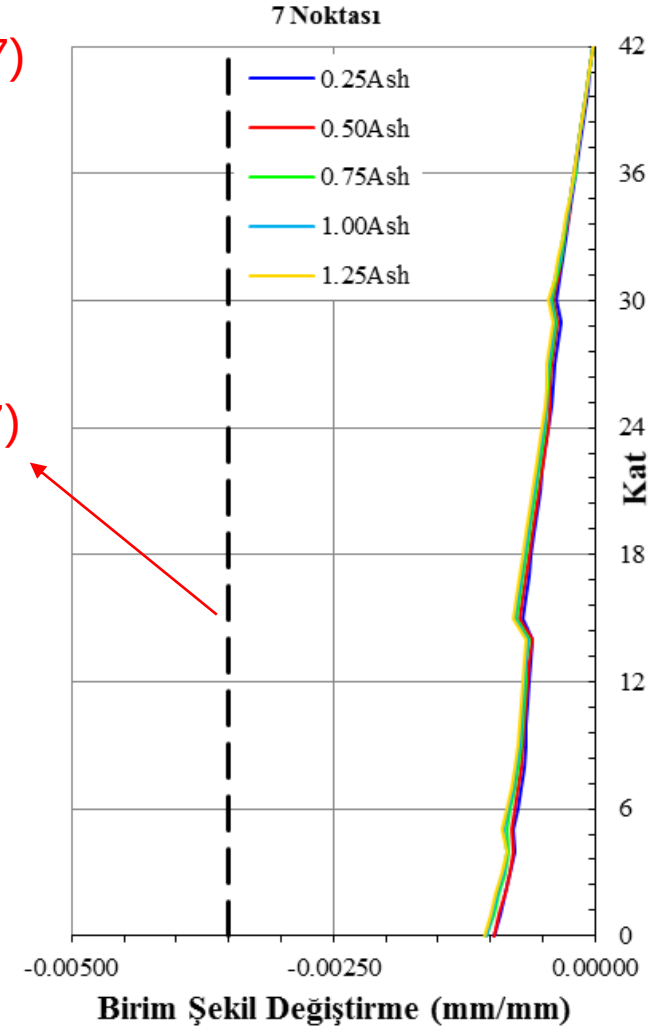
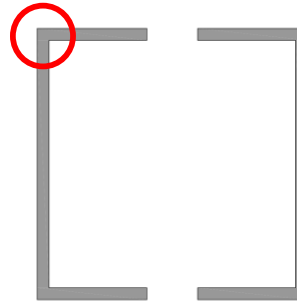


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı

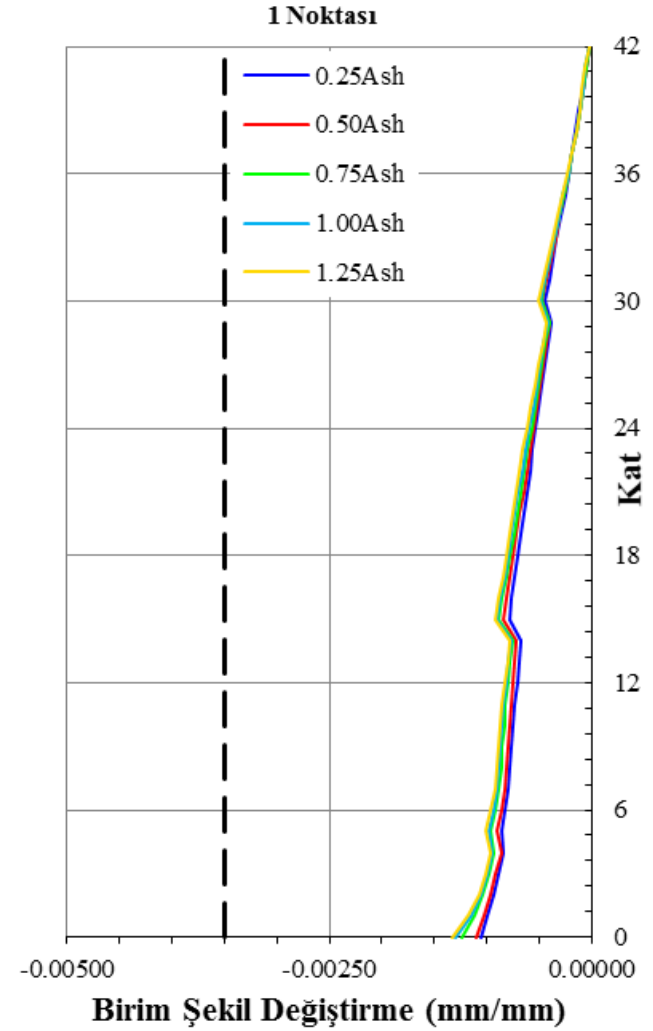
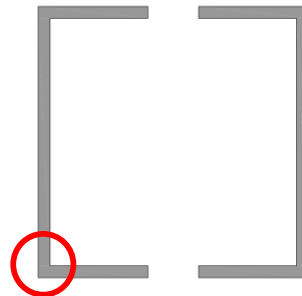
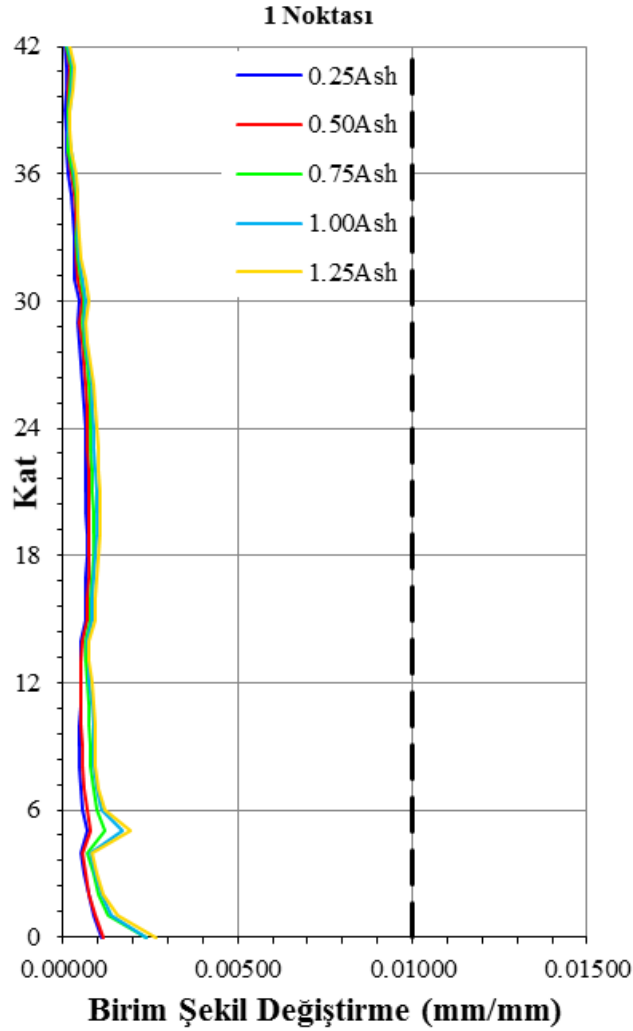


DBYBHY(2007)
Donatı Uzama
Limiti(MN)



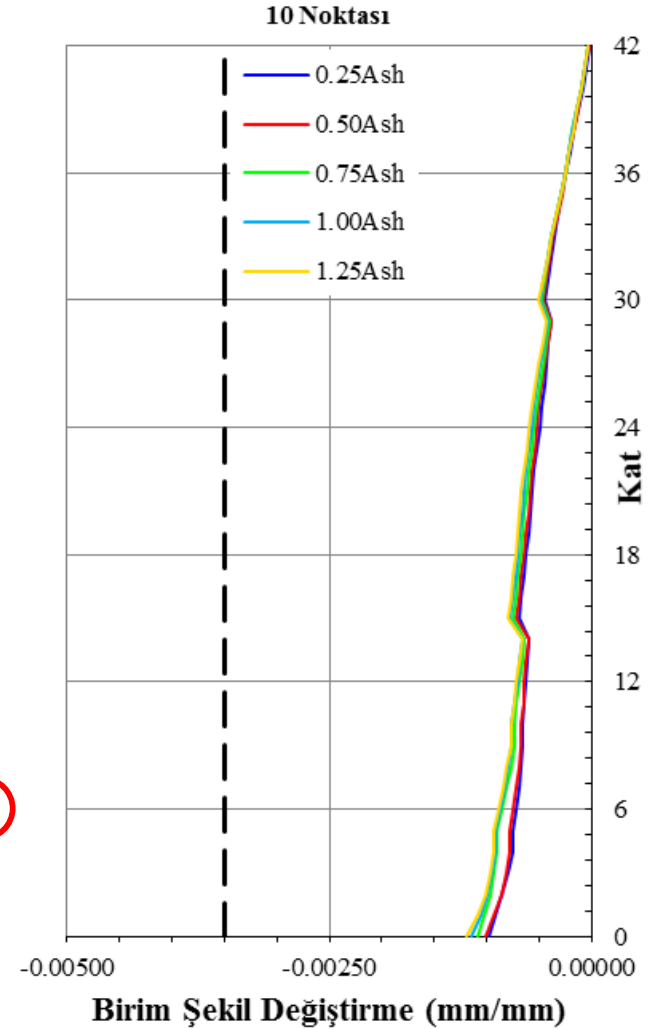
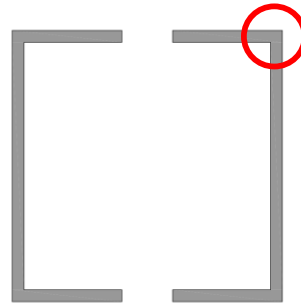
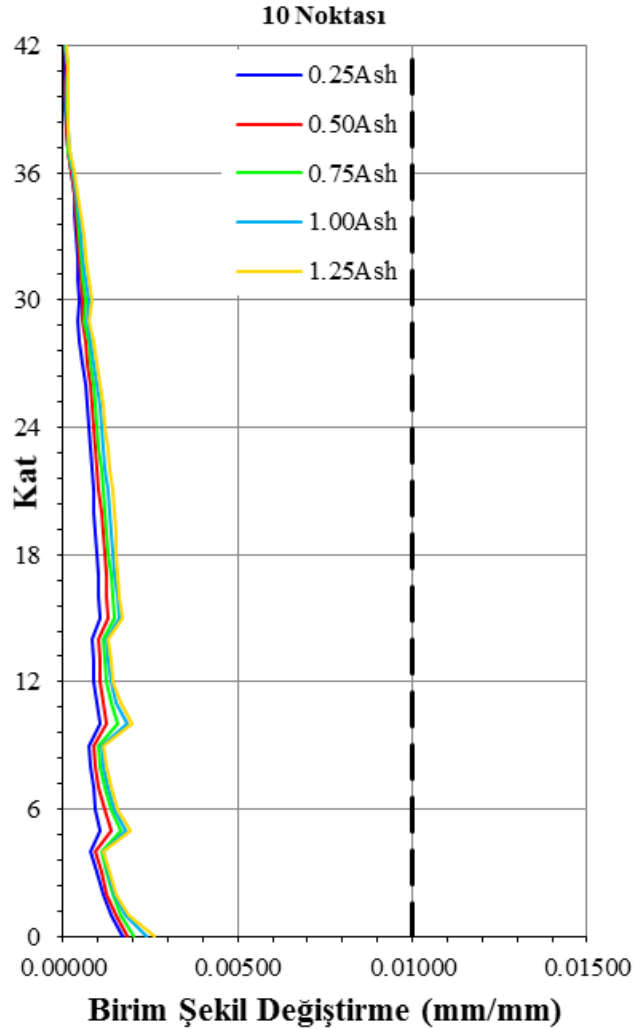
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



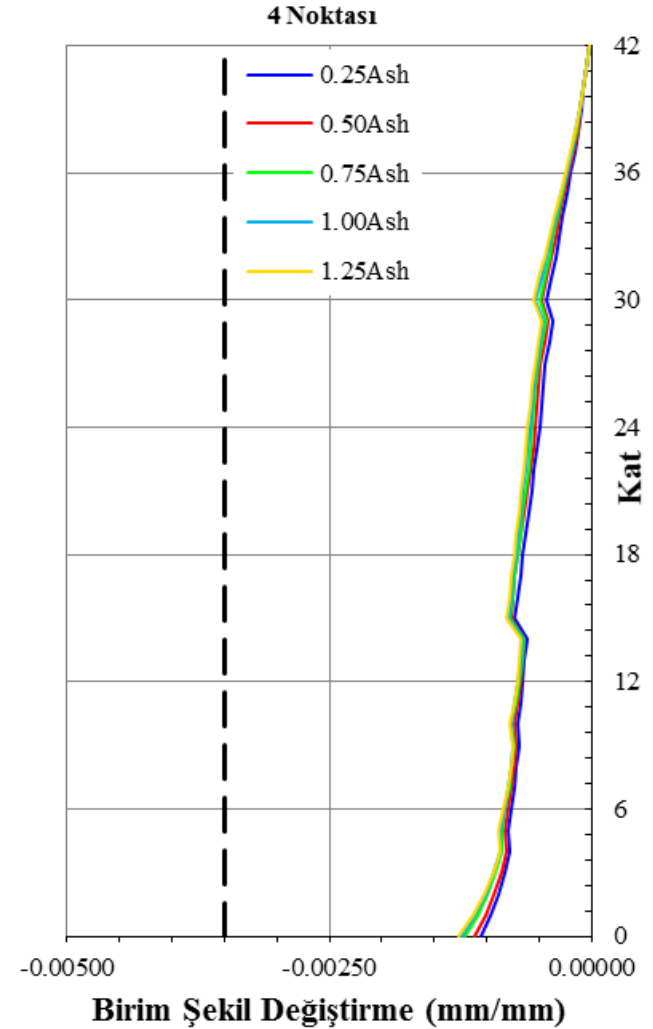
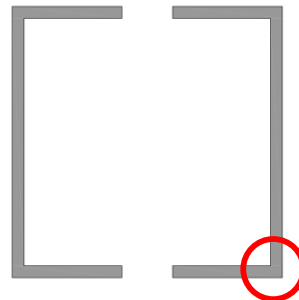
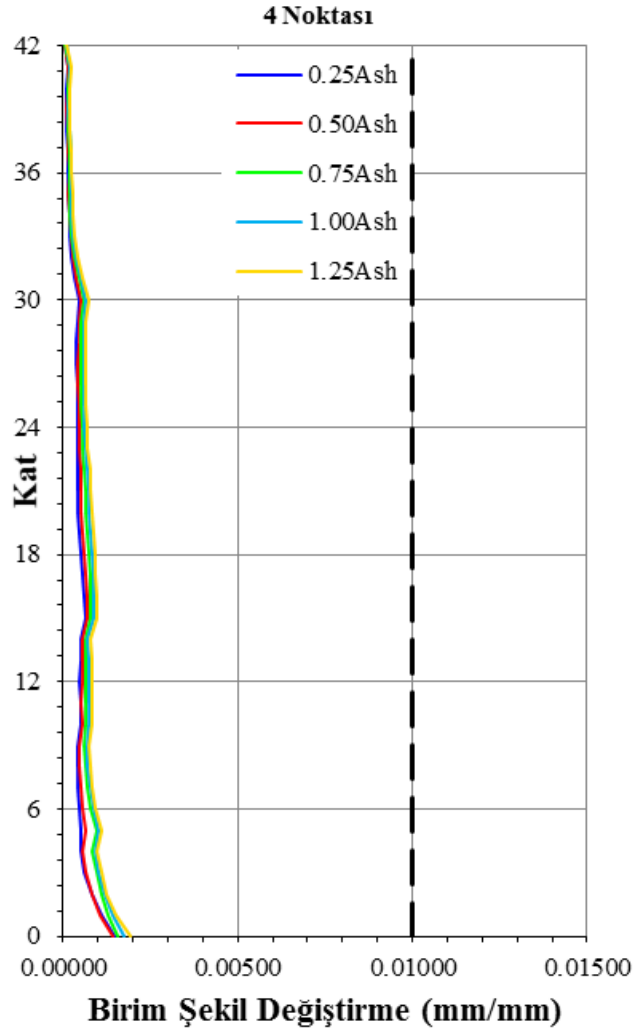
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



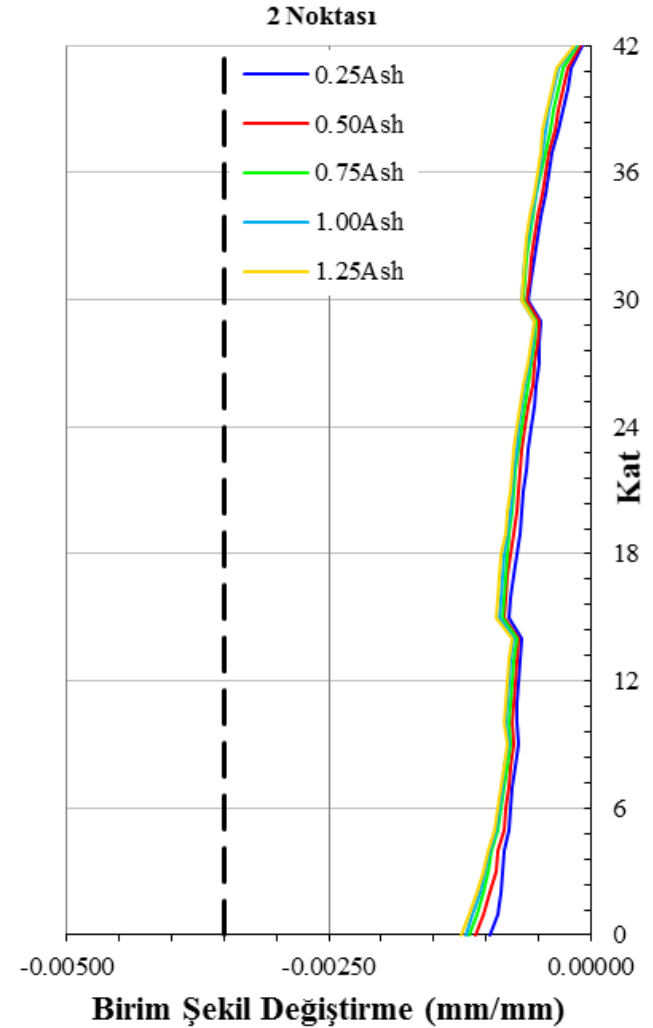
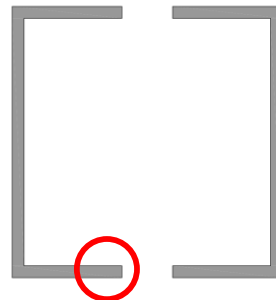
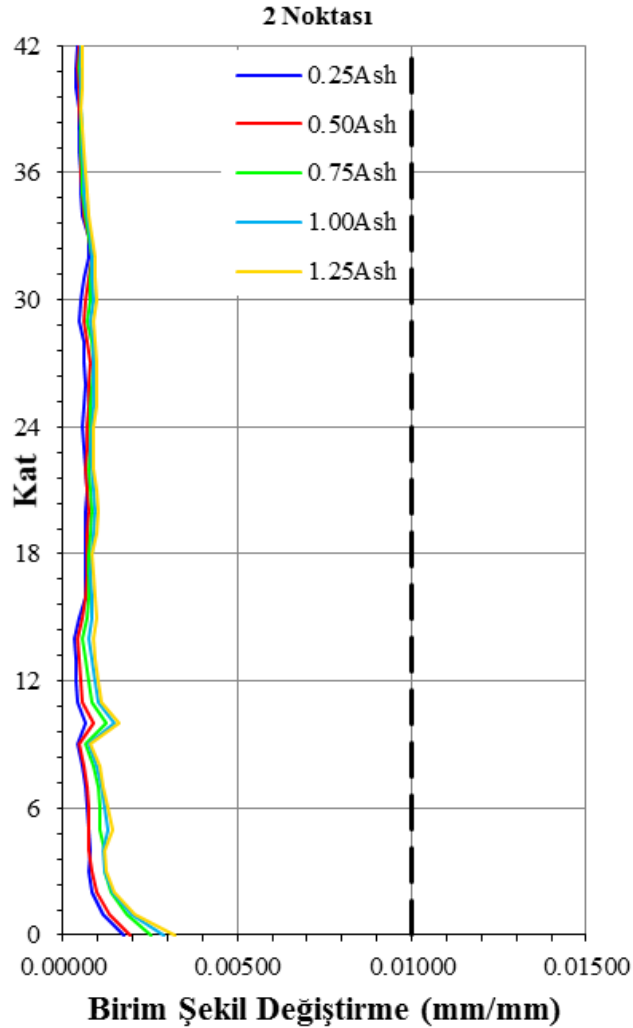
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



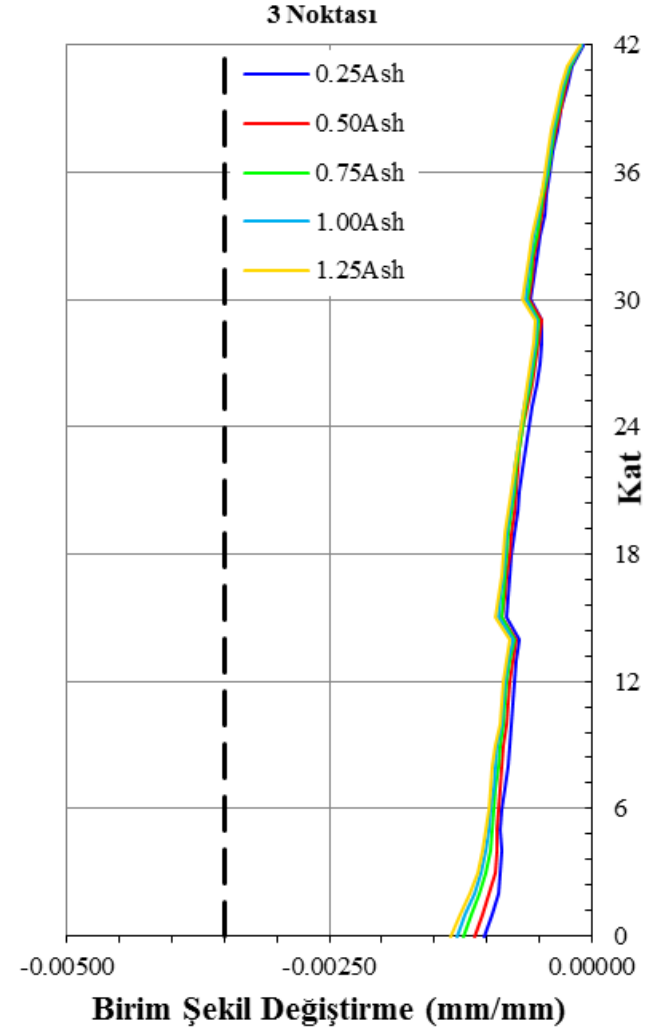
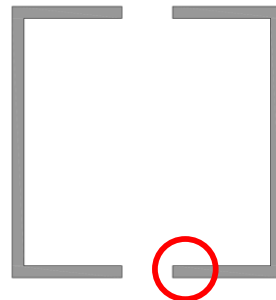
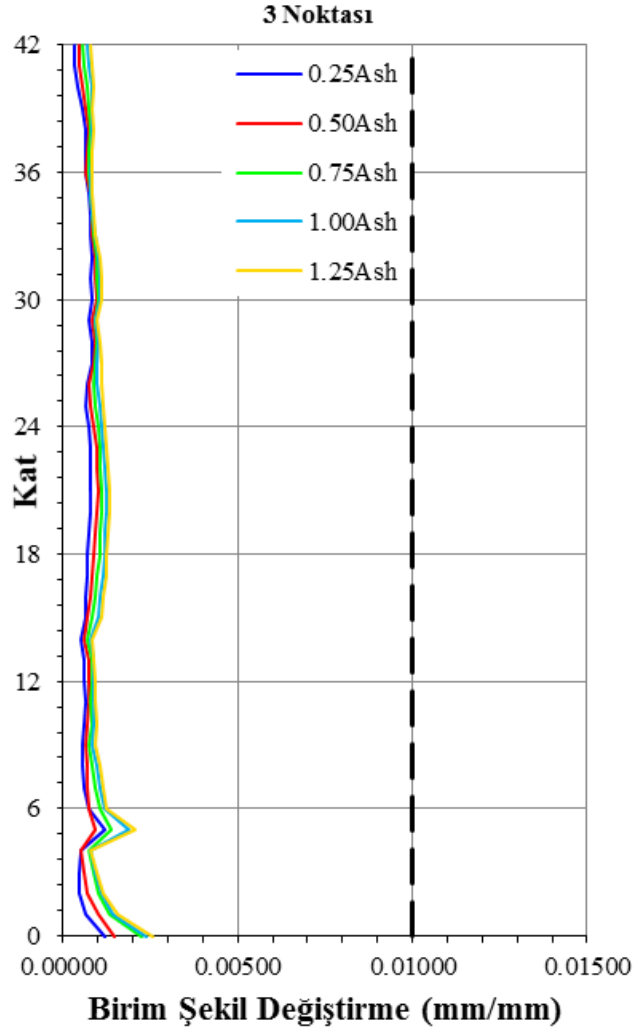
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



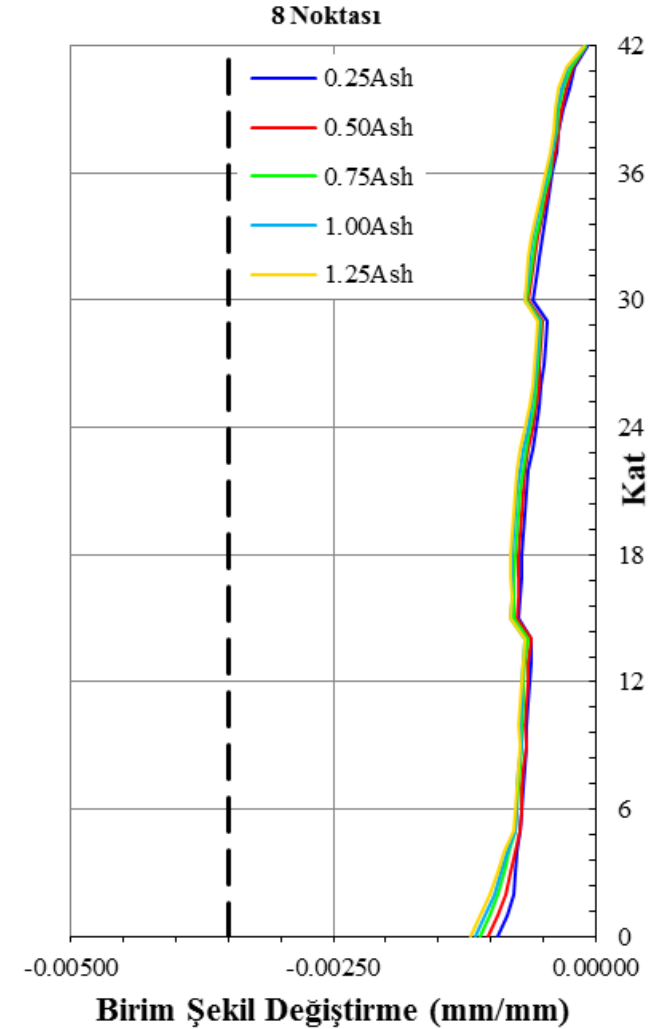
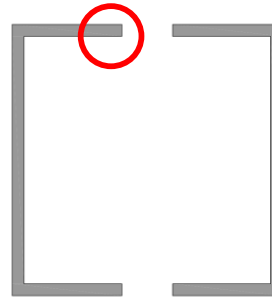
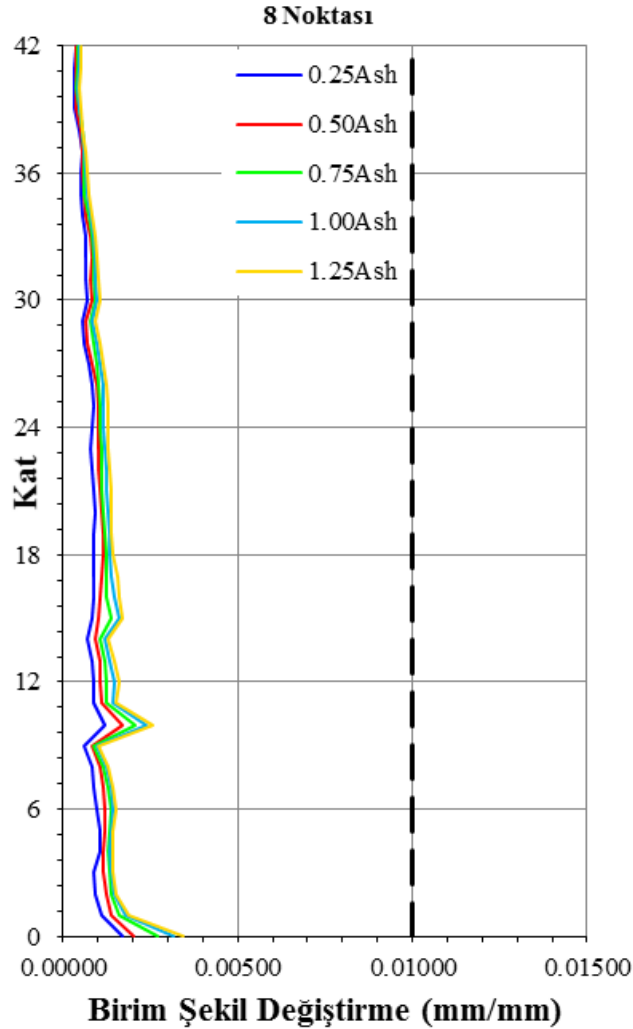
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



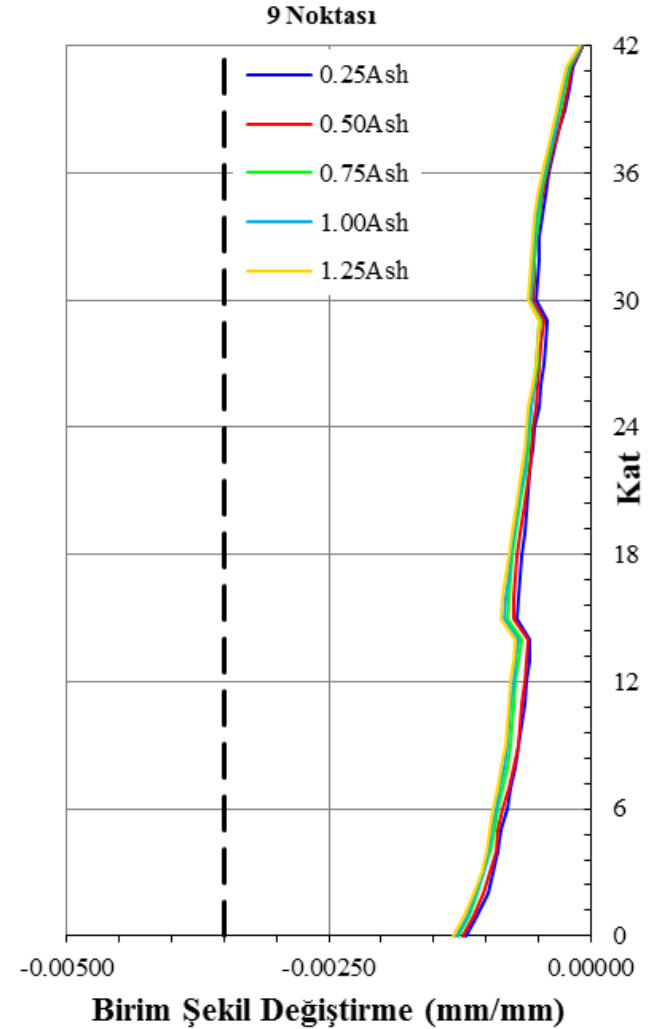
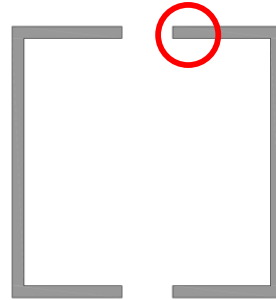
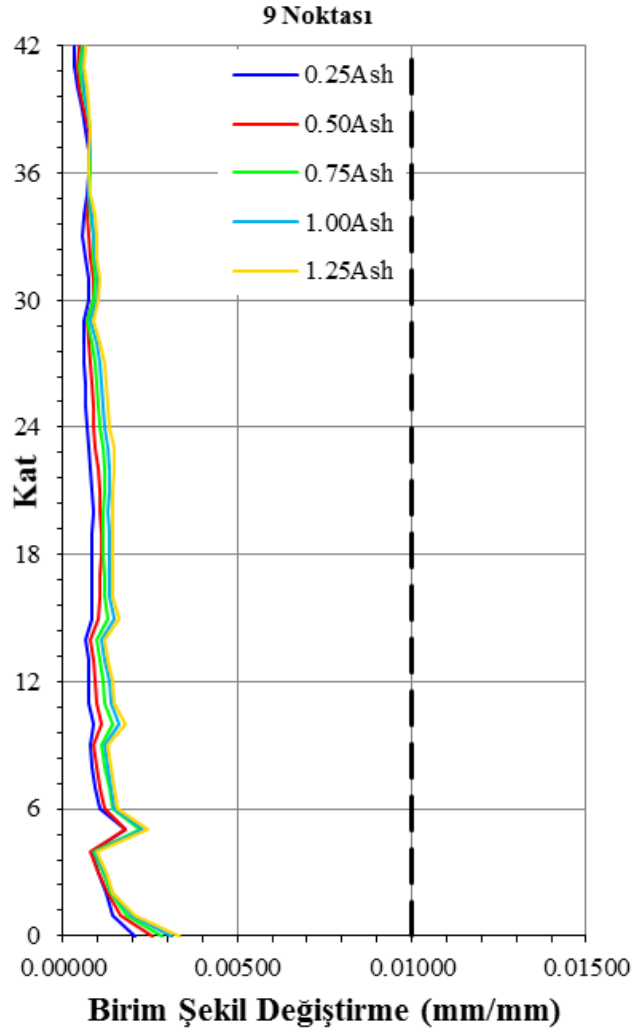
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



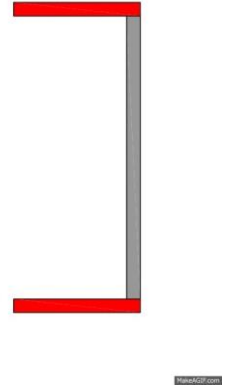
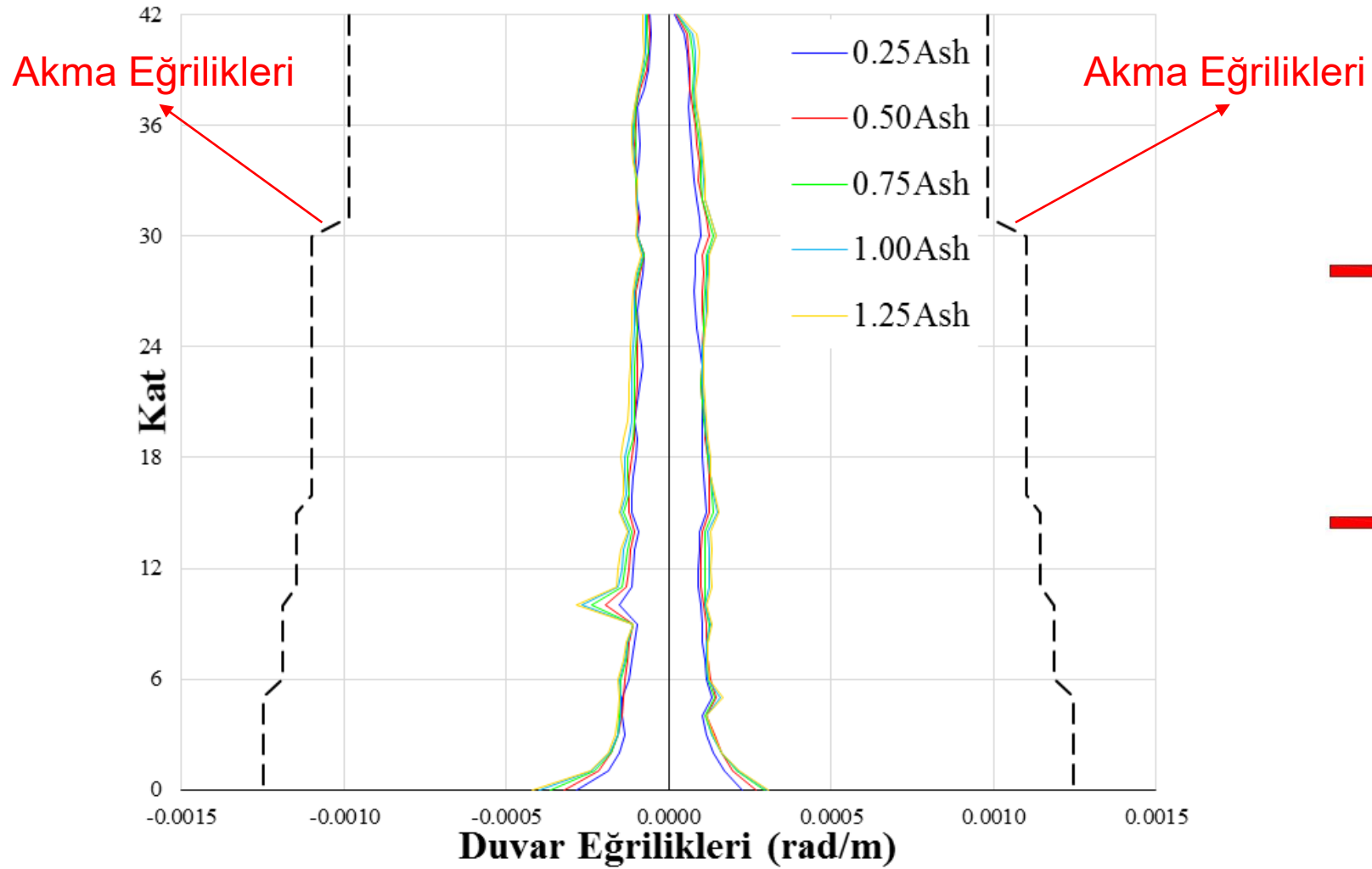
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Perde Duvarların Performansı



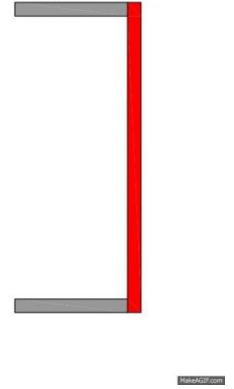
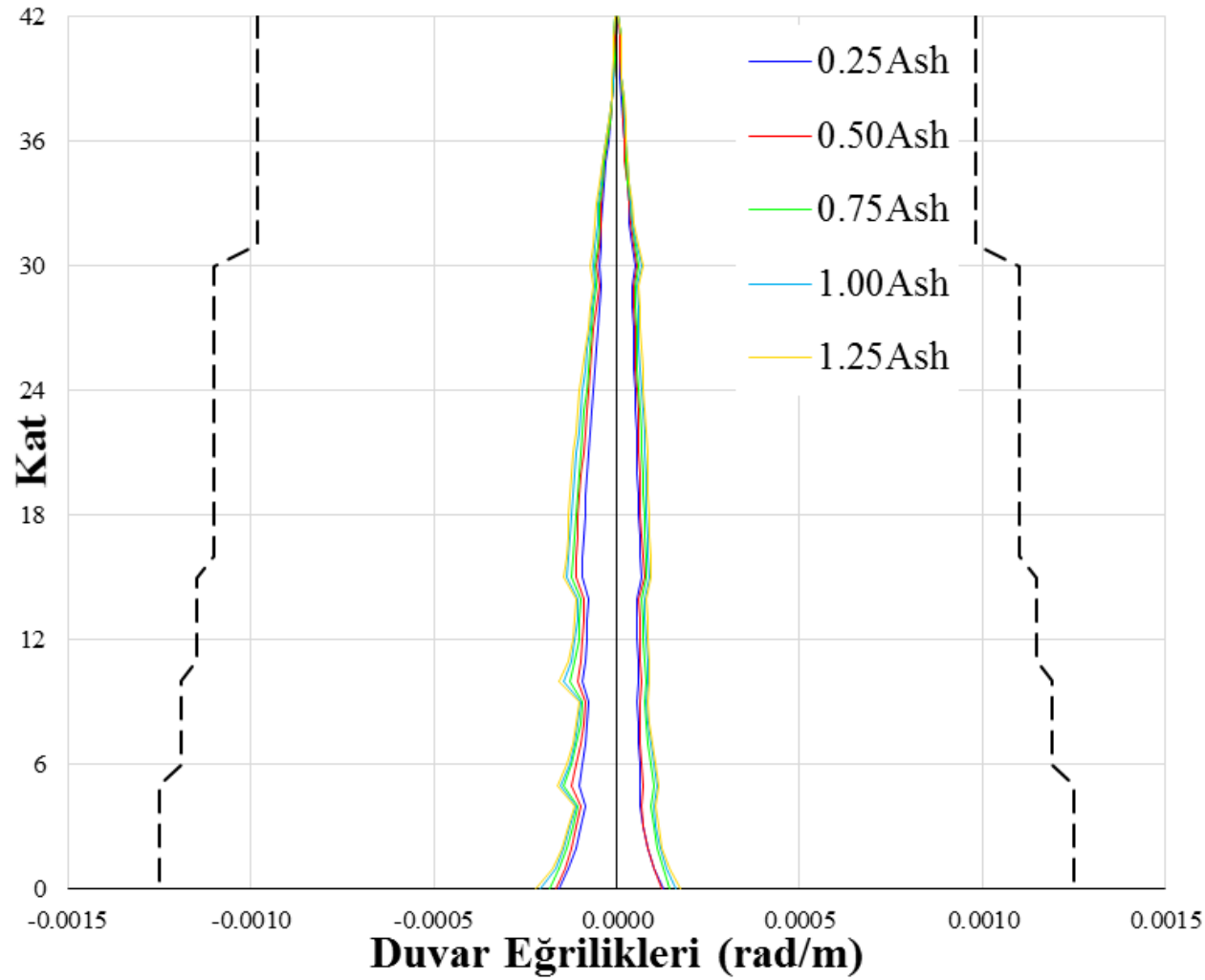
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Duvar Eğrilikleri



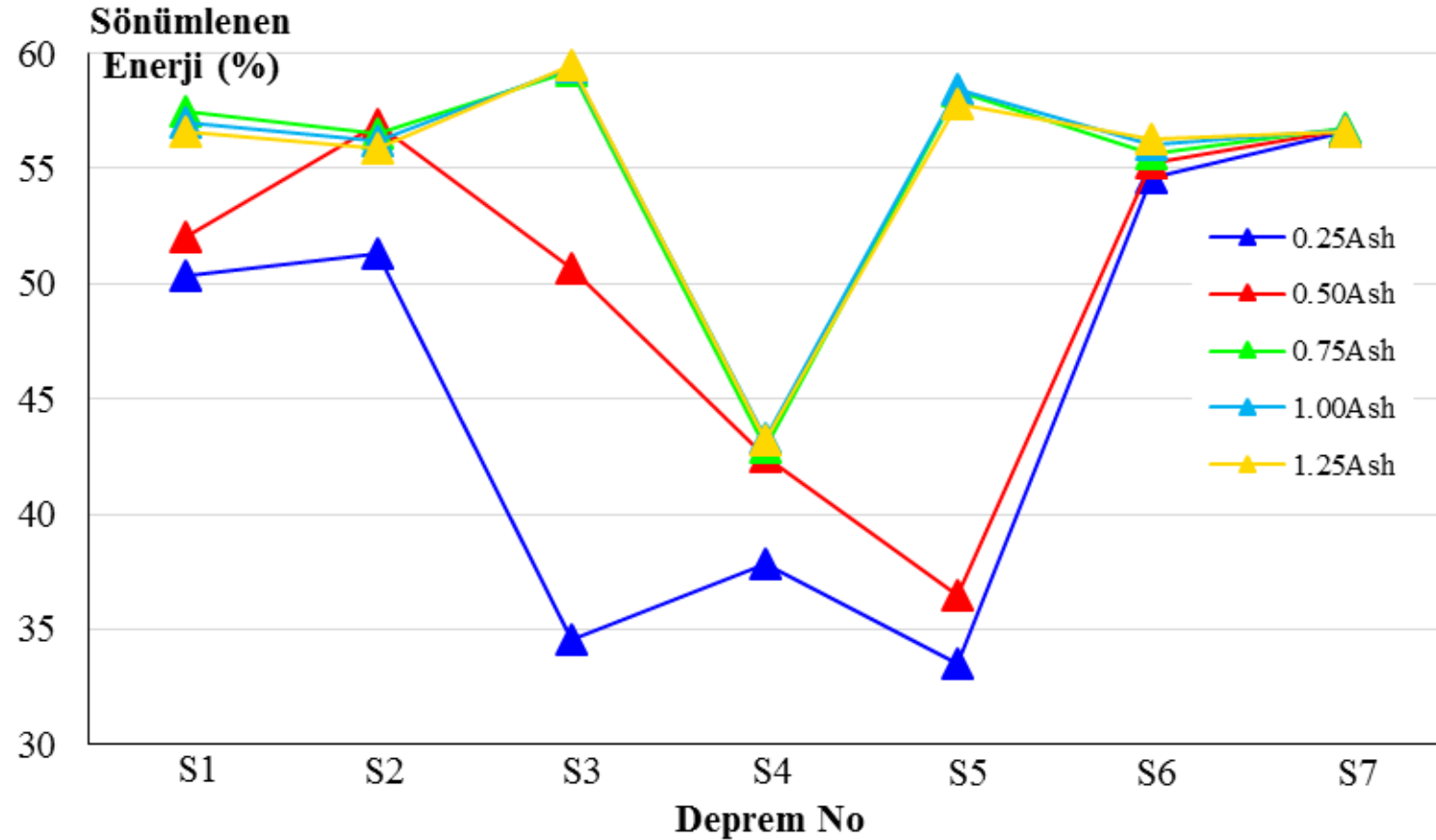
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Duvar Eğrilikleri



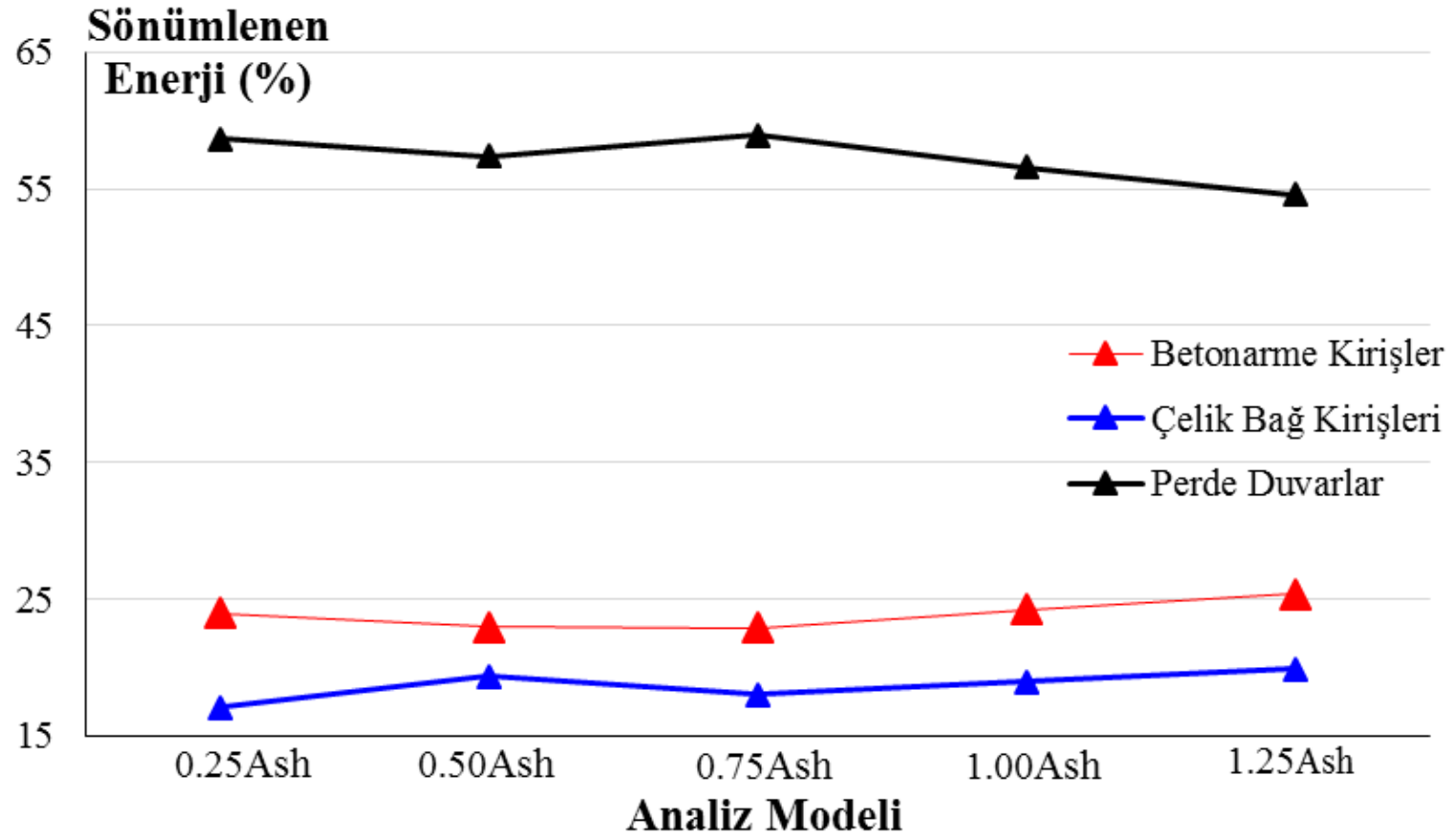
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Sönümlenen Enerji Oranları



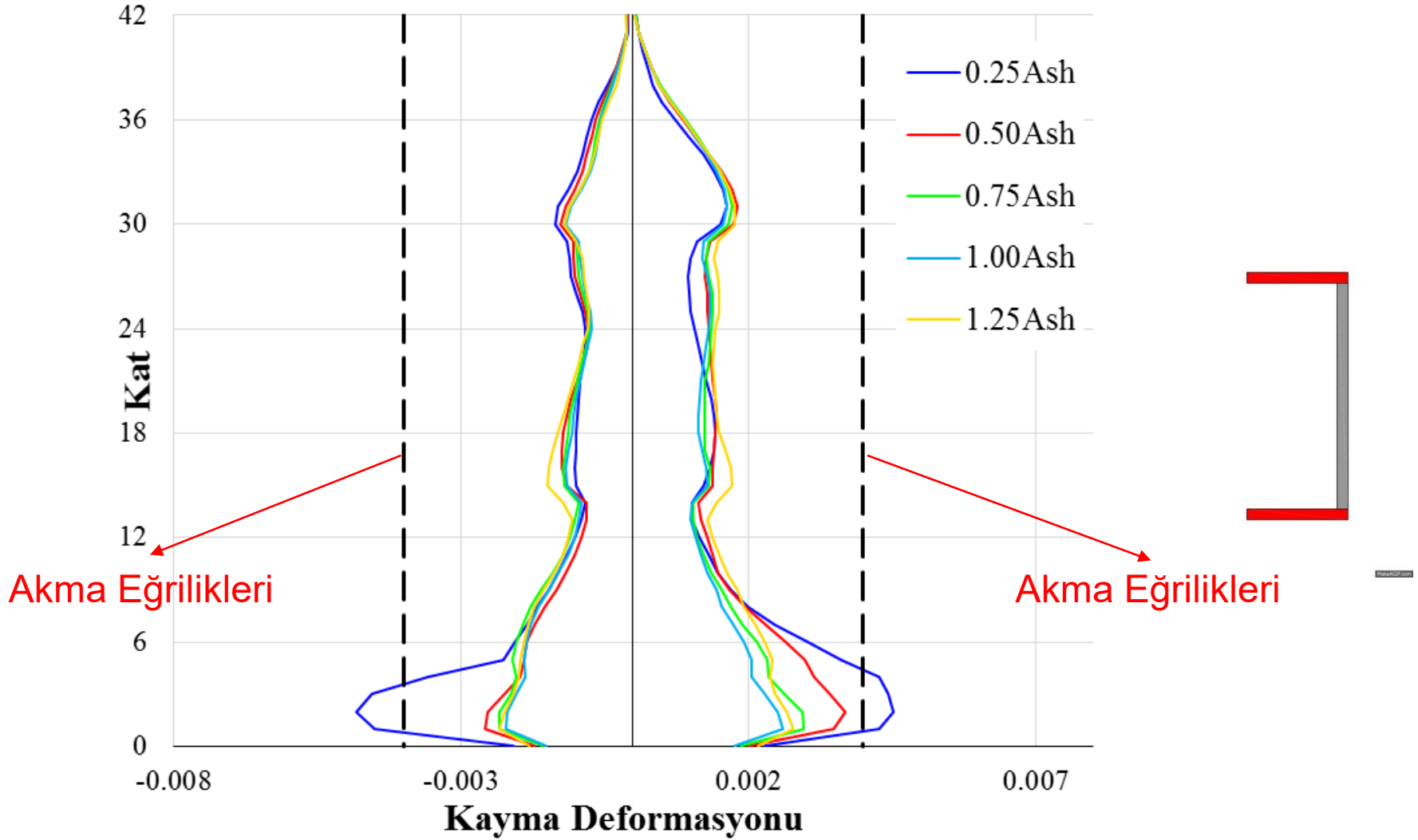
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Sönümlenen Enerji Oranları



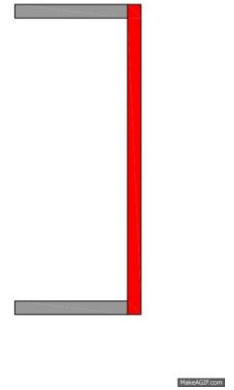
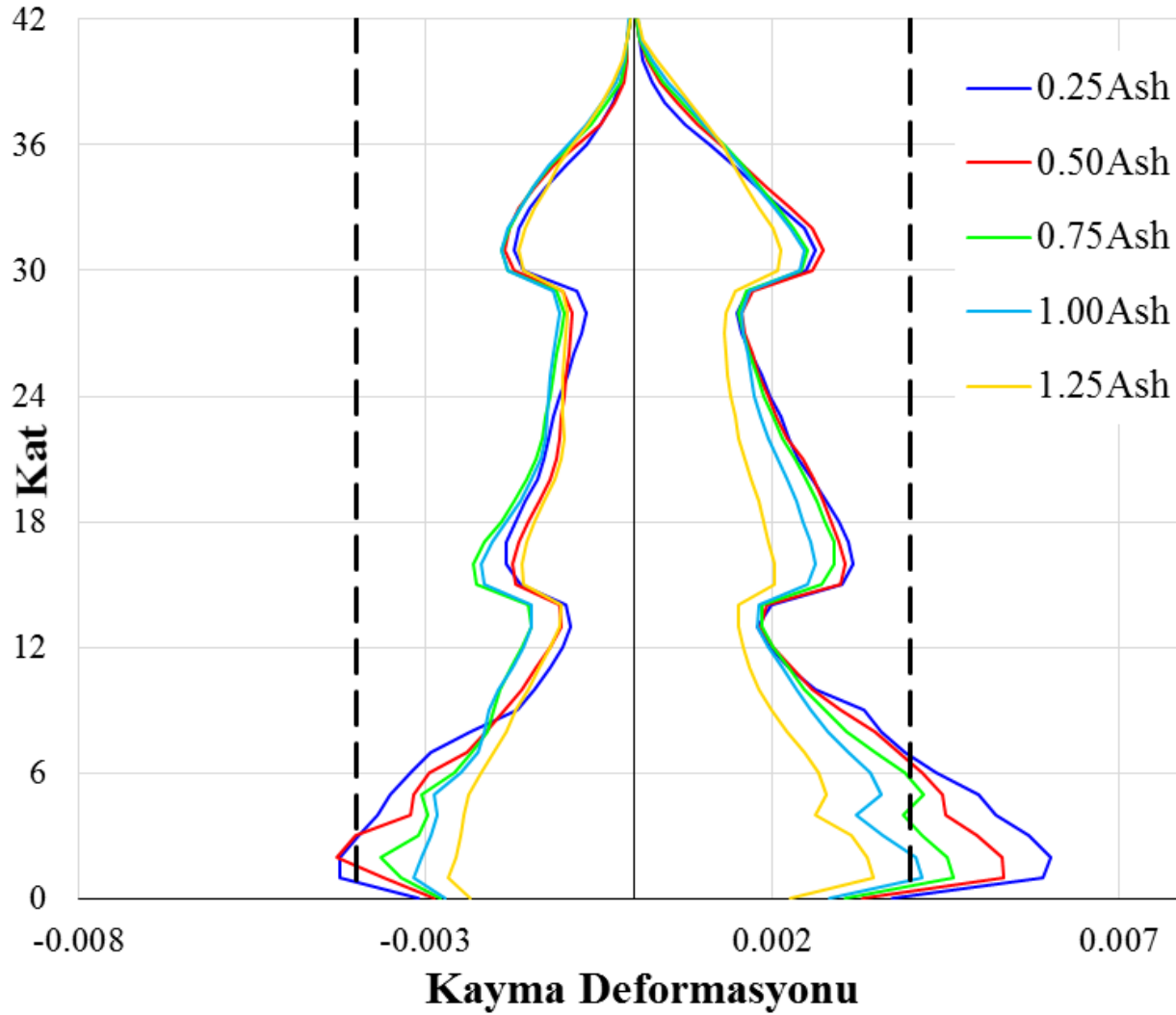
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kayma Deformasyonları



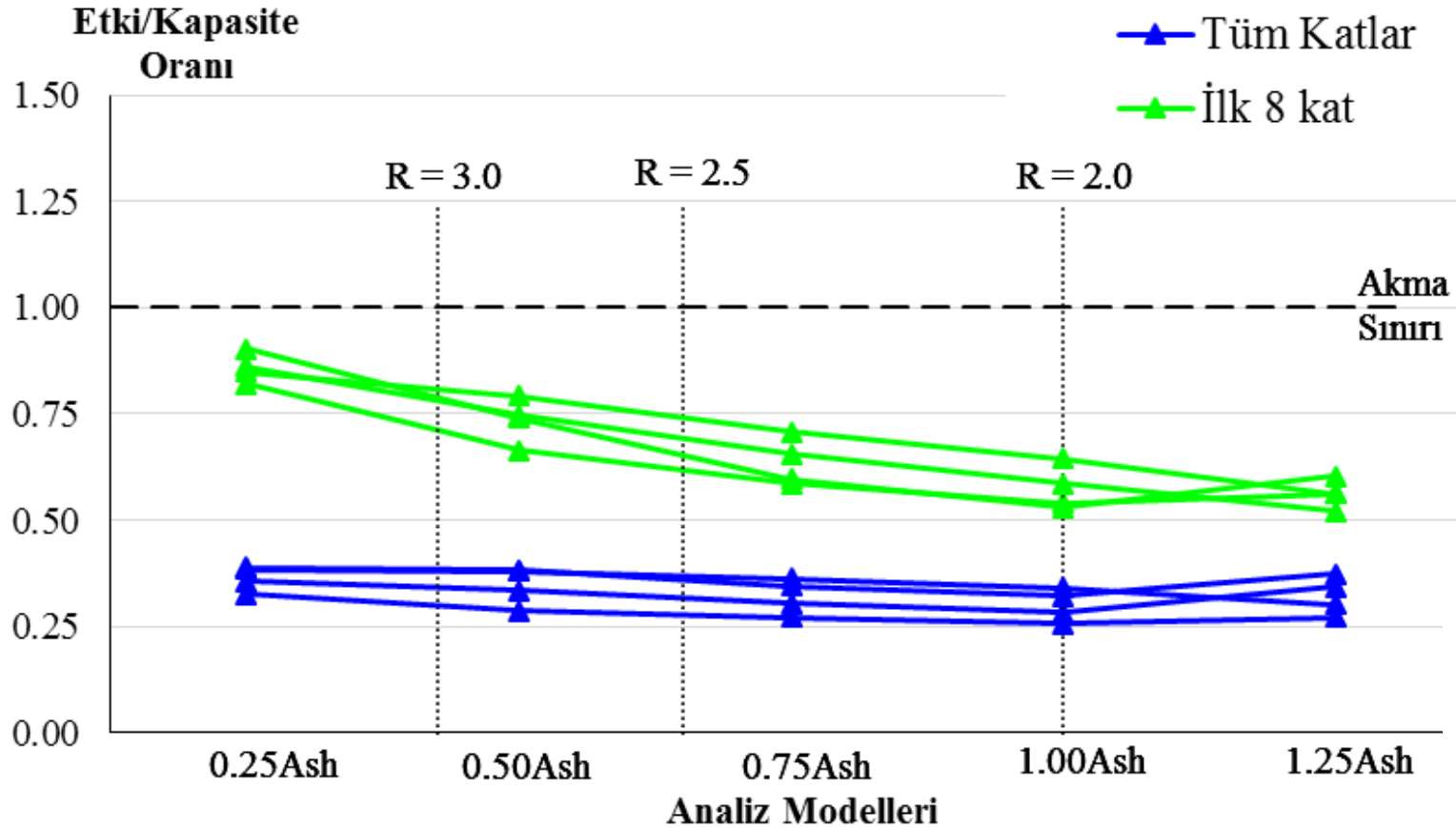
Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kayma Deformasyonları

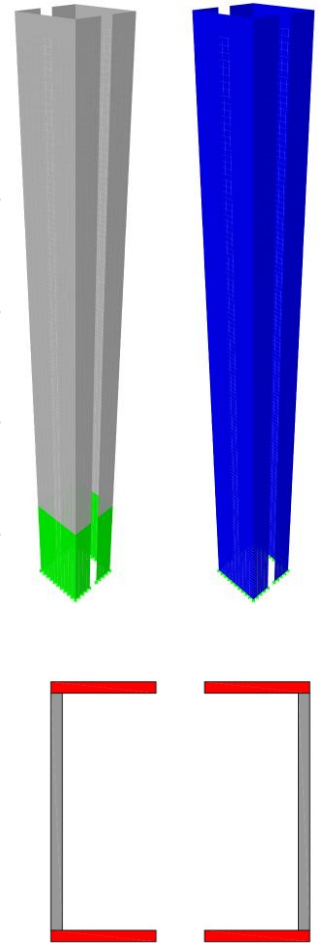


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kesme Yönünden Etki/Kapasite Oranları

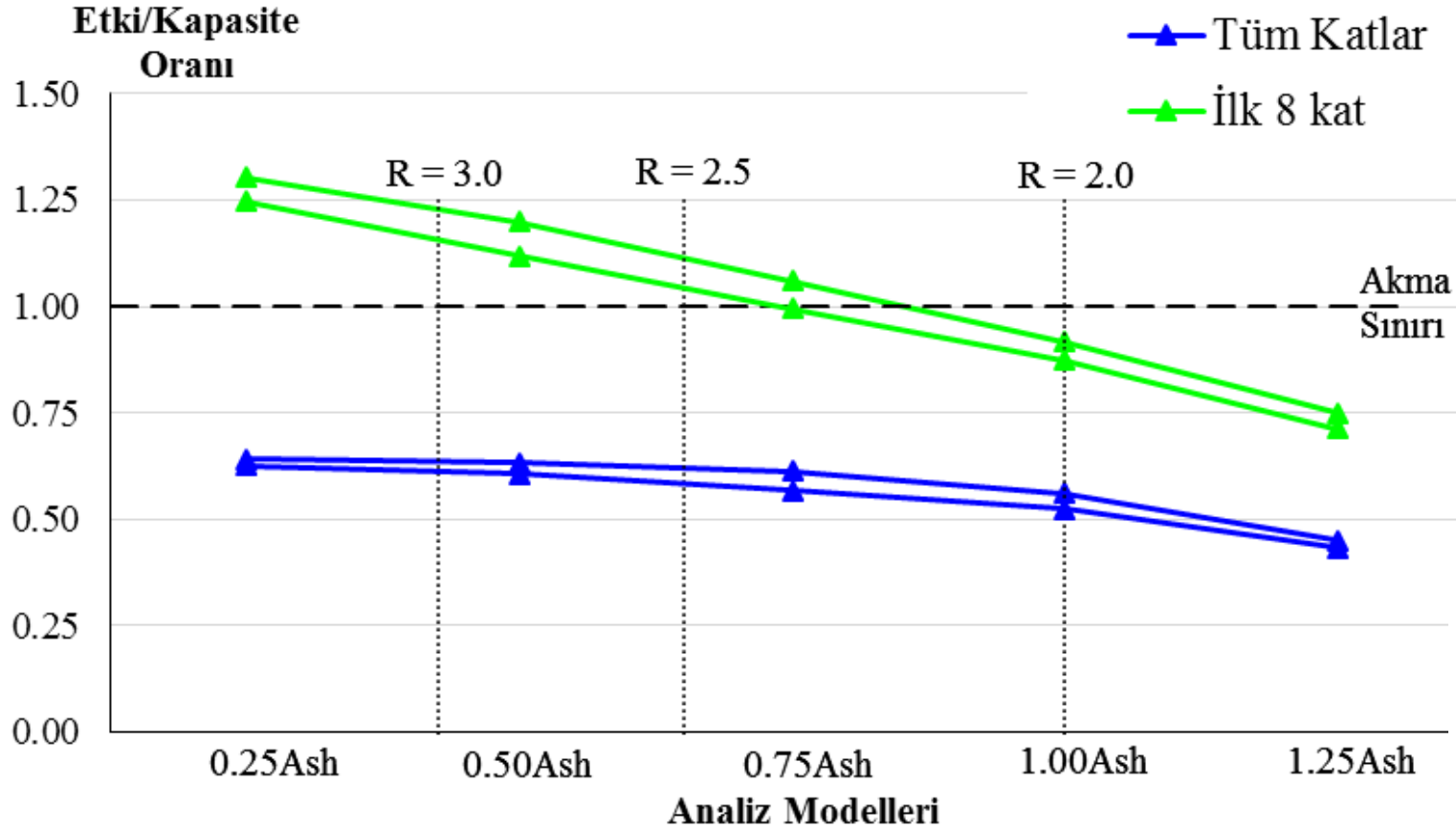


Narinlik Oranı = 25.14

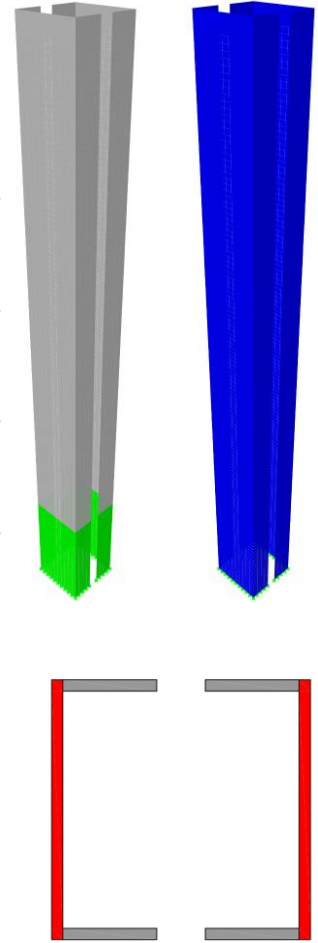


Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi

Kesme Yönünden Etki/Kapasite Oranları



Narinlik Oranı = 10.21



1. Örnek Yapı ve Orjinal Yapı Performansı
2. Çekirdek Perde Duvar Kalınlıklarının Yapı Davranışına Etkisi
3. Çekirdek Perde Duvar Kesme Donatısının Yapı Davranışına Etkisi
4. Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar

Genel Yapı Davranışı

- Perde duvarlardaki kesme donatı %75'in altına düşmesi, yapı davranışını toptan etkileyebilir.
- Daha fazla donatılı duvara sahip sistemlerde, rijitlik kaybı az olduğundan daha büyük kuvvetlere maruz kalırlar.
- Kat kuvvetlerinin artması da;
 - Göreli kat ötelemelerini,
 - Bağ kirişlerindeki toplam dönme değerlerini bir miktar arttırır.
- Perde duvarlarda kesme donatıları arttırıldığında, hem topma sönmömlenen enerji hemde sönmömlenen inelastik enerjinin toplam enerjiye oranı da artmıştıır.

Sonuçlar

Perde Duvarların Davranışı

- Perdelerin narinlik oranları, davranışlarda oldukça etkilidir.
- 6,5 m uzunluğundaki perdelerde ancak %75 donatının altına inildiğinde akma gerçekleşirken, 16 m uzunluğa sahip duvarlarda %100 donatılı durumda bile duvar akma sınırındadır.
- Perde duvarlardaki kayma deformasyonları, daha önce belirlenmiş kritik yükseklikle uyumlu olarak ilk 8 katta yoğunlaşmıştır.
- Kesme donatısının arttırılmasıyla, duvar eğrilikleri de bir miktar artmıştır. Bu durum, artan kat kuvvetleri ile ilgilidir.
- Fakat tüm duvarlar eğilme açısından elastik bölgede kalmıştır.

Sonuçlar

Perde Duvar Kalınlığının Etkisi

- Perde duvar kalınlığı seçimi, tüm yapı davranışını etkilediğinden, özen gösterilmesi gereken bir konudur.
- Perde duvar kalınlığı ile yapı davranışı değişiminin birbirine etkisi aynı oranda olmadığından, bir optimum çözüm aranmalıdır.
- Yeterli süneklik sağlayacak kesitlerden büyük her bir seçim, rijitlik arttırarak, yapı davranışını istenmeyen yönde etkileyebilir.

Sonuçlar

Kesme Donatısının Etkisi

- Perde duvarların tasarımı açısından, uzun duvarlarda $R=2.25$ değeri sınır değerdir. Bunun üzerinde yapılan tasarımlarda duvarlar kesme yönünde akmaya ulaşabilir.
- Duvarların narinlik oranına bağlı olarak bu kritik R katsayısı değeri değişebilir.
- Perde duvarlarda eğilme eğrilikleri çok düşük kaldığından, bunların kesme kapasitesine herhangi bir etkisi gözlenmemiştir.

Teşekkür Ederim.