



*Antakya'nın Deprem Risk Değerlendirmesi ve Depreme Hazırlık için  
Mikro Bölgeleendirme, Hasar Görebilirlik ve Deprem Senaryosu  
Çalışmaları (SERAMAR)*

***SERAMAR Projesi'nin  
Başlangıcından Bugüne Kadarki  
Safhaları ve Elde Edilen Veriler***

*Mehmet Cemal Genes*

*Mustafa Kemal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Hatay, Türkiye*



*\*\* International Workshop on Seramar Project, September 30-October 2, 2010, Antakya, Turkey \*\**

# Projeyi yürütenler ve Yapılış Amacı

Seramar Projesi 2005 yılından itibaren yürütülmektedir.

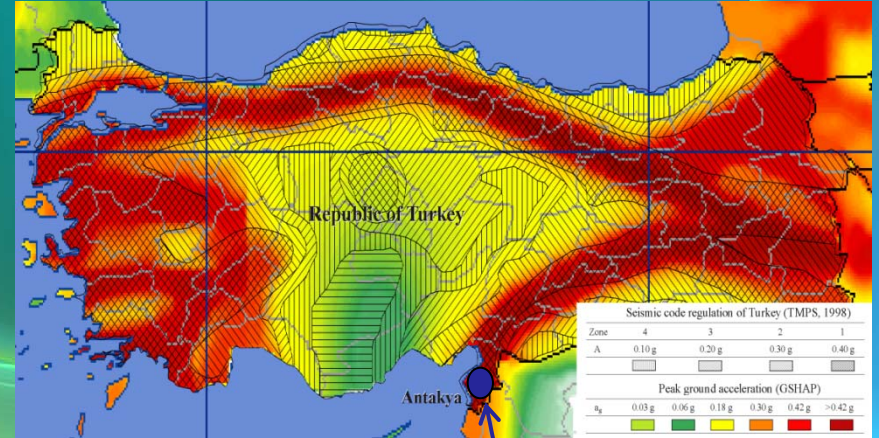
## SERAMAR\* Projesi Ortakları



## Projenin çalışma konuları

Antakya'nın Depreme Hazırlık Planlarının yapılması için

- ⇒ Binaların Dinamik Davranış Parametrelerinin belirlenmesi
- ⇒ Hasar Görebilirlik
- ⇒ Kayıp Tahmini Çalışmaları

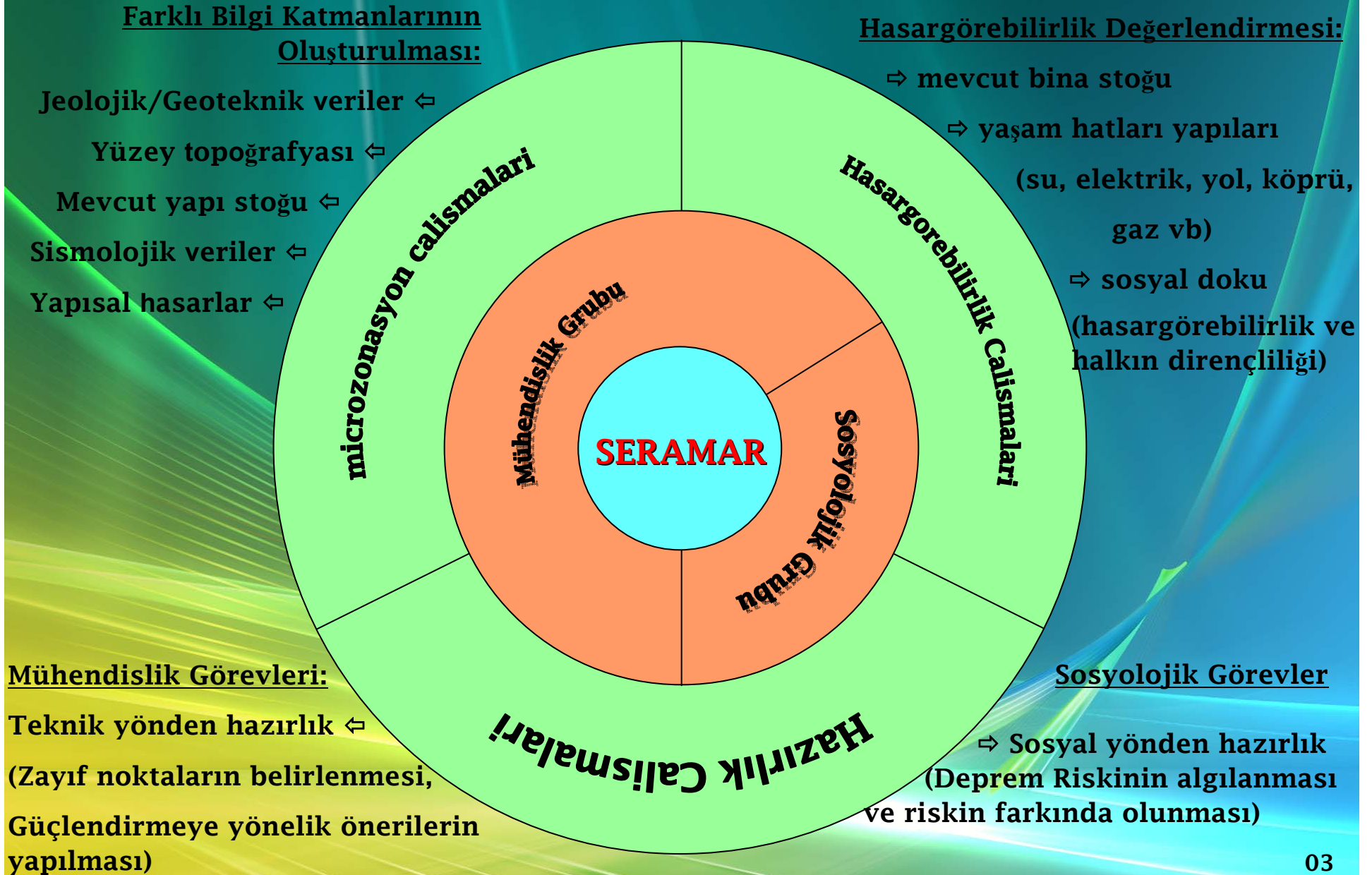


ANTAKYA

\* SEISMIC RISK ASSESSMENT AND MITIGATION IN THE ANTAKYA-MARAS REGION ON THE BASIS OF MICROZONATION, VULNERABILITY AND PREPAREDNESS STUDIES



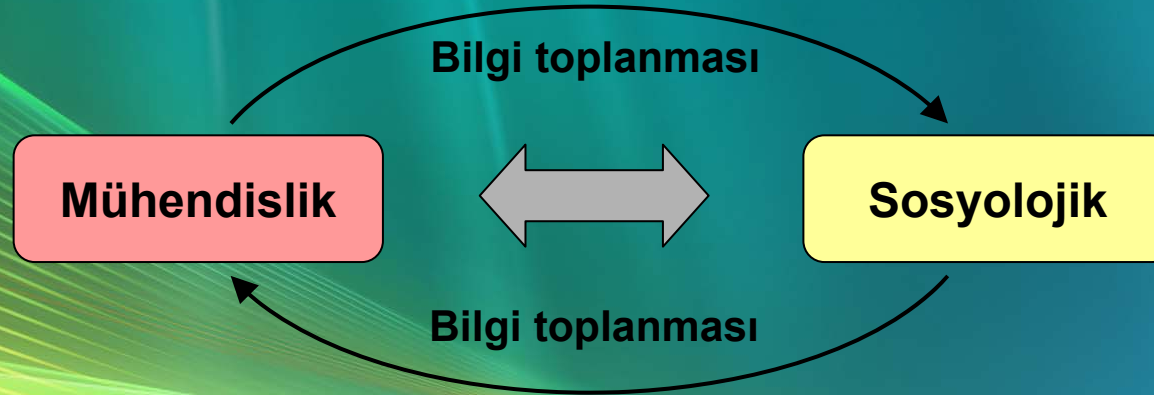
# SERAMAR'ın Ana Bileşenleri



# Disiplinler arası işbirliği

## Farklı bilimsel disiplinler arasında işbirliği

- ⇒ Hangi binalar yüksek hasargörebilirlik gösteriyor?
- ⇒ Binalara hangi ölçümlerin yapılması gerekir?
- ⇒ Bölgenin sismik etki altındaki riski nedir?

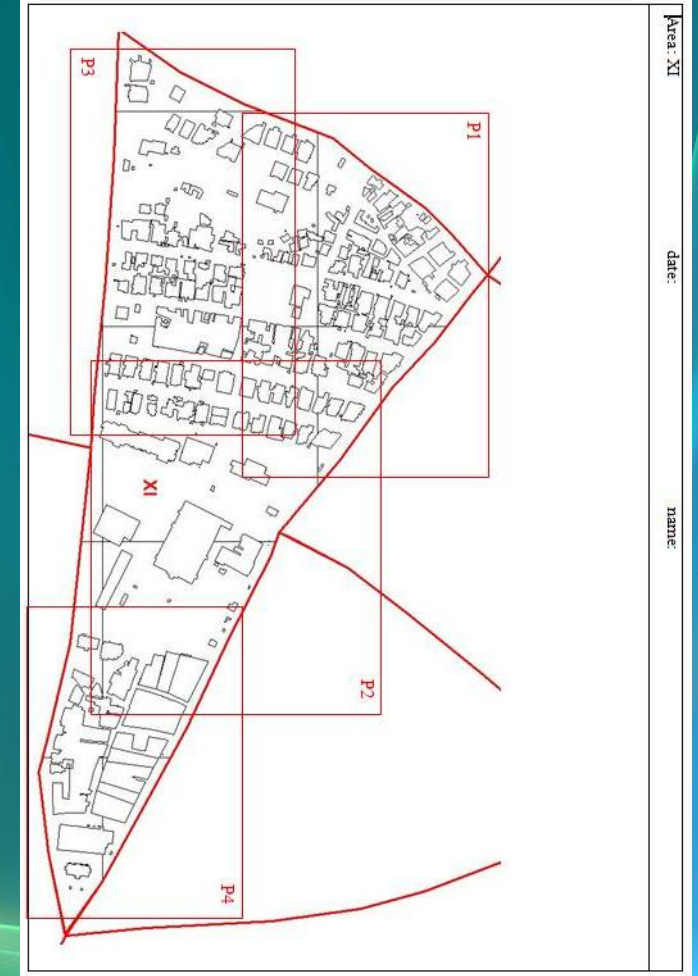


- ⇒ Hangi tip binalarda hangi insanlar yaşıyor?
- ⇒ İnsanların risk algılama seviyesi nedir?
- ⇒ Hazırlık yapmaları için insanlar nasıl ikna edebilir?
- ⇒ Halk arasında riskin farkındalığı nasıl sağlanabilir?

# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2005 yılı

- Antakya şehir haritasının Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyarlanması ve Sokak taraması için gerekli dokümanların oluşturulması (EDAC)
- 35/51 bölgede Sokak taraması (EDAC ve MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi (EDAC)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilebilecek binaların tespit edilmesi (EDAC ve MKU)
- Antakya şehir merkezinde daha önce yapılmış olan zemin etüt raporlarının temin edilmesi
- Depreme karşı Sosyolojik açıdan halkın hazırlık durumunun anlaşılması için Anket çalışmaları

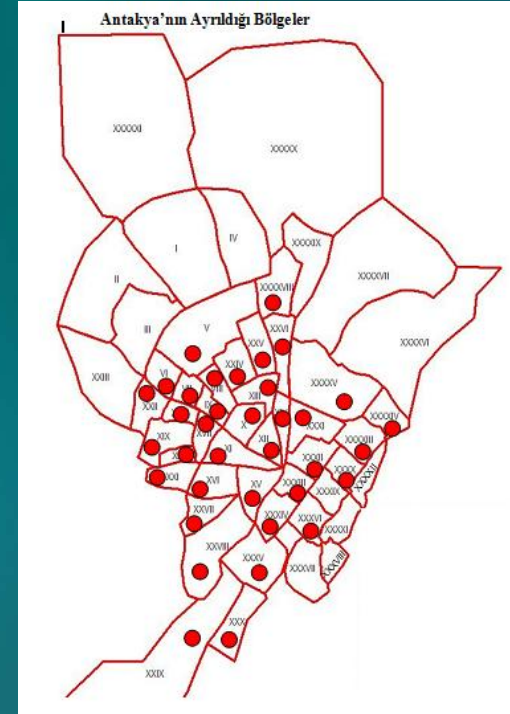




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2005 yılı

- Antakya şehir haritasının Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyarlanması ve Sokak taraması için gerekli dokümanların oluşturulması (EDAC)
- 35/51 bölgede sokak taraması (EDAC ve MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi (EDAC)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilebilecek binaların tespit edilmesi (EDAC ve MKU)
- Antakya şehir merkezinde daha önce yapılmış olan zemin etüt raporlarının temin edilmesi
- Depreme karşı Sosyolojik açıdan halkın hazırlık durumunun anlaşılması için Anket çalışmaları



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2005 yılı

- Antakya şehir haritasının Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyarlanması ve Sokak taraması için gerekli dokümanların oluşturulması (EDAC)
- 35/51 bölgede sokak taraması (EDAC ve MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi (EDAC)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilebilecek binaların tespit edilmesi (EDAC ve MKU)
- Antakya şehir merkezinde daha önce yapılmış olan zemin etüt raporlarının temin edilmesi
- Depreme karşı Sosyolojik açıdan halkın hazırlık durumunun anlaşılması için Anket çalışmaları





# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2005 yılı

- Antakya şehir haritasının Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyarlanması ve Sokak taraması için gerekli dokümanların oluşturulması (EDAC)
- 35/51 bölgede sokak taraması (EDAC ve MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi (EDAC)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilebilecek binaların tespit edilmesi (EDAC ve MKU)
- Antakya şehir merkezinde daha önce yapılmış olan zemin etüt raporlarının temin edilmesi
- Depreme karşı Sosyolojik açıdan halkın hazırlık durumunun anlaşılması için Anket çalışmaları







# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2005 yılı

- Antakya şehir haritasının Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyarlanması ve Sokak taraması için gerekli dokümanların oluşturulması (EDAC)
- 38/51 bölgede sokak taraması (EDAC ve MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi (EDAC)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilebilecek binaların tespit edilmesi (EDAC ve MKU)
- Antakya şehir merkezinde daha önce yapılmış olan zemin etüt raporlarının temin edilmesi
- Depreme karşı Sosyolojik açıdan halkın hazırlık durumunun anlaşılması için Anket çalışmaları



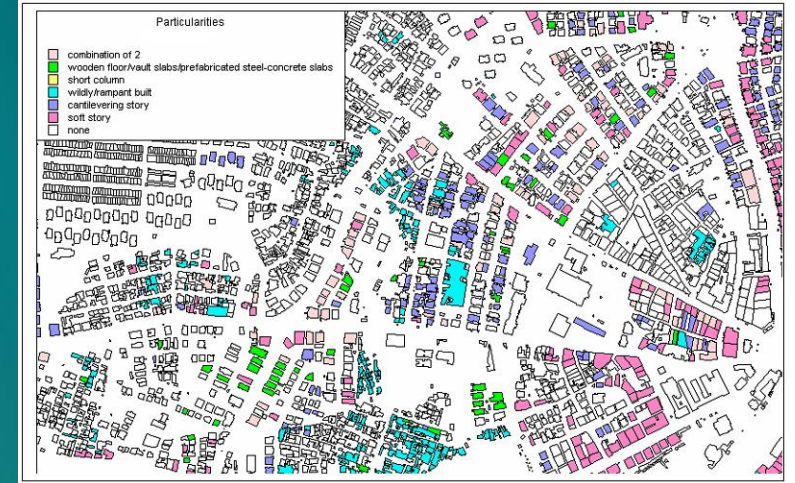
ISOKIA / Kiel Üniversitesi Priv.-Doc. Dr. Geenen D-24107 Obendorf b. Kiel, Dorstr. 10, Deutschland/Almanya			
<b>Anket</b>		Söyleşi süresi	Tarih: _____, 2005
<b>Konu</b>	Antakya-Maraş bölgesi deprem riski araştırma ve Afetlerden korunma Projesi (SERAMAR Projesi)		
1.2	Muhabilir		
1.3	Söyleşi yeri		
Kişiyi özel sorular:			
1.4	Cinsiyet	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek	
1.5	Kaç yaşındasınız?		
Var	Sorular	Cevaplar	Code
2	Kişiyi özel sorular		
2.1	Nerede oturuyorsunuz?		
2.2	Hangi şehirde/köyde?		
2.3	Şimdi oturduğunuz yerde mi doğdunuz?	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
2.4	Şimdi oturduğunuz yerde doğmadıysanız, doğum yeriniz neredir?		
2.5	Ne zamandan beri oturduğunuz yerde yaşıyorsunuz?	..... Yıl	
2.6	Medeni haliniz?	<input type="checkbox"/> Bekir <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Dul <input type="checkbox"/> Bosanmış	
2.7	Evinizde kaç kişi ile ikamet ettikteniniz?		
2.8	Kaç çocuğunuz var?		
2.9	Kaç çocuğunuz evinizde yaşıyor?		
2.10	Kaç çocuğunuz okula gidiyor?		
2.11	Eğitiminiz:	<input type="checkbox"/> Eğitimli <input type="checkbox"/> İlk <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Y.Okul	
2.12	Kaç yıl okula gittiniz?	..... Yıl	
2.13	Aldığınız en yüksek eğitim?		
2.14	Mesleğiniz?	<input type="checkbox"/> Memur <input type="checkbox"/> Zanaatkar <input type="checkbox"/> Emekçi <input type="checkbox"/> Çiftçi <input type="checkbox"/> İnci <input type="checkbox"/> Emekli <input type="checkbox"/> Ev Kadını <input type="checkbox"/> Çiftçi ve ev kadını <input type="checkbox"/> İşsiz	
2.15	Çalışma türüne: Ne işle meşgulünüz?	<input type="checkbox"/> Çiftçi ve ev kadını <input type="checkbox"/> İşsiz	
Diğer meslek? .....			
ISOKIA/Kiel Üniversitesi Priv.-Doc. Dr. Geenen 1/6			



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU)
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU)
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi

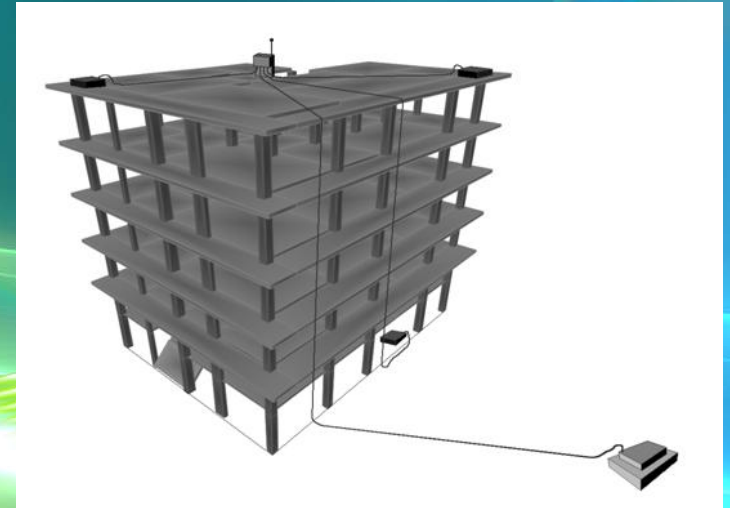




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

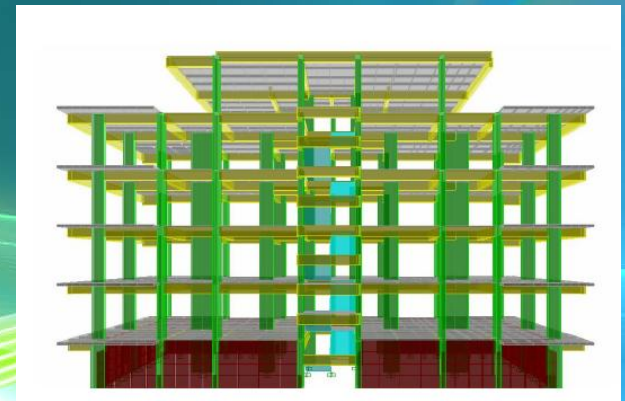
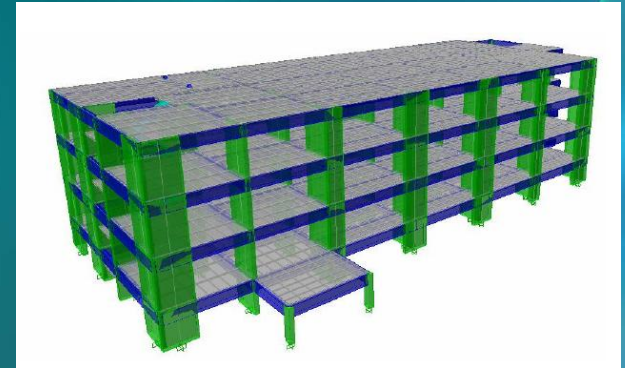
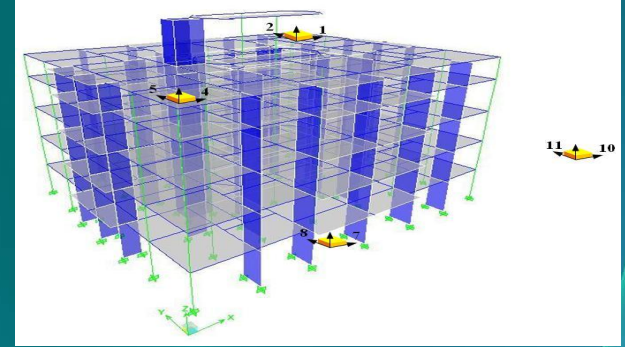
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU)
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU)
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi





# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU) ve projenin kabul edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi

# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2006 yılı

- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi (EDAC)
- Deprem Kayıt Sistemlerinin SYSCOM firmasından temini (EDAC) ve Türkiye'ye getirilmesi (EDAC ve MKU)
- Deprem kayıt sistemi yerleştirilmek üzere seçilen binalara **izin alınması** ve sistemlerin yerleştirilmesi (EDAC ve MKU)
- Binaların modellerinin oluşturulması (EDAC ve MKU)
- Sokak taramasında eksik kalan kısımların tamamlanması, yeni bir binaya deprem sistemi kurulumu ve bazı binalara yapay titreşim verilerek test edilmesi amacıyla, bütçe için TUBITAK'a proje teklifi verilmesi (MKU) ve projenin kabul edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi

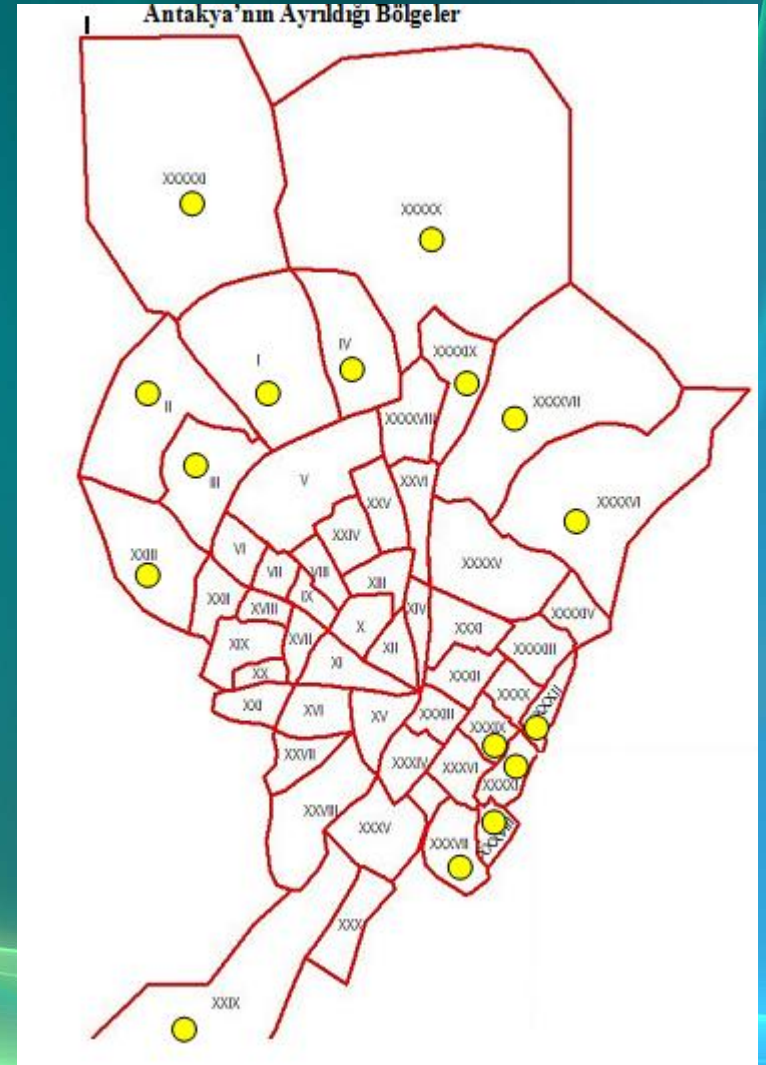




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2007 yılı

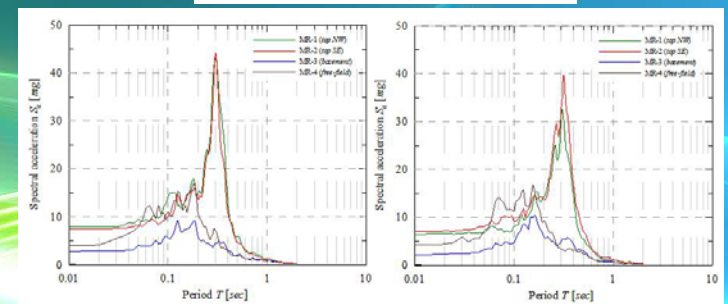
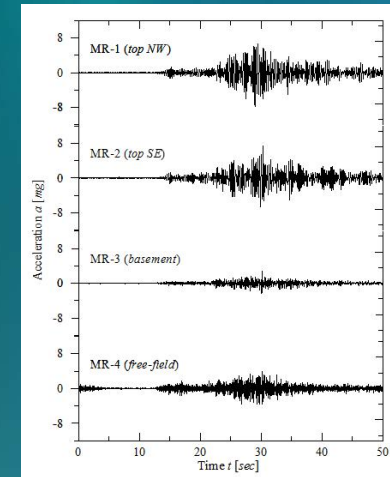
- 16/51 bölgede sokak taraması (MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi ve verilerin girilmesi (MKU)
- Tubitak desteği ile alınan deprem izleme sisteminin Sedir Apt'ına yerleştirilmesi (MKU), Kaydedilen depremlerin binalara olan etkisinin araştırılması
- Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden getirilen titreşim üreten cihaz ile iki binanın test edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna 3 öğrenci gönderilmesi
- **“Aleysel ve Sayısal Dataların Birleştirilmesi Karma Yaklaşımına Dayanan Betonarme Çerçevesel Yapıların Hasar ve Sismik Karakteristiklerinin İncelenmesi”** isimli projenin hazırlanması, Tubitak ve BMBF'ten destek talebinde bulunulması



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2007 yılı

- 16/51 bölgede sokak taraması (MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi ve verilerin girilmesi (MKU)
- Tubitak desteği ile alınan deprem izleme sisteminin Sedir Apt'ına yerleştirilmesi (MKU), Kaydedilen depremlerin binalara olan etkisinin araştırılması
- Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden getirilen titreşim üreten cihaz ile iki binanın test edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi
- **“Aletsel ve Sayısal Dataların Birleştirilmesi Karma Yaklaşımına Dayanan Betonarme Çerçeve Yapıların Hasar ve Sismik Karakteristiklerinin İncelenmesi”** isimli projenin hazırlanması, Tubitak ve BMBF'ten destek talebinde bulunulması

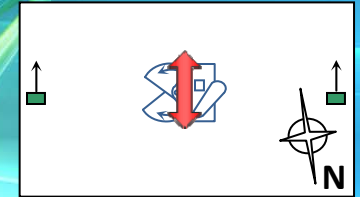
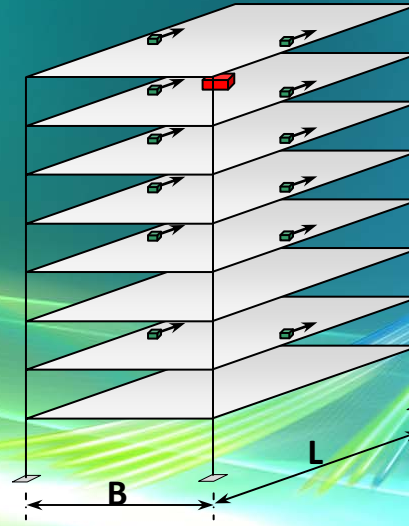




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2007 yılı

- 16/51 bölgede sokak taraması (MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi ve verilerin girilmesi (MKU)
- Tubitak desteği ile alınan deprem izleme sisteminin Sedir Apt'ına yerleştirilmesi (MKU), Kaydedilen depremlerin binalara olan etkisinin araştırılması
- Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden getirilen titreşim üreten cihaz ile iki binanın test edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna 3 öğrenci gönderilmesi
- **“Aletsel ve Sayısal Dataların Birleştirilmesi Karma Yaklaşımına Dayanan Betonarme Çerçeve Yapıların Hasar ve Sismik Karakteristiklerinin İncelenmesi”** isimli projenin hazırlanması, Tubitak ve BMBF'ten destek talebinde bulunulması



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2007 yılı

- 16/51 bölgede sokak taraması (MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi ve verilerin girilmesi (MKU)
- Tubitak desteği ile alınan deprem izleme sisteminin Sedir Apt'ına yerleştirilmesi (MKU), Kaydedilen depremlerin binalara olan etkisinin araştırılması
- Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden getirilen titreşim üreten cihaz ile iki binanın test edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi
- **“Aletsel ve Sayısal Dataların Birleştirilmesi Karma Yaklaşımına Dayanan Betonarme Çerçeveli Yapıların Hasar ve Sismik Karakteristiklerinin İncelenmesi”** isimli projenin hazırlanması, Tubitak ve BMBF'ten destek talebinde bulunulması





# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2007 yılı

- 16/51 bölgede sokak taraması (MKU)
- Sokak Taraması ile elde edilen verilerin MapInfo Programına girişi için MKU öğrencilerine eğitim verilmesi ve verilerin girilmesi (MKU)
- Tubitak desteği ile alınan deprem izleme sisteminin Sedir Apt'ına yerleştirilmesi (MKU), Kaydedilen depremlerin binalara olan etkisinin araştırılması
- Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nden getirilen titreşim üreten cihaz ile iki binanın test edilmesi
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **3 öğrenci** gönderilmesi
- **“Aletsel ve Sayısal Dataların Birleştirilmesi Karma Yaklaşımına Dayanan Betonarme Çerçeve Yapıların Hasar ve Sismik Karakteristiklerinin İncelenmesi”** isimli projenin hazırlanması, Tubitak ve BMBF'ten destek talebinde bulunulması (107M445\_IntenC)

# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2008 yılı

- “107M445\_IntenC” kodlu proje bünyesinde, bina sarsma cihazı ve hız ölçer cihazların satın alınması
- Yeni satın alınmış titreşim üreten cihaz ile 8 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 40'a yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **2 öğrenci** gönderilmesi





# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2008 yılı

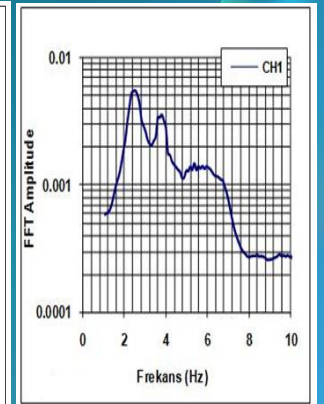
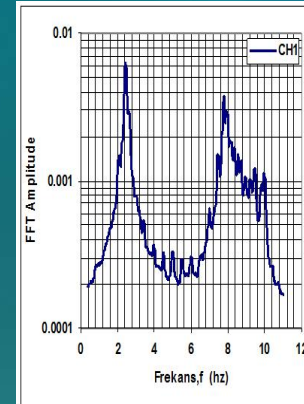
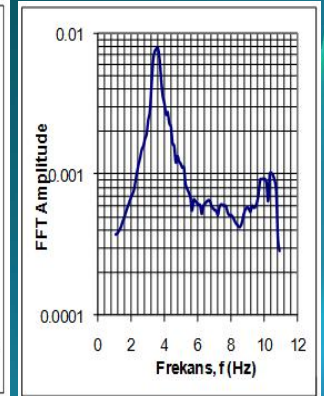
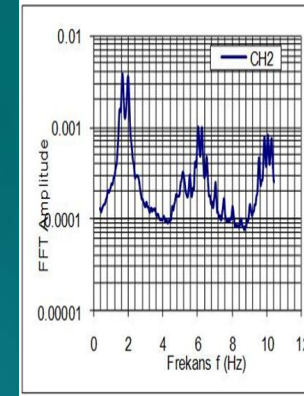
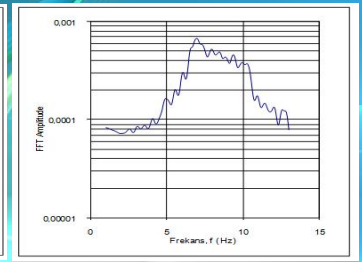
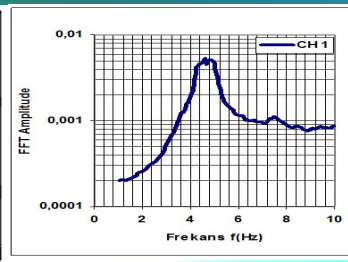
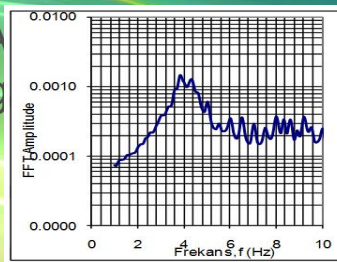
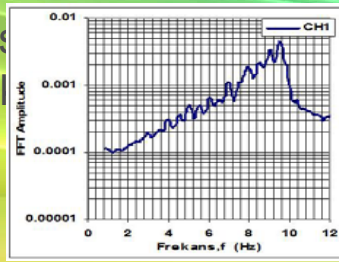
- “107M445\_IntenC” kodlu proje bünyesinde, bina sarsma cihazı ve hız ölçer cihazların satın alınması
- Satın alınmış titreşim üreten cihaz ile 8 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 40'a yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna 2 öğrenci gönderilmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2008 yılı

- “107M445\_IntenC” kodlu proje bünyesinde, bina sarsma cihazı ve hız ölçer cihazların satın alınması
- Yeni satın alınmış titreşim üreten cihaz ile 8 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 40'a yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Weimar Bauhaus tarafından düzenlenen yaz okulu

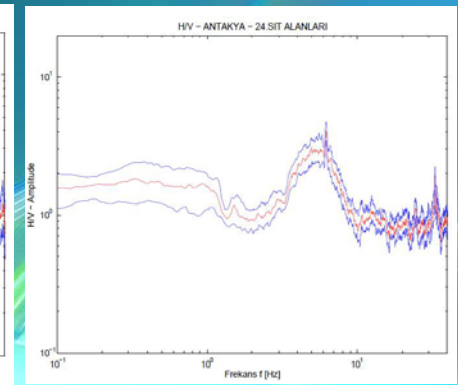
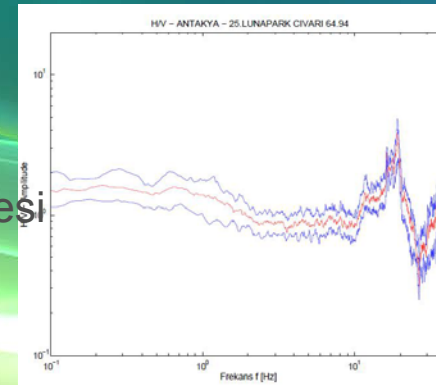




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2008 yılı

- “107M445\_IntenC” kodlu proje bünyesinde, bina sarsma cihazı ve hız ölçer cihazların satın alınması
- Yeni satın alınmış titreşim üreten cihaz ile 8 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 40'a yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **2 öğrenci** gönderilmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2008 yılı

- “107M445\_IntenC” kodlu proje bünyesinde, bina sarsma cihazı ve hız ölçer cihazların satın alınması
- Yeni satın alınmış titreşim üreten cihaz ile 8 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 40'a yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Weimar Bauhaus Üniversitesi, EDAC'ta düzenlenen yaz okuluna **2 öğrenci** gönderilmesi

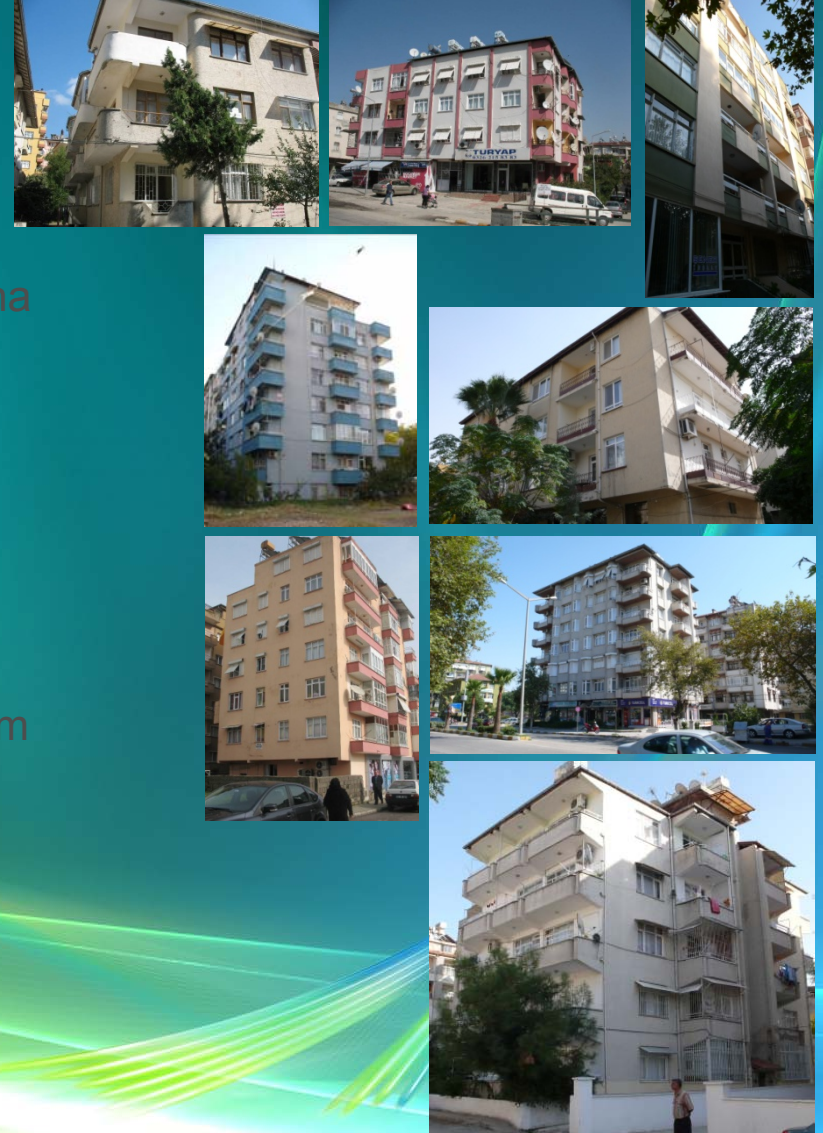




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

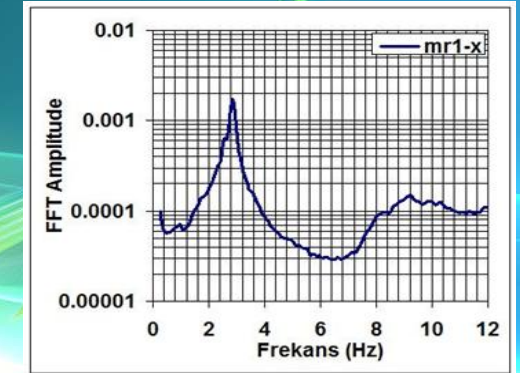
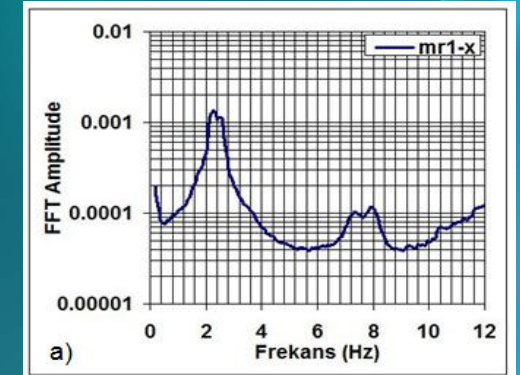
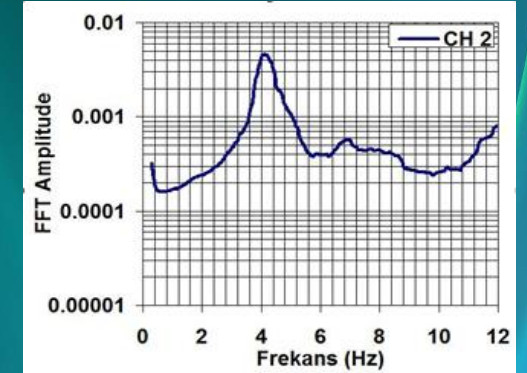
- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi

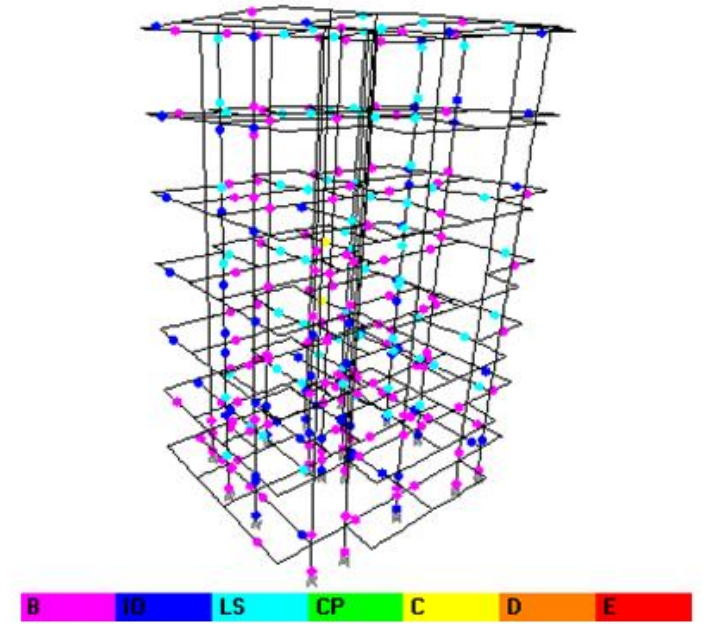
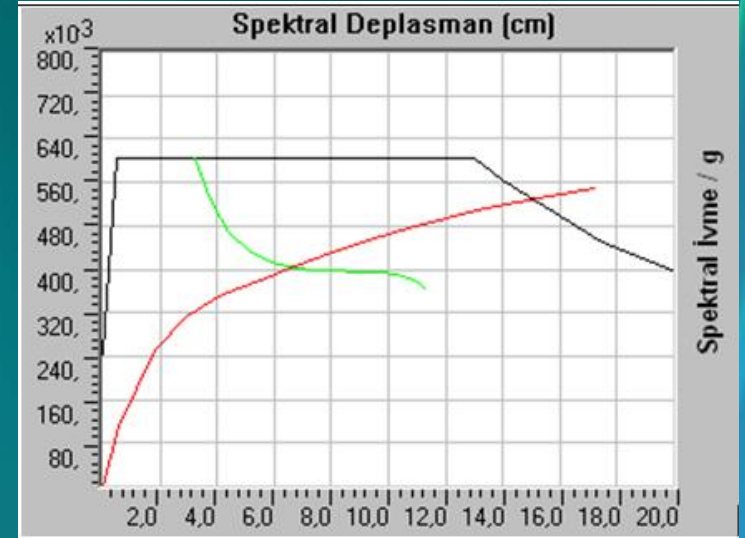




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

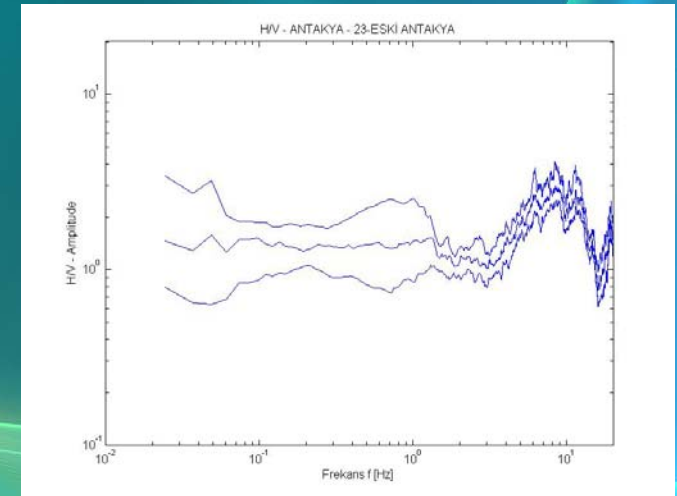
- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi



# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi

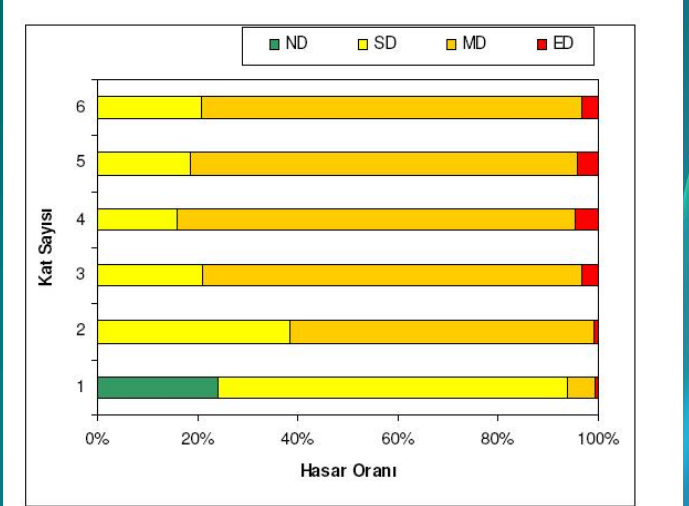




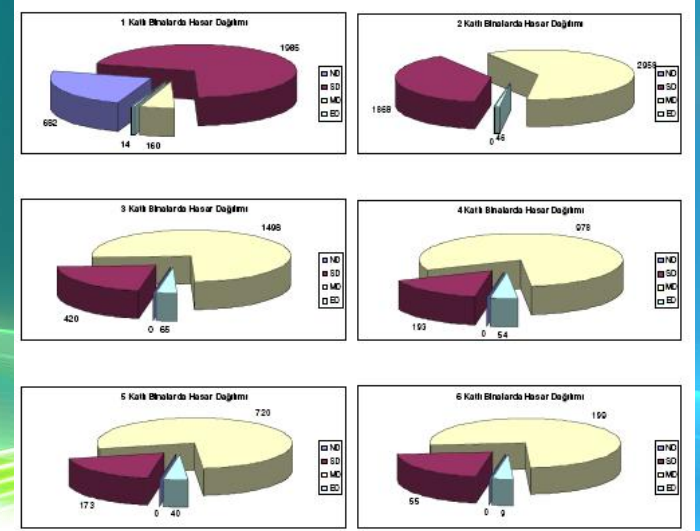
# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi



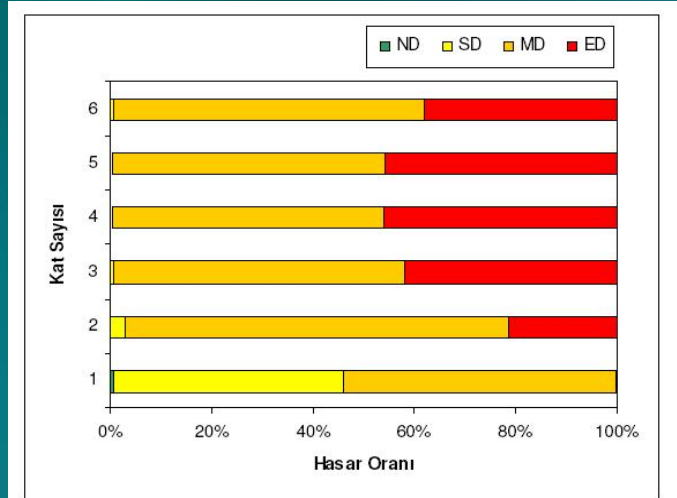
a)  $M = 6.7 / Re = 1.0$  km



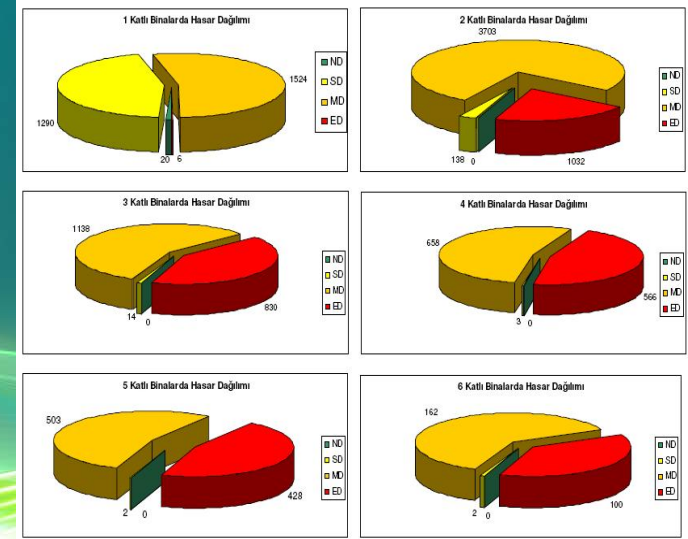
# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2009 yılı

- Titreşim üreten cihaz ile 10 adet binanın test edilmesi
- Test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Hız ölçer cihazları kullanılarak 20'ye yakın noktadan titreşim ölçümlerinin alınması
- Hız ölçer cihazları kullanılarak elde edilen titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi ve hakim titreşim periyotlarının bulunması
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi



b) M = 7.5 / Re = 2.0 km

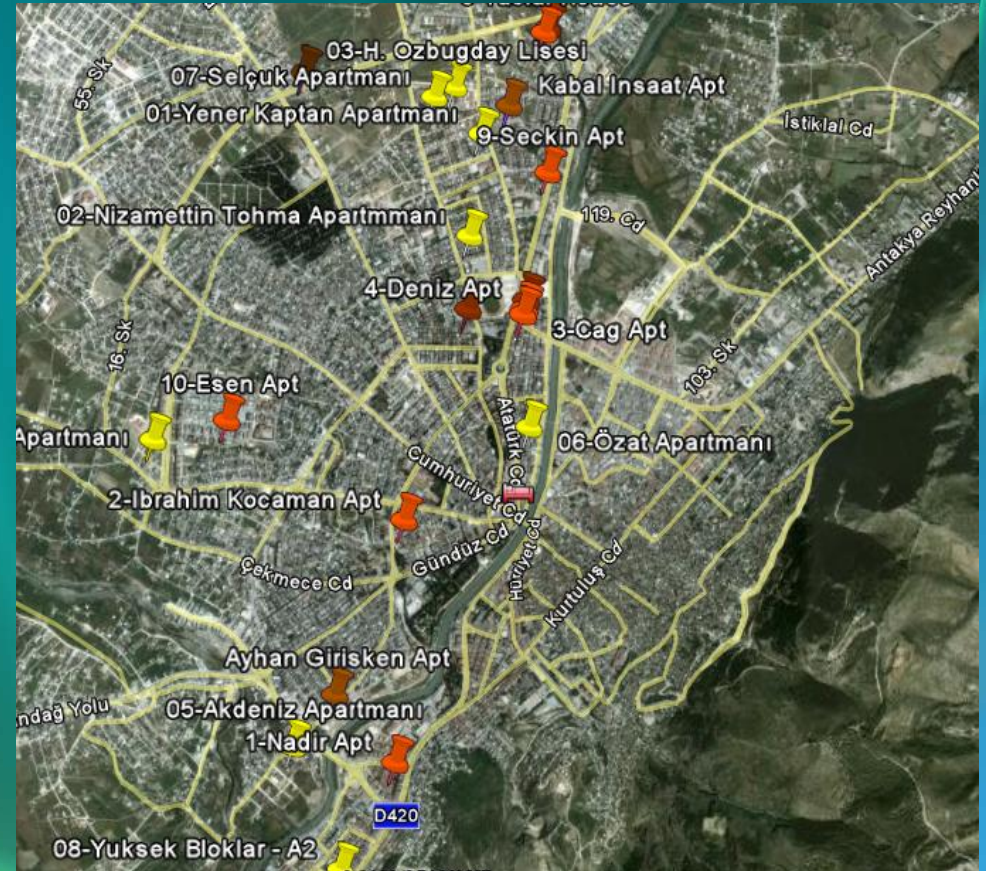




# SERAMAR'ın Gelişimi

## 2010 yılı

- 2009 yılında test edilen binaların datalarının işlenmesi ve bina dinamik davranış parametrelerinin tespit edilmesi
- Bina modellemesinin yapılması ve bu modellerin gerçek davranışa göre yeniden kalibrasyonlarının yapılması
- Test edilmiş binaların performans analizlerinin yapılması ve kapasitelerinin belirlenmesi
- Mevcut veriler kullanılarak Deprem Senaryolarının Üretilmesi ve hasar oranları ve dağılımlarının belirlenmesi
- Projenin Sonuç Raporlarının Hazırlanması



## SERAMAR'da Yapılan Yayınlar

1. Genes, M.C., Bikce, M., Kacin, S., Gülkan, .P., Abrahamczyk, L., Leipold, M., Schwarz, J. (2009). Identification of Dynamic Characteristics of RC Frame Structures by Combining Instrumental and Analytical Data. Workshop on - Case studies of seismic building instrumentation and monitoring, Weimar, Germany.
2. Özer, B., Gülkan, P., Akyuz, U., Genes, M.C., Bikçe, M., Kaçın, S., Abrahamczyk, L., Leipold, M., Schwarz, J. (2009). Modal Identification for Frame Buildings Using Harmonic Vibration Test Results. *Workshop on - Case studies of seismic building instrumentation and monitoring*, Weimar, Germany.
3. Genes, M.C., Bikce, M., Kacin, S., Akyuz, U., Schwarz, J., Lang, D.H., Abrahamczyk, L. (2009). Identification of Dynamic Characteristics of Multistory RC Structures by Combining instrumental and numerical data: case study Antakya, Turkey. *Earthquake and Tsunami*, Istanbul, Turkey
4. Schwarz, .J, Abrahamczyk, L., Langhammer, T., Leipold, M., **Genes, M.C.**, Bikce, M., Kacin, S. (2009). Building typology for risk assessment: case study Antakya (Hatay). *Earthquake and Tsunami*, Istanbul, Turkey.



## SERAMAR'da Yapılan Yayınlar

5. **Genes, M.C.**, Bikce, M., Kacin, S., Akyuz, U., Gülkan, P., Abrahamczyk, L., Schwarz, J. (2008). Building monitoring for seismic risk assessment (II): Instrumental testing of RC frame structures and analytical reinterpretation of response characteristics. *14th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE)*, Beijing, China.
6. Abrahamczyk, L., Schwarz, J., Lang, D.H., Leipold, M., Golbs, Ch., **Genes, M.C.**, Bikce, M., Kacin, S. and Gülkan, P. (2008). Building monitoring for seismic risk assessment (I): Instrumentation of RC frame structures as a part of the SERAMAR project. *14th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE)*, Beijing, China.
7. Schwarz, J., Lang, D.H., Abrahamczyk, L., Bikce, M., **Genes, M.C.**, Kacin, S. (2007). Seismische Instrumentierung Mehrgeschossiger Stahlbetonbauwerke-ein Beitrag Zum SERAMAR Project. *Der Österreichischen Gesellschaft Für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (D-A-CH TAGUNG 2007)*, 28 September 2007, Wien.
8. Bikce, M., **Genes, M.C.**, Kacin, S., Schwarz, J., Lang, D.H., Abrahamczyk, L., Langhammer, T., (2006). Antakya kent merkezi için EMS-98'e göre hasargörebilirlik değerlendirme çalışmaları. *Yapısal Onarım ve Güçlendirme Sempozyumu*, 7-8 Aralık 2006, Denizli, S 346-353.

## SERAMAR'da Yapılan Yayınlar

9. Lang, D.H., Schwarz, J., Abrahamczyk, L., Langhammer, T., Geenen, E.M., Bikce, M., Kacin, S., **Genes, M.C.**, Mazmanoglu, C., Gulkan, P., Tschurr, S. (2006). Seismic risk assessment and mitigation in the Antakya-Maras region (Southern Turkey) on the basis of microzonation, vulnerability and preparedness studies (SERAMAR). *International Disaster Reduction Conference*, August, 27-September, 1 2006, Davos, Switzerland.
10. Schwarz, J., Lang, D.H., Abrahamczyk, L., Bolleter, W., Savary, C., Bikce, M., **Genes, M.C.**, Kacin, S. (2006). Seismic building monitoring of multistory RC structures in Turkey-A contribution to the SERAMAR project. *First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology*, 3-8 September 2006, Geneva, Switzerland.
11. **Genes, M.C.**, Bikce, M., Kacin, S., Schwarz, J., Lang, D. H., Abrahamczyk, L., Langhammer, T., (2006). EMS98'e Göre Antakya Deprem Hazırlık Planı Çalışmaları. *GAP V. Mühendislik Kongresi*, 26-28 Nisan 2006, Harran Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Şanlıurfa, Türkiye, 882-888.



# Sonuçlar

Antakya yapı stoğunun özellikleri

SERAMAR projesi çalışma alanının Jeolojik ve Tektonik özellikleri

Deneysel ve Sayısal verilerin birleştirilmesi yaklaşımına göre Betonarme çerçeveli yapıların sismik etkiler altında hasarlarının belirlenmesi

Bölgedeki önemli bina tipleri için dinamik ve sismik davranışların belirlenmesi  
(Deprem ölçme sistemi yerleştirilen binalar ve test edilen binalar)

Deneysel verilere göre bina modellerinin kalibrasyonu

Çok katlı betonarme binaların hasar görülebilirlik fonksiyonlarının belirlenmesi

Kabul edilen yer hareketi ve bina hasar görülebilirlik fonksiyonlarına bağlı olarak Antakya için Deprem Senaryosu oluşturulması

# Teşekkür

Dinlediğiniz için Teşekkürler