



# Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımının İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Adem Solak<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Burdur Türkiye, (ORCID: [0000-0002-3911-190X](https://orcid.org/0000-0002-3911-190X)), [asolak@mehmetakif.edu.tr](mailto:asolak@mehmetakif.edu.tr)

(İlk Geliş Tarihi 22 Mart 2022 ve Kabul Tarihi 16 Mayıs 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1091518)

**ATIF/REFERENCE:** Solak, A. (2022). Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımının İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Eğitimindeki Yeri ve Önemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 76-87.

## Öz

Toprakların büyük bir bölümü deprem kuşağı içerisinde yer alan Türkiye sık sık deprem afetiyle karşı karşıya kalmaktadır. Geçmiş dönemlerde yaşanmış olan depremler incelendiğinde, yapılarda meydana gelen hasarların en fazla tasarım ve uygulama aşamaların da yapılan hatalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Yapıların depreme dayanıklı olarak tasarlanabilmesi için mimari dizayn ve statik proje süreçlerinde mimarların bu konuda yeterli bilgi sahibi olmaları ve özellikle inşaat mühendisleri ile iş birliği içerisinde çalışabilmeleri önem taşımaktadır. İnşaat mühendisliği ile mimarlık eğitimindeki depreme dayanıklı yapı tasarımı eğitiminin değerlendirilmesi ve öneminin belirlenebilmesi amacıyla yapılmış olan bu çalışma kapsamında, ülkemizde ve bazı diğer ülkelerde bulunan inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin lisans müfredatları üzerinden bu iki bölüm eğitiminde depremin sismik etkileri ve depreme dayanıklı yapı tasarımına verilen önem irdelenmiştir. İnşaat mühendisliği bölümünün "Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı" dersini alıp başarı ile tamamlamış öğrencileri ile dersi alıp başarısız olmuş öğrencilerinin, "Bitirme çalışması" dersi kapsamında depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda gereken hassasiyeti gösterip göstermedikleri belirlenmiştir. Ayrıca mimarlık bölümü öğrencilerinin tasarladıkları mimari projeler üzerinden depreme dayanıklı yapı tasarımı derslerinde edinilmiş olan bilgilerin stüdyo ortamına aktarılıp aktarılamadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; ülkemizdeki inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinde tektonik deprem hareketleri ve depreme dayanıklı yapı tasarımı ile ilgili olan derslerin çoğunlukla seçmeli dersler kategorisinde yer aldığı, bu konuda gerekli eğitimi almış olan öğrencilerin depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda farkındalık kazandıkları ve tasarladıkları projelerde depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerini göz önüne aldıkları tespit edilmiştir. Dolayısıyla lisans eğitiminde alınan bu tasarım konseptinin gelecekte inşa edilecek yapıların depreme dayanıklı olarak tasarlanmasında önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem, Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Eğitimi.

## The Place and Importance of Earthquake Resistant Building Design in Civil Engineering and Architectural Education

### Abstract

Turkey, which is in the earthquake zone for most of its territory, often faces earthquake disasters. When the earthquakes experienced in the past periods were examined, it was determined that the damages to the structures were most caused by mistakes made during the design and implementation stages. For the buildings to be designed to be earthquake resistant, it is important that architects have sufficient knowledge about this subject in architectural design and static project processes and can work especially in cooperation with civil engineers. Within the scope of this study, which was carried out to evaluate and determine the importance of earthquake resistant building design education in civil engineering and architectural education, the seismic effects of earthquakes and the importance given to earthquake resistant building design in these two department education were examined through the undergraduate curricula of civil engineering and architecture departments in our country and in some other countries. It was determined whether the students who took the "Earthquake-Resistant Structure Design" course of the Civil Engineering Department and successfully completed it, and the students who took the course and failed the course, showed the necessary sensitivity about earthquake resistant

\* Sorumlu Yazar: [asolak@mehmetakif.edu.tr](mailto:asolak@mehmetakif.edu.tr)

structure design within the scope of the "Graduation Work" course. In addition, it was investigated whether the information obtained in earthquake-resistant building design courses could be transferred to the studio environment through the architectural projects designed by the students. As a result of the study; It has been determined that the courses related to tectonic earthquake movements and earthquake-resistant building design in civil engineering and architecture departments in our country are mostly in the category of elective courses, that the students who have received the necessary training in this subject gain awareness about earthquake-resistant building design and consider the principles of earthquake-resistant building design in the projects they design. Therefore, it has been concluded that this design concept taken in undergraduate education is important in designing future buildings to be earthquake resistant.

**Keywords:** Earthquake, Earthquake Resistant Building Design, Civil Engineering and Architectural Education.

## 1. Giriş

Dünya üzerinde meydana gelen doğal afetlerden en büyük risk taşıyan afet türünün deprem olduğu bilinmektedir. Depremler karmaşık yer hareketleri olup genlikleri ve frekans içerikleri zamana ve geçtiği ortamlara bağlı olarak büyük değişimlere uğradığı için önemli belirsizlikler içerir ve bu nedenle yapıda oluşacak dinamik yük etkilerinin önceden kesin olarak belirlenmesi mümkün değildir. Mevcut deprem yönetmelikleri, bu belirsizlikleri göz önüne almak için belirli bir olasılık ile öngörülen tasarım depremi için arzu edilen performans seviyesini sağlayan depreme dayanıklı yapıların oluşturulmasını mümkün kılar.

Alp Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde yer alan ülkemizin etrafında Avrasya, Arabistan ve Afrika olmak üzere üç büyük tektonik plakalar ile Ege ve Anadolu olmak üzere iki küçük plaka ve çok sayıda küçük levhaların bulunması Türkiye'nin tamamına yakın bölümünün deprem kuşağı içerisinde yer almasına sebep olmaktadır (Ayyıldız Potur ve Metin, 2021).

Çeşitli depremlere maruz kalmış ülkelerde oluşan can kayıpları, sosyo-ekonomik ve toplumsal etkileri bakımından en fazla etkilenen ülkelere birisinin de Türkiye olduğu bilinmektedir (Akıncıtürk, 2003).

Ülkemizde yaşanmış olan depremler sonucunda, yapılarda meydana gelen yapısal hasarlar incelendiğinde bu hasarların başlıca nedeninin, yapının tasarım ve uygulama aşamalarındaki hatalardan kaynaklandığı görülmektedir (Altun, 2003; Ayyıldız ve Özbayraktar, 2005). Bu doğrultuda; yapıların mimari tasarım sürecini yöneten mimarların, depreme dayanıklı yapı tasarımının önemini kavrayabilmeleri için bu konudaki bilgilerinin ve disiplinler arası çalışabilme bilincinin temellerinin lisans eğitimi döneminde oluşturulması gerektiği düşünülmektedir (Charleson, 1997; Morales-Beltran ve Yıldız, 2020).

Bu çalışmada; inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimi süresi boyunca deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı kavramına verilen önemin araştırılarak, bu konuda edinilmiş olan bilgilerin yapı üretim sürecinin ilk adımı olan tasarım aşamasında kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında ilk olarak, ülkemizde ve dünyada bulunan bazı ülkelerdeki inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin lisans ders müfredatlarında depreme dayanıklı yapı tasarımı olgusunu ele alan derslerin varlığı ve içerikleri bölümlerin internet sitelerinde yer alan müfredat durumları üzerinden detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmanın devamında, deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri üzerine gereken eğitimi almış olan öğrencilerin edindikleri teknik bilgileri proje derslerindeki mimari tasarımlarında uygulayıp uygulayamadıkları araştırılmıştır.

## 2. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı

Üzerine etkiyen yükler ve deprem gibi dinamik dış etkilere karşı dayanım göstererek ayakta kalabilen yapı, depreme dayanıklı yapı olarak tanımlanmaktadır. Yapılara etkiyen dış etkiler arasında deprem etkisi önemli yere sahiptir. Deprem etkileri büyük ölçüde belirsizlikler içerdiğinden ve yapılar üzerindeki etkisinin boyutu kesin olarak öngörülemediğinden yapı kullanıcılarının can güvenliğini koruyabilmek bakımından depreme dayanıklı yapı tasarımı önem taşımaktadır (Akçaer, Özdemir ve Soyluk, 2015; Akbulut, 2005).

Depreme dayanıklı yapıların tasarımı, genellikle inşaat mühendislerinin çalışma alanını kapsayan bir konu olduğu düşünülmektedir (Morales-Beltran, Charleson ve Aydın, 2020). Ancak yapının taşıyıcı sisteminin yapının formuna bağlı olarak tasarlanması göz önüne alındığında, mimari tasarım aşamaları yapının depreme karşı göstereceği performans üzerinde doğrudan belirleyici bir etken olmaktadır (Arbabian, 2000; Estrada ve Lee, 2009).

Yapının formuna uygun olarak tasarlanmış taşıyıcı sistemin deprem esnasında yapının yeterli dayanımı göstererek rijitlik ve sünekliğini koruması ve üzerine etkiyen deprem yükünü güvenli bir şekilde zemine iletebilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla yapının formu ve taşıyıcı sistemi deprem etkisine karşı uyum içerisinde bir bütün halinde çalışmalıdır (Hünük, 2006).

Bu nedenle yapının tasarım aşamasından uygulama aşamasına kadar geçen süre olan mimari tasarım süreci boyunca mimar ve mühendislerin bir arada çalışma yürütmesi yapıların depreme karşı güvenli hale gelmesinde önemlidir.

## 3. İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Eğitiminde Deprem Bilincinin Değerlendirilmesi

İnşaat mühendisliği ve mimarlık, bina ve yapısal çevrenin birlikte tasarlanarak kullanıcıya sunulması ile ilgili meslek disiplinleridir. İnşaat mühendisliği ve mimarlık disiplinleri kuramsal bilgilerin uygulamaya dönüştüğü, yapı inşa süreçlerinde etkileşim içerisinde olması gereken mesleklerdir. Mühendislik-mimarlık eğitiminin amacı tasarım yeteneği gelişmiş, yenilikçi, özgün ve alanında tam donanımlı inşaat mühendisi ve mimarlar yetiştirmektir.

Deprem sonucunda meydana gelen yapısal hasarların nedenlerinin yapının projelendirme aşamalarında gerekli/yeterli mimarlık ve mühendislik hizmeti almamış olması, yapının planında düzensizliklerin bulunması, taşıyıcı sistem tasarımının mimari forma uygun tasarlanmamış olması, malzeme ve işçilik kalitesinin yeterli olmaması, yapıya kullanım sırasında birtakım müdahalelerde bulunulması gibi birçok nedeninin olduğu bilinmektedir (Altun, 2003; Özmen ve Ünal, 2007). Bu nedenle

inşaat mühendisi ve mimarların depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri konusunda yeterli bilgiye sahip olması önemlidir.

### 3.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Kapsamında Değerlendirilmesi

300 milyonun üzerinde nüfusa ve geniş bir yüzölçümüne sahip olan ABD, üniversitelerinde bulunan inşaat mühendisliği ve mimarlık programı sayısı diğer ülkelerin üniversitelerinde bulunan inşaat mühendisliği ve mimarlık programına göre fazladır. Mühendislik-mimarlık öğrencisi sayısı bakımından da Japonya ve Almanya'dan sonra yer almaktadır. Kayıtlı inşaat mühendisi ve mimar sayısına göre ise Japonya ve İtalya'dan hemen sonra gelmektedir (Bhattacharjee ve Bose, 2015).

ABD'de bulunan inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerindeki öğrencilerin sadece %18'inde depreme dayanıklı yapı tasarımı bilincinin olduğu, ağırlıklı olarak bu konuda deneyim kazanmış olan inşaat mühendisi ve mimarların bulunduğu ve sismik tehlikenin daha olası olduğu bölgelerde eğitim görmektedir. Ülkedeki inşaat mühendisliği ve mimarlık lisans programlarındaki dersler incelendiğinde deprem ile ilgili derslerin varlığının ve sayısının üniversitelerin bulunduğu bölgelerin sismik tehlikesiyle doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir (Theodoropoulos, 2006).

Örneğin; ABD bölgesinde sismik anlamda diğer eyaletlere göre daha fazla risk bulunduran Kaliforniya Eyaletinde bulunan Güney Kaliforniya Üniversitesi inşaat mühendisliği ve mimarlık programlarının müfredatında yer alan dersler içerik bakımından deprem ve depreme dayanıklı tasarım konusuna yoğunlaşmıştır. Zorunlu dersler kategorisinde yer alan ve farklı eğitim dönemlerinde ardışık olarak tekrar eden Yapı Strüktürleri ve Sismik Tasarım dersinin haftalık ders planına teorik ders saatlerine ek olarak atölye çalışmaları da dahil edilerek dersi alan öğrencilerin haftalık dokuz saatini bu derse ayırmaları sağlanmıştır. Diğer yandan sismik tehlike oranının daha az bulunduğu eyaletlerdeki inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin müfredatlarında deprem ile ilgili derslere daha az yer verilmektedir.

### 3.2. Japonya Kapsamında Değerlendirilmesi

Japonya'da mimarlık bölümleri mühendislik fakülteleri içerisinde yer almaktadır. Mimarlar, mimar ve bina mühendisi anlamında kullanılan "kenchikushi" olarak isimlendirilmektedir. Mühendislik fakültesinde eğitim görmeye başlayan öğrenciler eğitim dönemi süresince mimari tasarım dersleriyle eşzamanlı olarak yapısal mühendislik dersleri de almaktadır (Özdil,2021).

Japonya'daki inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitiminde deprem ve afet konularına gereken önem verilmiş durumdadır. İnşaat mühendisleri ve mimarların mesleki sorumluluklarının sadece tasarım alanıyla sınırlı olmayıp güvenli yapı tasarımı konusunda da yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir (Murao,2008).

Ülkedeki inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin büyük bir kısmında deprem ile ilgili dersler program müfredatında zorunlu dersler kategorisinde yer almaktadır. Örneğin; Chiba Üniversitesinde, "deprem mühendisliği ve sismik tasarım" Tokyo Üniversitesinde "strüktür ve deprem mühendisliği", "deprem mühendisliği", "deprem analizi", "depreme dayanıklı tasarım" ve "sismik dalga analizi", Kyoto Üniversitesinde "depreme dayanıklı strüktür" gibi doğrudan deprem konusunu ele alan dersler bulunmaktadır.

### 3.3. İtalya Kapsamında Değerlendirilmesi

İtalya'da inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimi, üniversitelerin inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinde veya politeknik okullarda verilmektedir. Ülkede mühendislik-mimarlık eğitimi verilen üniversitelerde tasarıma dayalı, teknoloji ve yenilikçiliği ön plana alan, diğer meslek disiplinleriyle ilişkilerini güçlü tutan, araştırmaya dayalı bir eğitim sistemi modellenmiştir (Nalçakan ve Polatoğlu,2008).

Depremlerin yoğun olarak yaşandığı bir ülke olan İtalya'da inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin ders müfredatlarında deprem ile ilgili derslere yer verilmiştir. Örneğin; Roma La Sapienza üniversitesinde "Sismik Bölgedeki İnşaatlar", Politecnico di Milano Üniversitesi'nde "Sismik Alanlarda Bina Tasarımı", "Yapısal ve Sismik Tasarım" adlı dersler bulunmaktadır.

### 3.4. Türkiye Kapsamında Değerlendirilmesi

Türkiye'de inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümleri üniversitelerin Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Teknoloji Fakültesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi gibi çeşitli fakültelerin bünyesinde yer almaktadır. Ülkemizde giderek artmakta olan inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümü bulunan üniversite sayısına bağlı olarak inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimi alan öğrenci sayısında da artış görülmektedir (Özdil,2021).

Deprem aktivitelerinin yoğun olarak bulunduğu ülkemizde depremin yıkıcı ve hasar verici etkilerini azaltabilmek için mühendislik-mimarlık eğitiminde deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı konularını içeren müfredat oluşturularak, inşaat mühendisleri ve mimarların bu konuda tam donanımlı olmaları sağlanmalıdır.

Çalışma kapsamında ülkemizde bulunan 30 devlet üniversitesinin inşaat mühendisliği ders müfredatları incelendiğinde deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı olgusunu ele alan derslerin büyük çoğunluğunun seçmeli dersler kategorisinde yer aldığı görülmektedir (Tablo- 1). Ayrıca ülkemizde mimarlık bölümü bulunan 57 devlet üniversitesinden 28'inin ders müfredatlarında deprem ile ilgili derslerin bulunduğu, bu derslerin, 3 üniversitede zorunlu ders kategorisinde, 24 üniversitede seçmeli ders kategorisinde bulunduğu tespit edilmiştir. Gazi Üniversitesinde ise 1 zorunlu 1 seçmeli olmak üzere 2 adet ders olduğu görülmektedir (Tablo-2).

Tablo-1. Türkiye'deki devlet üniversitelerinin inşaat mühendisliği bölümlerindeki deprem ile ilgili dersler (Table-1. Lessons on earthquakes in the civil engineering departments of public universities in Turkey)

	Üniversite	Ders Adı	Zorunlu/ Seçmeli	Teorik+ Uygulama (Ders Saati)
1	Adıyaman Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Z	3+0
2	Akdeniz Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri	S	2+1
		Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+1
3	Batman Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı II	S	3+0
4	Bingöl Üniversitesi	Deprem Mühendisliği	Z	2+0
5	Boğaziçi Üniversitesi	Yapıların Sismik Tasarımı	S	2+0
6	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Z	3+0
7	Bursa Uludağ Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Betonarme Yapı Tasarımı	S	2+1
		Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+1
8	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Mühendislik Sismolojisi ve Depremsellik	S	2+1
		Geoteknik Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+1
9	Dokuz Eylül Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Tasarım	S	3+0
		Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Deprem Mühendisliğinde Seçmeli Konular	S	2+0
10	Ege Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Tasarım	S	3+0
11	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Tasarım	Z	3+0
		Deprem Mühendisliği Araştırmaları	S	1+4
12	Giresun Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Bina Tasarımı	S	3+0
13	Hacettepe Üniversitesi	Geotechnical Earthquake Engineering	S	3+0
		Earthquake Resistant Design of Structures	S	3+0
14	Iğdır Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
15	İskenderun Teknik Üniversitesi	Deprem Yapı İlişkisi	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapılar	Z	3+0
		Deprem Zemin İlişkisi	S	3+0
16	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
17	Karadeniz Teknik Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımına Giriş	S	3+0
18	Kırklareli Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	Z	3+0
19	Mersin Üniversitesi	Sismolojiye Giriş	S	3+0
20	Munzur Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	Z	2+0
21	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	Z	3+1
22	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
23	Pamukkale Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
		Geoteknik Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
24	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Geoteknik Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
25	Siirt Üniversitesi	Deprem Mühendisliği	S	3+0
26	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri	S	3+0
27	Uşak Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Geoteknik Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
28	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
		Deprem-Zemin-Yapı Etkileşimi	S	3+0
29	Yıldız Teknik Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri	S	3+0
30	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0

Tablo-2 Türkiye'deki devlet üniversitelerinin mimarlık bölümlerindeki deprem ile ilgili dersler (Table-2. Lessons on earthquakes in the architecture departments of public universities in Turkey)

	Üniversite	Ders Adı	Zorunlu/ Seçmeli	Teorik+ Uygulama (Ders Saati)
1	Artvin Çoruh Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
2	Atatürk Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
3	Balıkesir Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
4	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri	S	3+0
5	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Mimari Tasarımda Deprem Faktörü	S	2+0
6	Bursa Uludağ Üniversitesi	Deprem ve Konut	S	2+0
7	Dokuz Eylül Üniversitesi	Depreme Karşı Yapıların Mimari Tasarım İlkeleri	S	2+0
8	Düzce Üniversitesi	Tasarımda Deprem Faktörü	S	2+0
9	Erciyes Üniversitesi	Binaların Deprem Performansı	S	2+0
10	Gazi Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım	Z	2+0
		Deprem Yönetmelik ve Mimari Tasarıma Etkileri	S	2+0
11	Gebze Teknik Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İlkeleri	Z	2+0
12	Harran Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Z	2+0
13	İstanbul Teknik Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
14	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
		Deprem ve Yapı Davranışı	S	3+0
15	Karabük Üniversitesi	Depreme Göre Mimari Tasarım İlkeleri	Z	2+0
16	Kırklareli Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
17	Konya Teknik Üniversitesi	Yapım Sistemlerinde Deprem Davranışı	S	2+0
18	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+1
19	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
20	Munzur Üniversitesi	Deprem Hasarlarının Değerlendirilmesi	S	3+0
21	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Mimari Tasarımda Deprem Faktörü	S	2+0
22	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+2
23	Sakarya Üniversitesi	Deprem ve Mimarlık	S	1+2
24	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
25	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
26	Trakya Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Üretimi	S	2+0
27	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
28	Yıldız Teknik Üniversitesi	Tasarımda Deprem Faktörü	S	2+0



Türkiye’de bulunan vakıf üniversitelerinin inşaat mühendisliği bölümlerinin ders müfredatları incelendiğinde 31 adet üniversiteden 26’sının ders müfredatlarında deprem ve

depreme dayanıklı yapı tasarımı olgusunu ele alan derslerin olduğu görülmektedir (Tablo-3).

Tablo-3. Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin inşaat mühendisliği bölümlerindeki deprem ile ilgili dersler (Table-3. Lessons on earthquakes in the civil engineering departments of foundation universities in Turkey)

	Üniversite	Ders Adı	Zorunlu/ Seçmeli	Teorik+ Uygulama (Ders Saati)
1	Altınbaş Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
2	Antalya Bilim Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
3	Atılım Üniversitesi	Deprem Mühendisliği	S	3+0
4	Avrasya Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+0
5	Başkent Üniversitesi	Yapı Sistemlerinin Depreme Karşı Tasarımı	S	3+0
6	Beykent Üniversitesi	Deprem Mühendisliği	S	2+1
7	Doğuş Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
8	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
9	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+0
		Depreme Dayanıklı Betonarme Yapı Tasarımı	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
10	İstanbul Aydın Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	Z	3+0
11	İstanbul Bilgi Üniversitesi	Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliği	S	3+0
12	İstanbul Esenyurt Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
13	İstanbul Gelişim Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
14	İstanbul Kültür Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	2+2
15	İstanbul Medipol Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapılar	S	2+0
16	İstanbul Okan Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Tasarım ve Performans Değerlendirmesi	S	3+0
17	İstanbul Rumeli Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarım İlkeleri	S	3+0
		Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
18	İstinye Üniversitesi	Earthquake Resistant Design of Structures	S	2+2
19	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Deprem Mühendisliği	S	3+0
20	Kadir Has Üniversitesi	Yapıların Sismik Performans Değerlendirmesi	S	2+2
21	MEF Üniversitesi	Introduction to Earthquake Engineering	S	3+0
		Earthquake Resistant Structural Design	S	3+0
22	Nişantaşı Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
23	Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+1
		Depreme Dayanıklı Çelik Yapı Tasarımı	S	3+0
24	Özyeğin Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Yapıların Deprem Tasarımı	S	3+0
25	Yaşar Üniversitesi	Geoteknik Deprem Mühendisliği	S	3+0
		Deprem Mühendisliğine Giriş	S	3+0
		Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
26	Yeditepe Üniversitesi	Deprem Mühendisliğine Giriş	Z	3+0
		Betonarme Binaların Deprem Etkisi Altında Tasarımı	S	3+0

Türkiye’de devlet üniversitelerinin yanı sıra vakıf üniversitelerinde de mimarlık bölümleri bulunmaktadır. Türkiye’de bulunan 43 vakıf üniversitesinden sadece 13’ünün

ders müfredatlarında deprem ile ilgili derslerin bulunduğu ve bu derslerin ise 13 üniversitenin tamamında seçmeli olduğu görülmektedir (Tablo-4).

Tablo-4. Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin mimarlık bölümlerindeki deprem ile ilgili dersler (Table-4. Lessons on earthquakes in the architecture departments of foundation universities in Turkey)

	Üniversite	Ders Adı	Zorunlu/ Seçmeli	Teorik + Uygulama (Ders Saati)
1	Çankaya Üniversitesi	Earthquake Architecture	S	3+0
2	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	Mimaride Deprem Faktörü	S	2+0
3	Haliç Üniversitesi	Yapıların Depreme Karşı Tasarım İlkeleri	S	2+0
4	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
5	İstanbul Kültür Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
6	İstanbul Medipol Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapılar	S	2+0
7	İstanbul Okan Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Mimari Tasarım	S	2+0
8	İstinye Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+1
9	Işık Üniversitesi	Afetlere Dayanıklı Kentsel ve Mimari Tasarım	S	3+0
10	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Afete Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	3+0
11	KTO Karatay Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	S	2+0
12	Toros Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Tasarım	S	2+0
13	Yaşar Üniversitesi	Depreme Dayanıklı Yapılar	S	3+0

### 3.5. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Kapsamında Değerlendirilmesi

KKTC’deki inşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimi Türkiye’de uygulanmakta olan eğitim ile benzer durumdadır. Türkiye’deki birçok inşaat mühendisliği ve mimarlık öğrencisi eğitimlerini KKTC’de tamamladıktan sonra mesleki hayatına Türkiye’de devam etmektedir. Bundan dolayı KKTC’deki mühendislik-mimarlık eğitiminde depreme önem verilmesi Türkiye’de depreme dayanıklı yapıların inşa edilebilmesi bakımından da önemlidir.

KKTC’de bulunan üniversitelerin mimarlık bölümlerinin ders müfredatları incelendiğinde mimarlık bölümü bulunan 9 üniversiteden sadece Gıme Amerikan Üniversitesi’nde “Depreme Dayanıklı Yapılar” olarak adlandırılan ve seçmeli ders kategorisinde yer alan 1 adet dersin olduğu görülmektedir.

KKTC’de bulunan üniversitelerin inşaat mühendisliği bölümlerinin ders müfredatları incelendiğinde, çeşitli üniversitelerin müfredatlarında deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı konularını ele alan derslerin genellikle seçmeli dersler kategorisinde yer aldığı görülmektedir.

### 4. İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Deprem Olgusu ile Bitirme Çalışması Dersi İlişkisinin İncelenmesi

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi inşaat mühendisliği bölümü ders müfredatı incelendiğinde, depreme dayanıklı yapı tasarımı zorunlu dersler kategorisinde olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında; “Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı” dersini alıp başarı ile tamamlamış öğrenciler ile dersi alıp başarısız olmuş öğrencilerin, depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda gereken hassasiyeti gösterip göstermediklerini

belirlemek amacıyla bu dersi alıp başarı ile tamamlayan 5 öğrenci ile bu dersi başarı ile tamamlayamayan 5 öğrencinin bitirme çalışması dersi kapsamında yaptıkları projeler kıyaslanmıştır. “Bitirme çalışması” dersi kapsamında zemin kattında dükkan bulunan 10 adet konut binasının statik projesi incelendiğinde; depreme dayanıklı yapı tasarımı dersini başarı ile tamamlayan öğrencilerin zemin katların diğer katlardan yüksek olması sebebiyle binada yumuşak kat oluşmaması açısından betonarme perde kullandıkları, kullanılan betonarme perdeleri dış akslara ve simetrik olacak şekilde yerleştirdikleri, rijitlik merkezi ile kütle merkezinin birbirine yakın olmasına böylece burulma momentlerinin oluşmamasına gayret ettikleri, zemin katın diğer katlara göre zayıf kalmaması amacıyla vitrinlerden kaçınarak yeterli dolgu duvar kullandıkları, her iki doğrultunun periyodunun birbirine yakın olacak şekilde kolon yerleşimi yaptıkları, binanın yeterli süneklikte olması için daha uygun malzeme ve kesit seçtikleri, kolonlara nazaran daha zayıf giriş kesitleri seçtikleri, binanın yeterli kararlılık (stabilite)’da olmasını sağlamak amacıyla ikinci merteye etkilerini inceledikleri ve düşey taşıyıcıların etkin göreliliğini Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018’de verilen koşullara göre inceledikleri tespit edilmiştir. Depreme dayanıklı yapı tasarımı dersini başarı ile tamamlayamayan öğrencilerin ise bitirme çalışması projelerinde yukarıda bahsedilen depreme dayanıklı yapı tasarımı temel ilkelerinin birçoğuna dikkat etmedikleri gözlemlenmiştir.

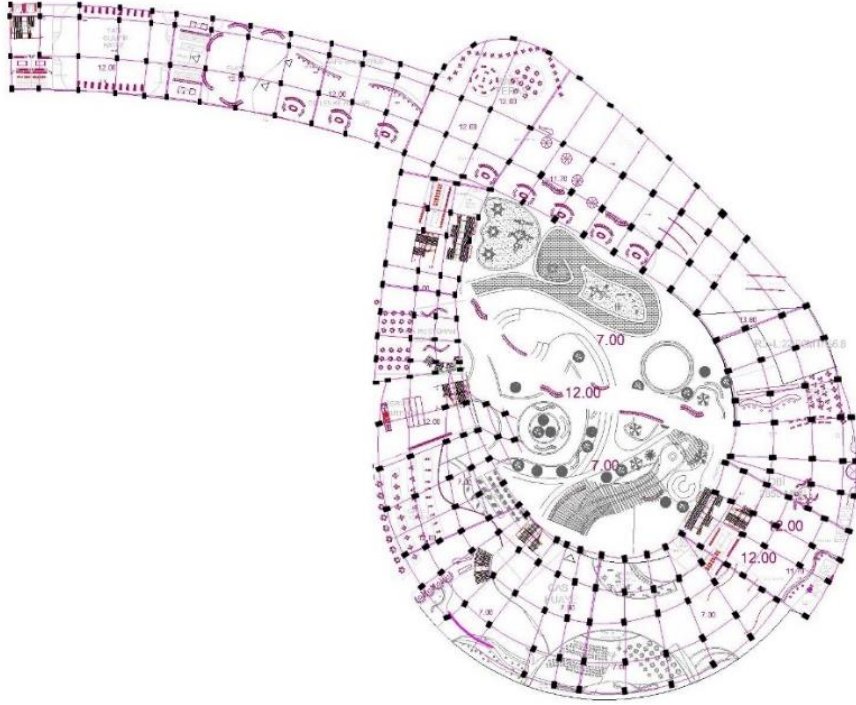
Depreme dayanıklı yapı tasarımı dersini başarı ile tamamlayan öğrencilerin başarısız olan öğrencilere göre bitirme çalışması projelerinde birçok konuda deprem dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine daha çok dikkat ettiği açıkça görülmektedir. Bu çalışma; Topraklarının büyük bir bölümü deprem riski altında olan bir ülkemizde depreme dayanıklı yapı tasarımı dersinin zorunlu olması gerektiğini açıkça göstermektedir

## 5. Mimarlık Eğitiminde Deprem Olgusu ile Stüdyo Dersleri İlişkisinin İncelenmesi

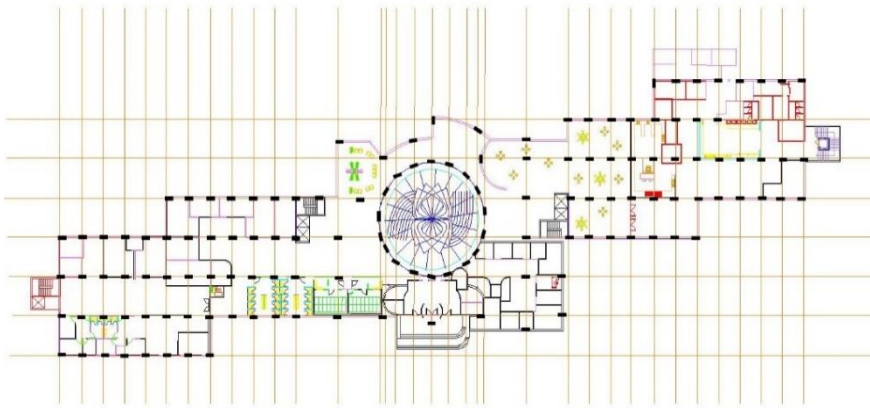
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Mimarlık Bölümü ders müfredatı incelendiğinde, deprem ve depreme dayanıklı yapı tasarımı kavramlarının 5. Dönem seçmeli dersler kategorisinde yer alan “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” isimli ders kapsamında ele alındığı görülmektedir. “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” dersi ile mimarlık eğitimi almakta olan öğrencilerin; deprem olgusu hakkında bilinçlenmelerinin sağlanması, depremin yapılar üzerindeki etkilerinin anlaşılması, depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerinin mevcut yönetmelikler kapsamında öğretilmesi amaçlanmakta ve öğrencilerin almış oldukları bu bilgileri mimari proje tasarımlarında kullanabilmeleri beklenmektedir.

Çalışma kapsamında; “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” dersini alıp başarı ile tamamlamış öğrenciler ile dersten

başarısız olmuş öğrencilerin, depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda gereken hassasiyeti gösterip göstermediklerini belirlemek amacıyla “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” dersi ile aynı dönemde yer alan “Mimari Proje V” dersi kapsamında tasarlanmış olan 7 adet kent oteli öğrenci projeleri incelenmiştir. Yapılan inceleme doğrultusunda; “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” dersini düzenli olarak takip edip dersi başarılı bir şekilde tamamlamış olan 5 öğrencinin tasarlamış oldukları projelerinde yapının aks sistemini kurguladıktan sonra taşıyıcı sistemine yönelik çözüm önerisinde bulunarak öğrenmiş oldukları depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerini projelerine entegre etmeye çalıştıkları ve öğrencilerde bu konuda bir farkındalık düzeyinin oluştuğu gözlemlenmektedir (Şekil 1-5). Diğer yandan “Mimari Tasarımda Deprem Faktörü” dersini almış ancak dersten başarısız olmuş iki öğrencinin ise projelerinde yapının taşıyıcı sistemine yönelik herhangi bir öneride bulunmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 6-7).

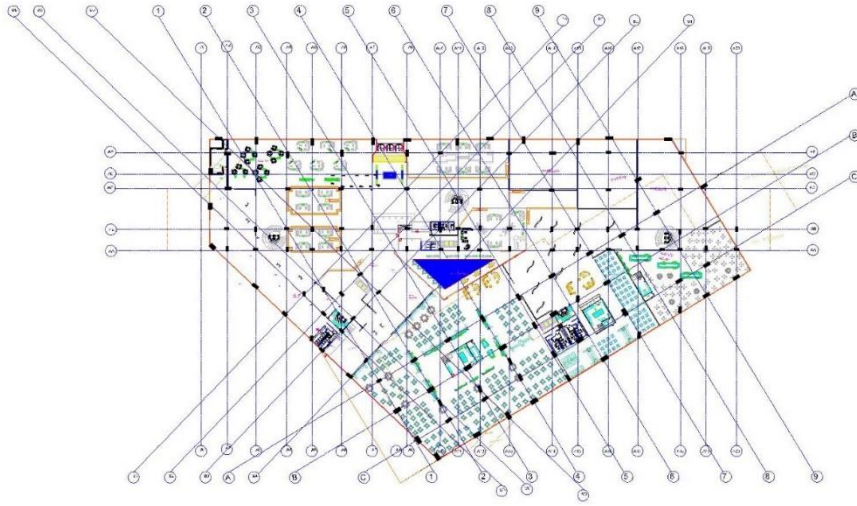


Şekil 1. Kent oteli projesi örneği -1 (Figure 1. Example of a city hotel project -1)



Şekil 2. Kent oteli projesi örneği -2 (Figure 2. Example of a city hotel project -2)

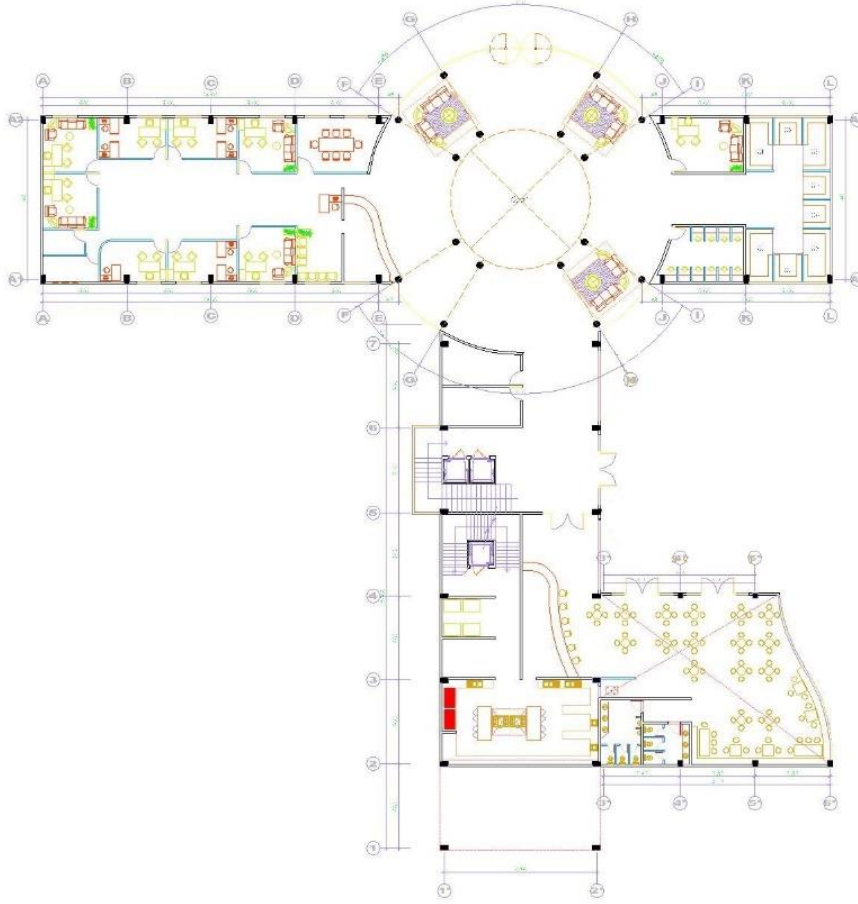




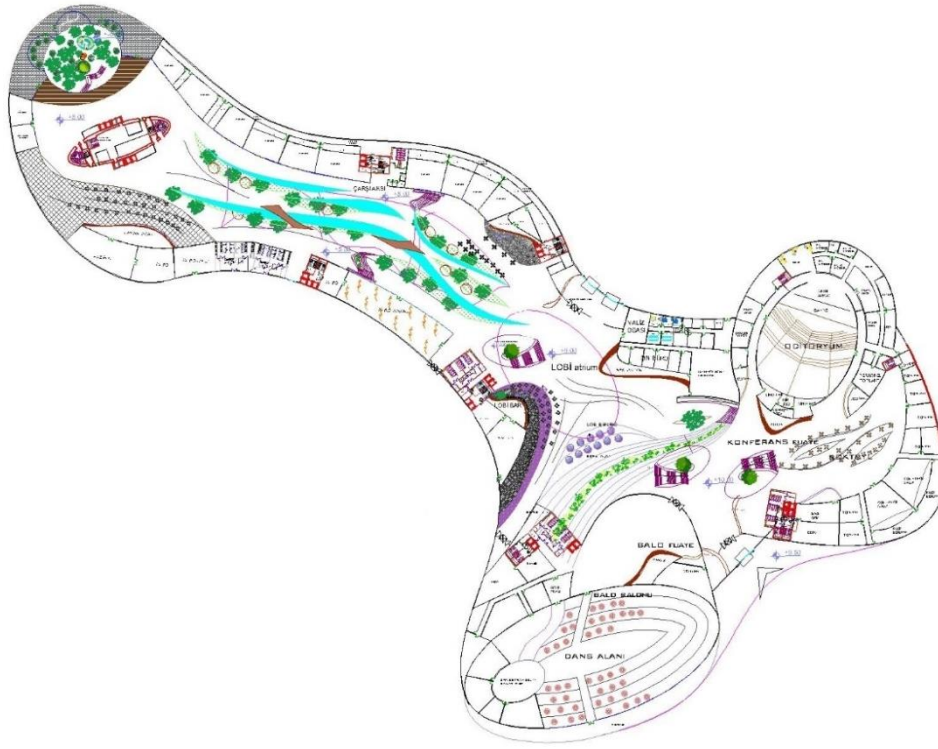
Şekil 3. Kent oteli projesi örneği -3 (Figure 3. Example of a city hotel project -3)



Şekil 4. Kent oteli projesi örneği -4 (Figure 4. Example of a city hotel project -4)



Şekil 5. Kent oteli projesi örneği -5 (Figure 5. Example of a city hotel project -5)



Şekil 6. Kent oteli projesi örneği -6 (Figure 6. Example of a city hotel project -6)



Şekil 7. Kent oteli projesi örneği -7 (Figure 7. Example of a city hotel project -7)

## 6. Sonuç ve Öneriler

İnşaat mühendisliği ve Mimarlık eğitiminde dinamik deprem etkileri ve depreme dayanıklı yapı tasarımı konseptine verilen önemi belirleyebilmek amacıyla yapılmış olan çalışma sonucunda elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda verilmiştir;

- Özellikle ülkemizdeki inşaat mühendisliği ve mimarlık bölümlerinin müfredatları incelendiğinde; öğrencilerde deprem etkileri bilincinin oluşmasını sağlayacak olan derslerin genellikle seçmeli dersler kategorisinde olduğu görülmektedir. Müfredat içerisinde yer alan zorunlu derslerin eğitim görmekte olan tüm öğrencilere fayda sağlayabileceği düşünüldüğünde, depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerini esas alan derslerin seçmeli olarak değil zorunlu eğitimin bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir. Sismik yer hareketlerini yani deprem olgusunu kapsayan seçmeli ders sayısı da artırılmalıdır.

- İnşaat mühendisliği ve mimarlık eğitimi almakta olan öğrencilere; deprem ve depreme dayanıklı yapıların tasarlanması konularında yapının tasarım aşamasından uygulama aşamasına kadar olan tüm süreçlerde mimar ve mühendislerin iş birliği içerisinde çalışmalarının gerektiğinin önemi benimsenmelidir.

- İnşaat mühendisliği bölümü öğrencilerinin yaptığı bitime çalışmaları incelendiğinde, Depreme dayanıklı yapı tasarımı dersini başarı ile tamamlayan öğrencilerin başarısız olan öğrencilere göre projelerinde birçok konuda deprem dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine daha çok dikkat ettiği açıkça görülmüştür.

- Topraklarının büyük bir bölümü deprem riski altında olan bir ülkemizde depreme dayanıklı yapı tasarımı dersinin özellikle inşaat mühendisliği bölümünde zorunlu olarak okutulması gerektiği inşaat mühendisliği öğrencilerin bitirme projelerinde yapılan incelemeyle açıkça görülmektedir.

- Depreme dayanıklı yapı tasarımı için kullanılan mühendislik tabanlı yapısal analiz programları, mimarlık eğitiminde de ders müfredatına temel düzeyde eklenmelidir.

- Stüdyo derslerinde, depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerinin ve yürürlükte olan mevcut yönetmeliklerin, öğrencilerin tasarladıkları projelerde özgün mimari form seçimine engel olmayacağı vurgulanması gerekmektedir. Bu amaçla; küresel düzeyde inşa edilmiş olan özgün tasarımların yapım teknikleri ders kapsamında anlatılmalıdır.

- Depreme dayanıklı yapı tasarımı dersleri kapsamında dijital teknolojilerden faydalanılması inşaat mühendisliği ve mimarlık öğrencilerinin bu konudaki bilgilerinin artırılmasını ve öğrenmelerini teşvik edici etki sağlayacağı düşünülmektedir.

- Depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri üzerine gereken eğitimi almış olan öğrencilerin edindikleri teknik bilgileri mimari tasarımlarında uygulamaya geçirebildikleri, yapıların depreme dayanıklı olarak tasarlanabilmeleri konusunda inşaat mühendisi ile eşit sorumluluk üstlenme eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir.

- Lisans eğitimini tamamlamış olan inşaat mühendisi ve mimarların da depreme dayanıklı yapı tasarımı konusundaki bilinçlerinin artırılması ve mevcut bilgilerinin güncel tutulabilmesi için düzenli olarak konu ile ilgili meslek içi eğitim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir.

## Kaynakça

- Akbulut, M. T. (2005). Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı Eğitimi Yaklaşımı. Deprem Sempozyumu, 23-25 Mart, Kocaeli, 586-592.
- Akcaer, G., Özdemir, N. B., Soyuluk, A. (2015). Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı Eğitimi ve Mimarlık. 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı ,14-16 Ekim, 2015, İzmir.
- Akincitürk, N. (2003). Yapı Tasarımında Mimarın Deprem Bilinci. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 8 (1), 189-201.
- Altun, M. C., (2003). Tasarım ve Uygulama Sürecinde Çeşitli Disiplinler Arası İlişkiler, Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu, 15-16 Şubat 2002, Bildiriler Kitabı, Çizgi Basım Yayın Ltd. Şti., İstanbul, 191-197.
- Arbaban, H., (2000). The Role Of Architects In Seismic Design, International Conference on the Seismic Performance of Traditional Buildings, İstanbul.
- Ayyıldız Potur, A., Metin, H. (2021). Mimarlık Eğitiminde Deprem Yeri ve Deprem Eğitsel Boyutu: Küresel Gündem ve Türkiye Bağlamı Üzerine Bir Değerlendirme. Megaron, 16 (2), 223-254.
- Ayyıldız, S., Özbayraktar, M. (2005). Mimarlık Eğitiminde Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı Süreci ve Bu Süreçte Disiplinler Arası İletişimin Önemi. Deprem Sempozyumu, 23-25 Mart, Kocaeli, 1224-1234.
- Bhattacharjee S., and Bose S. (2015) "Comparative Analysis of Architectural Education Standards Across the World", ARCC, Future of Architectural Research, 579-589.
- Charleson, A. W. (1997). Seismic design within architectural education. Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering, 30 (1), 46-50.
- Estrada, H., & Lee, L. (2009). Challenges of teaching earthquake engineering to undergraduates. In 2009 Annual Conference & Exposition, 14-312.
- Hünük, T. N., 2006, Betonarme Yapılarda Depreme Dayanıklılığı Sağlayan Mimari Tasarım Ölçütlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 110s.
- Morales-Beltran, M., B. Yıldız (2020) Integrating configurationbased seismic design principles into architectural education: teaching strategies for lecture courses, Architectural Engineering and Design Management, 16:4, 310-328.
- Morales-Beltran, M., Charleson, A., & Aydın, E. E. (2020). Sawtooth method for teaching seismic design principles to architecture students. Journal of Architectural Engineering, 26(1).
- Murao, O. (2008). "Case Study of Architecture And Urban Design on the Disaster Life Cycle in Japan", The 14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China
- Nalçakan, H., Polatoğlu, Ç. (2008). Türkiye'deki ve Dünyadaki Mimarlık Eğitiminin Karşılaştırmalı Analizi İle Küreselleşmenin Mimarlık Eğitimine Etkisinin İrdelenmesi. MEGARON/Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi E-Dergisi, 3(1), 79-103.
- Özdil, T. (2021). Mimarlık Eğitimi Stüdyo Derslerinde Strüktür Algısı. Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 151s.
- Özmen, C. ve Ünay, A. İ., 2007, Commonly encountered seismic design faults due to the architectural design of residential buildings in Turkey, Building and environment, 42 (3), 1406-1416.
- Soyluk, A. ve Harmankaya, Z. Y. (2012). Examination Of Earthquake Resistant Design in the Education of Architecture. Procedia - Social and Behavioral Sciences 51, 1080 – 1086
- Theodoropoulos, C. (2006). Seismic design education in schools of architecture. In 2006 Building Technology Educators' Symposium Proceedings, 365-374.