

**IJEASED****INTERNATIONAL JOURNAL OF EASTERN ANATOLIA
SCIENCE ENGINEERING AND DESIGN**


Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi
ISSN: 2667-8764 , 3(1), 89-116, 2021
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijeased>

**Araştırma Makalesi / Research Article****Doi: [10.47898/ijeased.824145](https://doi.org/10.47898/ijeased.824145)**

Depremiın Çağdaş Cami Mimarisinde Yapısal Form Arayışındaki Etkisi

Tuğba Nur SEZEN ^{1a}, Asena SOYLUK ^{1b}, Zeynep Yeşim İLERİSOY ^{1c}

¹ Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Ankara, 06570, Türkiye.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)	Makale Süreci / Article Process
*Sorumlu Yazar / Corresponding author : sezentugbanur@gmail.com  https://orcid.org/0000-0002-1245-5577 , T. N. Sezen  https://orcid.org/0000-0002-6905-4774 , A. Soyuluk  https://orcid.org/0000-0003-1903-9119 , Z.Y. İlerisoy	Geliş Tarihi / Received Date : 10.11.2020 Revizyon Tarihi / Revision Date : 20.12.2020 Kabul Tarihi / Accepted Date : 09.01.2021 Yayım Tarihi / Published Date : 15.07.2021
Alıntı / Cite : Sezen, T.N., Soyuluk, A., İlerisoy, Z.Y. (2021). Depremiın Çağdaş Cami Mimarisinde Yapısal Form Arayışındaki Etkisi , Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 3(1), 89-116.	

Özet

Ülkemizde yer kabuğunda bulunan levhaların yatay ve düşey hareketlerine bağlı olarak sık sık depremler meydana gelmektedir. Bu depremler sonucu yapılara etkiyen yatay yükler, mimari tasarım kararlarında önemli bir yer tutmaktadır. Yapının taşıyıcı sistem çözümünde deprem etkisiyle oluşan yatay yüklere karşı alınan tasarım kararları, düşey yüklere göre alınan mimari çözümlerden farklılık göstermektedir. Geçmişten günümüze ülkemizdeki cami gelişimi incelendiğinde, biçimsel anlamda çeşitliliğin olduğu, bu çeşitlilikte inşa edildiği yerin kültürünün, coğrafi durumunun, ikliminin, teknolojisinin ve ekonomisinin etkili olduğu görülmektedir. Yaşanılan depremler sonrasında, camilerde yapılan hasar tespit çalışmalarında, bina rijitliğini sağlayamayan camilerin ağır hasarlar aldığı belirlenmiştir. Bu açıdan özellikle sembolik olarak öne çıkan camilerin depreme dayanıklı tasarım kararlarında, bölgenin depremselliğini de göz önüne alarak estetik ve fonksiyonelliğin yanında güvenli birer yapı olmaları mimarlık disiplini açısından önemlidir. Yapılan bu çalışmada da Türkiye'deki 1999 Kocaeli depreminden sonra aktif fay hatları üzerinde inşa edilen modern camilerin form ve biçim tasarımı arayışında deprem faktörünün etkisi incelenmiştir. 10 adet cami örneğinin tasarımı sırasında alınan taşıyıcı sistem kararları, veri toplama analizi yöntemi ile yapı tipleri, üst örtüleri, yapı hacimleri, strüktür ve yapı malzemeleri kıyaslanarak değerlendirilmiş ve Türk Bina Deprem Yönetmeliğinde bulunan planda ve düşeyde düzensizlik durumlarına göre gözlemsel olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak çağdaş cami mimarisinde düzensizlik durumlarına dikkat edilerek mimari tasarımları kurgulanan yapıların yanı sıra özellikle zayıf kat, yumuşak kat ve döne süreksizliğine yol açabilecek örneklerin de bulunduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Çağdaş Cami, Plan Tipleri, Yapısal Düzensizlik.

The Effect of Earthquake on the Structural Form in Contemporary Mosque Architecture

Abstract

Earthquakes frequently occur in our country due to the horizontal and vertical movements of plates within the earth's crust. Horizontal loads acting on buildings as a result of these earthquakes have an important place in architectural design decisions. The design decisions regarding the horizontal loads caused by the earthquake in the structural system solution of the buildings differ from the architectural solutions considering the vertical loads. When the development of mosques in our country from the past to the present is examined, it is seen that there is a variety in terms of form and the location where mosques are built is also effective on this diversity due to culture, geographical situation, climate, technology and economy of the region. Field studies showed that the mosques that could not provide the building rigidity and ductility were heavily damaged as a result of earthquakes. In this respect, it is important in terms of the architectural discipline that the mosques, which stand out symbolically, should be safe besides being aesthetic and functional, taking into account the seismicity of the region in the earthquake-resistant design decisions. In this study, the effect of earthquakes on the form of the modern mosques that built on the active fault lines after the Kocaeli earthquake in 1999 was investigated. Structural system decisions taken during the design of ten selected mosques were evaluated by comparing building types, top covers, building volumes, structural and building materials by using data collection analysis method. These mosques were also visually analyzed in terms of horizontal and vertical irregularities mentioned in the Turkish Earthquake code. In conclusion, it has been observed that in addition to the buildings whose architectural designs were made by paying attention to irregularities in contemporary mosque architecture, there also examples that may cause slab discontinuity, weak and soft storey irregularities.

Keywords: *Earthquake, Contemporary Mosque, Plan Design, Structural Irregularity.*

1. Giriş

Dünyanın birçok bölgesinde sismik bakımdan aktif olan yerlerin olduğu ve buralarda peşi sıra yaşanan depremler sonucunda maddi manevi kayıplar verildiği bilinmektedir. Sismik aktivitenin devam ettiği Türkiye, dünyadaki önemli 3 büyük fay hattı üzerinde bulunmakta olup yeraltı levha hareketlerinden dolayı sıklıkla tektonik depremler yaşamaktadır (İlerisoy, 2019). Bu fay hatları; Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu ve Ege Grabenleri olarak ta adlandırılan Batı Anadolu Fay hatlarıdır. Kuzey Anadolu Fay Hattı, Saroz Körfezinden (Çanakkale) başlayan ve Erzincan'a kadar uzanan 1500 km uzunluğundaki aktif fay hatlarından biridir. Doğu Anadolu Fay Hattı, Hatay'dan başlayan ve Bingöl'e kadar uzanarak Kuzey Anadolu Fay Hattı ile birleşen bir aks çizmektedir. Batı Anadolu Fay Hattı ise batıdan doğuya uzanarak ilerleyen kuzeyden güneye sıra sıra dizilmiş fay hatlarından oluşmaktadır (Gündoğan ve Karimzadeh, 2019). Buradan da anlaşılacağı üzere ülke coğrafyasının tamamına yakını deprem bölgesi üzerinde konumlanmıştır. Bu açıdan deprem etkisi, yapı tasarım kararlarında dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır.

Bir mimari tasarımın taşıyıcı sistem bilgisi ve malzeme bütünlüğü ile tasarlanarak depreme dayanıklı form, biçim ve materyal seçimi ile tamamlanması gerekmektedir. Yaşanan depremler sonrasında estetik açıdan beğenilen birçok yapıda ciddi strüktürel hasarlar olduğu bilinmektedir. Özellikle Kocaeli depremi sonrasında incelenen yapılardaki hasarlar sonucunda Türkiye'de inşa

edilmiş yapıların depreme karşı dayanımlarının çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemden sonra ülkenin sismik özellikleri gözetilerek yapılan binalarda deprem yönetmeliği gereği yapının rijitliğinin ve sünekliğinin sağlanmış olmasına dikkat edilmiştir (Kuban, 2011).

Geçmişten günümüze deprem faktörünün mimari tasarım üzerindeki etkisi incelendiğinde yapı fonksiyonlarının deprem hesaplarında önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Yapılardaki mühendislik hesaplarının elde edilmesi sürecinde mimari tasarımın şekillenmesi ile sınırları çizilen yapı fonksiyonlarına göre bina önem katsayıları belirlenmektedir. Deprem sırasında ve sonrasında binanın kullanım amacı veya türüne bağlı olarak öngörülen performans hedeflerine yönelik olan bu katsayı sınıflandırması içerisinde, insanlar tarafından sıklıkla ziyaret edilen, yoğun insan barındıran ve kullanım ihtiyacı bakımından geniş açıklık gerektiren camiler önem derecesi yüksek yapı grubu içerisinde yer almaktadır. Ek olarak camilerin mimari sorumlulukları açısından da toplumsal hayatın kesintiye uğramaması ve sosyolojik açıdan bir yıkım yaşanmaması için önem dereceleri artmaktadır.

Cami mimarisinin ilk dönemlerinde, kare formlarla inşa edilen bu yapılara zamanla avlu eklenerek kapalı mekânları genişletilmiş, minareler ilave edilmiştir. İslamiyetin kabulünden Osmanlı Dönemi camilerine kadar benzer tip plan şemasının farklı formları halinde gelişimini sağlamaya devam etmiştir. Ancak yapım teknolojilerinin gelişmesi ile hem dönemin teknolojik malzemeleri kullanılmış hem de kimlikli biçim arayışları yaşanmıştır. Günümüzde de camiler Türk-İslam birlikteliğinin simgesi olma özelliğini korumakta olup günümüz mimari izlerini taşıyan farklı tasarımlar kurgulanmaya çalışılmaktadır. Özellikle son yüzyılda betonarme ve çelik malzemelerinin kolay ve etkin kullanımı ile cami mimarisi istenilen form ve yükseklikte inşa edilebilmektedir. Farklılık oluşturmak adına dinamik yüklere karşı yeterince hassas kurgulanmayan binalarda ise deprem gibi doğal afetler sonrasında yapının büyük hasarlar aldığı gözlemlenmiştir (Uzun, 2017).

Bu çalışmanın amacı 21.yy'da inşa edilen betonarme cami yapılarının deprem dayanımlarını etkileyen mimari tasarım kararlarını deprem yönetmeliği kuralları ışığında ele almaktır. Ayrıca, estetik ile harmanlanan mimarlık ve bir yapıda sağlanması gereken en önemli kriter olan can güvenliği ilişkisinde taşıyıcı sistem ve yapı malzemesi tercihleri irdelenerek oluşan yeni cami formlarının deprem faktörü ile şekillenmesini incelemektir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma, nitel analiz yöntemi olan Veri Toplama Analiz Metodu ile yapılmıştır. Teori oluşturmayı temel alan bir anlayış içeren bu yöntemde gözlem ve doküman analizi aşamaları ile

alguların ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir süreç izlenmiştir (Yıldırım, 1999).

Yapılan çalışmada Türkiye’de 20. yy ve 21. yy’da inşa edilen camilerin literatür taramaları ve doküman analizleri ışığında konumları tespit edilerek deprem haritası üzerinde yerleri işaretlenmiştir. İşaretli yapılar içerisinde Türkiye’deki aktif fay hatları üzerinde yer alan camiler belirlenerek envanter tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloda yer alan camilerden; yapı tipleri, üst örtüleri, yapı hacimleri, strüktür ve yapı malzemeleri açısından farklılık gösteren 10 adet cami tasarımı seçilerek toparlanan veriler doğrultusunda analizleri yapılmıştır. Analizler, deprem yönetmeliğinde yer alan yatayda ve düşeyde düzensizlik konuları kapsamında ele alınmış ve değerlendirme tabloları oluşturularak karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırma sonucunda deprem bölgesinde bulunan çağdaş camilerin tasarımında öncelikli olarak tercih edilen hususlar belirlenmiştir. İncelemeye alınan projeler büyük Marmara depreminin sonrasında inşaatı gerçekleştirilen çağdaş cami uygulamalarından seçilmiştir. Değerlendirmeler sırasında cami mimarisinin önemli bileşenlerinden olan ancak yapısal davranışları bakımından farklı davranan minareler kapsam dışında tutulmuştur. Çalışma kapsamında camilerin kütsel tasarımına yönelik araştırması yapılarak, deprem yönetmeliklerinde belirtilen planda ve düşeyde düzensizlik durumları incelenmiş; sayısal analizler çalışma kapsamının dışında tutulmuştur.

3. Cami Mimarisinin Zaman İçerisindeki Gelişimi

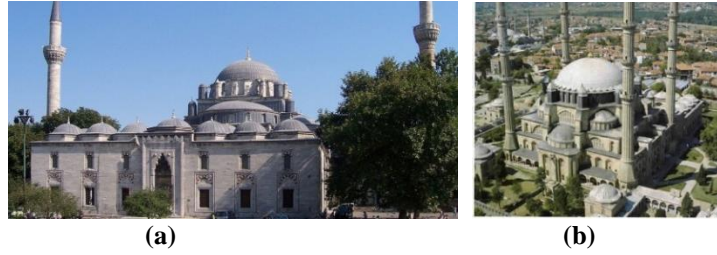
İslam dininin ilk ibadet mekânları Araplar tarafından inşa edilmiş, kare veya dikdörtgen yapı formları ile toplu ibadetler için uygun görülen avlulu plan şemaları şeklindedir. Zamanla kapalı mekânlar oluşturularak kullanım ihtiyaçlarına göre şekillenmiş ve şimdiki haline kadar gelmiştir. Anadolu’da cami mimarisi dönemsel olarak farklı tasarımlarda karşımıza çıkmaktadır (Kuban, 2011).

Selçuklu Dönemi Orta Anadolu camilerinde en belirgin ayırıcı özellik ahşap kolonlar ve düz üst örtü ile açıklık geçilmesidir. Bu dönemlerde camilerin taşıyıcıyla dengelenebilmesi için çok ayaklı sistem tercih edilmiştir (Şekil 1-a) (URL-1). Erken Osmanlı dönemlerinde ise kapalı mekânların yer yer kare plan şeması üzerine tek kubbe ile şekillendiği görülmektedir. İç mekânda açıklık oluşturmak amacı ile kubbenin taşıyıcılarla birlikte genişletilmeye çalışıldığı örnekler de bulunmaktadır (Şekil 1-b) (URL-2).



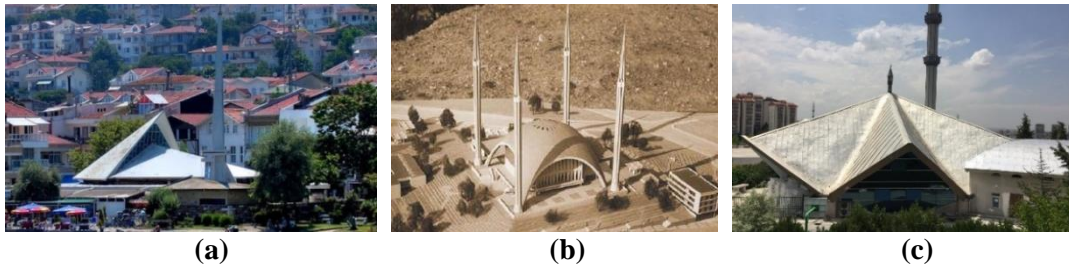
Şekil 1. (a) Sivas Divriği Ulu Cami, (b) İznik Yeşil Cami, (c) Bursa Ulu Cami

Erken dönem Osmanlı camilerinin tek kubbe kullanılan döneminden sonra küçük açıklıklarda ve çok sayıda kubbeli cami denemeleri yapılmış olup ulucamiler de dahi örneklerine rastlanılmaktadır (Şekil 1-c) (URL-3). Ulucamilerden sonra gelen Osmanlı klasik dönem camileri, mimarinin kare formdan çıkararak kible yönünde uzaması ve iki kubbeli cami formu oluşturması şeklinde devam etmektedir (Şekil 2-a) (Aydın ve Büyükşahin, 2017).



Şekil 2. (a) II. Beyazıt Şifahanesi Külliyesi, (b) Edirne Selimiye Cami

Klasik dönemden sonra Osmanlı camileri Mimar Sinan'ın eserleri ile kendi kimliğini oluşturmuş olup erken dönemdeki "kare form üzerine kubbe" mantığının üst ve ileri versiyonları görülmüştür. Yükseklik ve büyük açıklıklar geçmeye elverişli yapı mimarisi Osmanlı dönemi camilerinin önemli bir tasarım kriterini oluşturmaktadır (Şekil 2-b) (URL-13). Osmanlı döneminden sonra bir süre Türkiye Cumhuriyeti Dönemi camileri Mimar Sinan camilerinin birer tekrarı şeklinde devam etmiş aynı form ve plan şeması malzeme değişikliğine rağmen korunmak istenmiştir. 20.yydan sonra ise yapı malzemesindeki esneklik ve geniş kullanım imkânları ile değişik form ve strüktürlerde cami tasarımları ortaya çıkmaktadır. (Şekil 3) (Aydın ve Büyükşahin, 2017).



Şekil 3. (a) Kınalıada Cami, (b) Dolakay'ın Kocatepe Camisi için Önerisi, (c) Ankara Batıkent Cami

Camiler geçmişten bugüne dönemsel ve bölgesel olarak farklı plan şeması ve değişik plan tiplerinde inşa edilmiştir. Bölgenin genel kültürü, coğrafi konumu, yapı malzemesi imkânı, teknoloji, iklim vs. gibi etkenler camiler arasında büyük tasarım farkları oluşturan etkenlerdir (Duysak, 2000).

4. Cami Yapılarının Deprem Etkisindeki Davranışı

Türkiye'de yaşanmış olan depremlerde çoğunluğu konut olmak üzere kamu yapıları, oteller, okullar, alışveriş merkezleri ve camiler gibi birçok yapı deprem sonrası ağır hasarlar almıştır. Bu depremler sonucunda ülkemizdeki yığma yapım tekniği ile inşa edilen tarihi yapılarda görülen hasarlar, yapının gevrek davranış göstermesinden kaynaklı düzlem içi ve düzlem dışı yıkımlar ile dayanımının zaman içerisinde azalması nedeniyle oluşmaktadır. Yığma yapı üst üste taş-tuğla ve harç ile dizilerek yapı rijitliğini sağlamış olsa da gevrek davranışı açısından, betonarme veya çelik malzeme ile inşa edilen yapılarla kıyaslandığında, depreme dayanımı çok az olan bir taşıyıcı sistemdir (Şekil 4) (Uzun,2017).



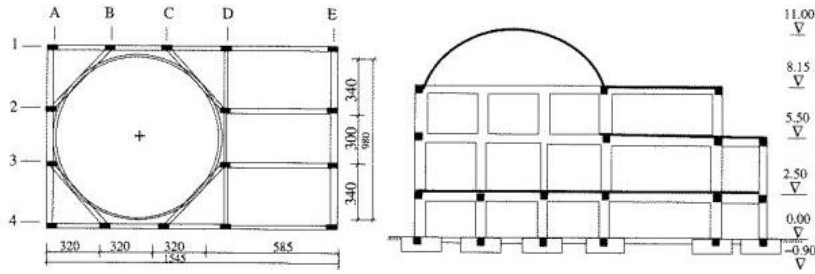
Şekil 4. (a) Malatya Merkez Hacı Yusuf Taş Cami, (b) Malatya Merkez Ulu Cami (URL-4)

Deprem yönetmeliklerinden önce yapılmış ve depremde hasar görmüş birçok caminin yanı sıra son dönemlerde inşa edilmiş ve deprem bölgeleri üzerinde yer alan camiler, hasar tespit düzeyi açısından incelendiğinde, yönetmelikler doğrultusunda tasarlanmamış veya bu hassasiyetle yapılmamış olduğu ve büyük hasar aldığı gerçeği ile karşılaşmıştır (Şekil 5).



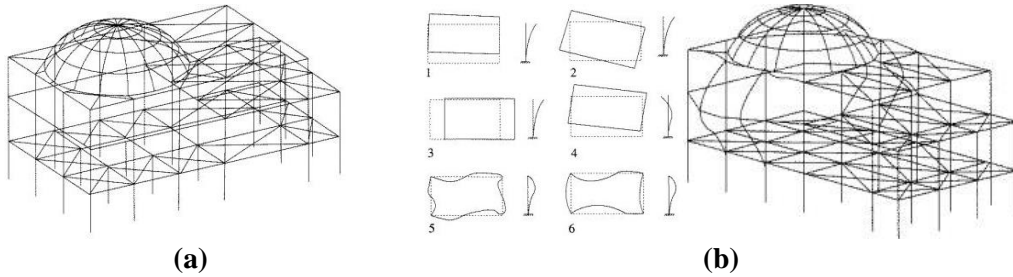
Şekil 5. (a) Elazığ Çatalçeşme Cami (URL-5), (b) Van Erciş Merkez Cami (URL-6)

20. yy'dan sonra betonarme cami mimarisinde en çok karşılaşılan plan şeması geniş bir cemaat alanı ve ek fonksiyonlar için normal kat ve asma kat mekân tasarımlarından oluşmaktadır. Plan düzleminde düzgün bir taşıyıcı aksı oluşturulan caminin kesitindeki kirişlemeler normal katta devam ederken asma kat hizasının bir bölümde kesilerek caminin yüksek tavanlı ve kubbe örtülü cemaat bölümünü oluşturmaktadır (Şekil 6). Bazı cami formlarında merkezi kubbenin çevresi küçük kubbelerle desteklenirken bazıları sade şekilde kullanılmıştır (Şekil 5). Bu yapılarda yüksek kolon kullanılan alanlar döşeme kirişi ile desteklenmediği durumlarda asma kat seviyesinden çevre kiriş sistemi ile yapının rijitliği biraz daha artırılmaya çalışılmaktadır.



Şekil 6. Erzincan Bozyazı köyü camisi plan şeması ve kesiti.

Erzincan Bozyazı köyü camisi örneğinde yapılan incelemede hafif ve orta düzeyli hasarlar gözlenmiştir. Bu hasarların oluşma nedenleri deneyler ve sonlu eleman hesaplarıyla tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapının üç boyutlu modeli üzerinden Erzincan depreminin spektral değerlerinin yapıdaki dinamik etkileri sonucunda meydana getirdiği deprem hareketleri incelenmiştir (Şekil 7) (Celep ve Özcan,1993).



Şekil 7. (a) Erzincan Bozyazı Köyü Cami taşıyıcı sistem ve kirişleme modeli, (b) Erzincan Bozyazı Cami dinamik etkiler altındaki modları ve taşıyıcı sisemde meydana getirdiği davranışı

Serbest titreşim periyotlarından elde edilen modlar görsel verilerle desteklenerek hareket şekilleri yorumlanmıştır. Yatay düzlemde kısa ve hafif dönmeler ile yapı rijitlik ve simetri eksenlerindeki ötelemeler gözlenmiş olup düşey düzlemde bu etkilerin temelden yukarıya doğru iletildiği ve ilave büküm noktalarıyla farklı rijitlik merkezleri oluştuğu tespit edilmiştir. Deneyler

ışığında deprem sonrasında yapının kolon giriş birleşim detaylarında oluşan orta ve hafif düzeyli çatlakları açıklayan zayıflıklara ulaşılmıştır. Yapıda donatı miktarının yetersiz seviyede kullanılması ve betonarme yapı malzemesinin kalitesiz tercih edilmesi, bu yapının depremden hasar almasına sebep olmuştur (Şekil 7) (Celep ve Özcan,1993). Ayrıca yapılarda yanal rijitliği sağlamak ve katlar arası oluşan rölatif deplasmanı azaltmak için yeterli ve simetrik olarak perde duvarların yerleştirilmemesi de önemli bir hasar nedenidir. Bu açıdan taşıyıcı elemanlar arasında kullanılan perde duvarlar, deprem dalgalarıyla gelen yanal ve rölatif deplasmanları binanın merkezi enerji ağına bağlamaları sebebiyle bu tür büyük kütleli yapılarda daha sıklıkla tercih edilmelidir (Bayülke, 2020).

Betonarme malzeme ile inşa edilmiş cami yapılarının deprem sonrasında aldığı hasarlar incelendiğinde hafif çatlaklar ve bölgesel göçük tespitleri dışında yapının tasarımı sırasında taşıyıcı sistemin iyi düzenlenmemiş olması, ekonomik sebeplerden kaynaklı yapıda kalitesiz ve yetersiz mukavemette malzeme kullanımı, konstrüksiyondan kaynaklı hatalar (donatı ve beton tutuculuğundaki uyum) ve statik-betonarme hesap hataları olmak üzere sıralanabilmektedir (Şekil 8-a) (Ersoy, 1993).

2019'da Marmara Denizi merkezli gerçekleşen 5.8 büyüklüğündeki deprem sonrasında İstanbul Avcılar merkezinde bulunan Hacı Ahmet Tükenmez Caminin minaresi tamamen yıkılarak ağır hasar oluşmuştur. Donatı malzemesinin yetersiz kullanılmasından kaynaklı yapı hasarı olduğu görülmüştür (Şekil 8-b).



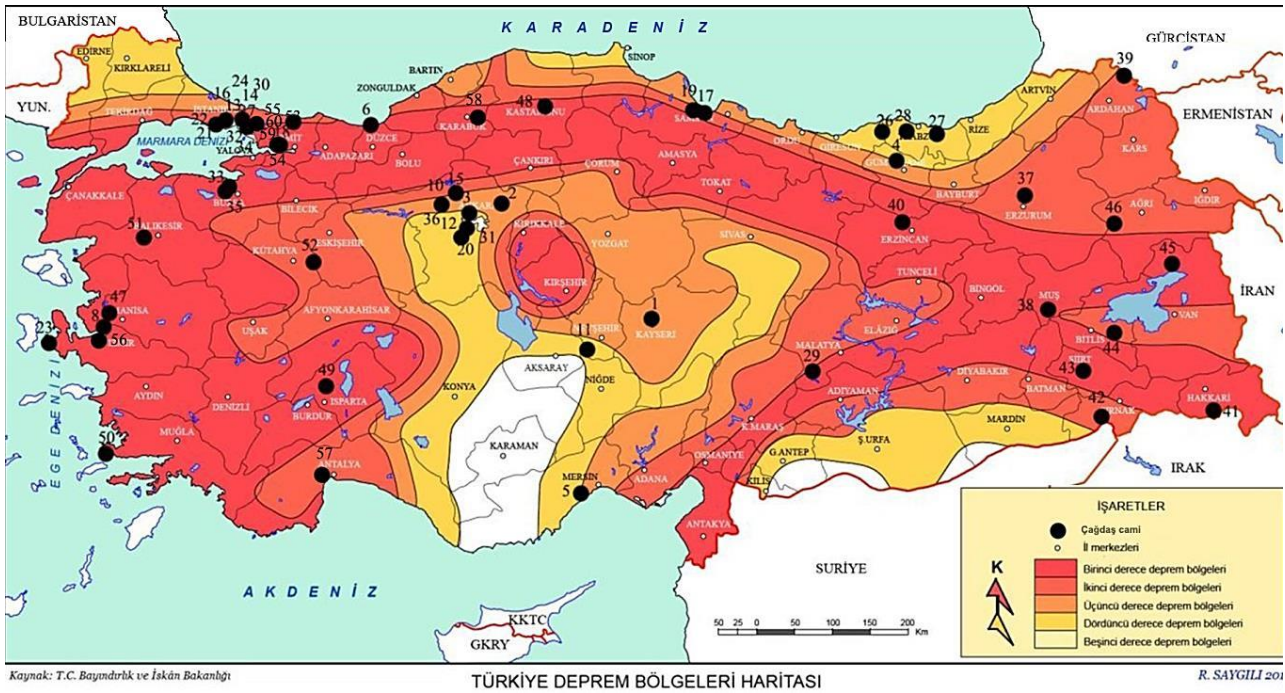
Şekil 8. (a) İstanbul Silivri Semizkuşlar Camisi, (b) İstanbul Avcılar Hacı Ahmet Tükenmez Cami

5. Türkiye'de İnşa Edilen Farklı Formlardaki Çağdaş Camilerin Depreme Dayanıklı Tasarım İlkeleri Kapsamında İncelenmesi

Türkiye Kuzey Anadolu Fay Hattı, Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu Fay Hattı olmak üzere 3 büyük fay hattı üzerinde bulunmaktadır. Fay hareketleri ile oluşan depremlerin mimari tasarım kararları üzerindeki etkileri incelendiğinde yapıların daha sağlam ve çeşitli yüklere

dayanıklı tercih edildiği gözlenmektedir (Gündoğan ve Karimzadeh, 2019). Kullanım açısından mimari tasarımın farklılık gösterdiği yapılarda taşıyıcı sistem kararı ve malzeme seçimi de değişkenlik göstermektedir. Geçmişte yaşanan depremler ile meydana gelen hasarlar ve göçükler, ibadet ve inancın simgesi haline gelmiş olan camilerde yaşandığı zaman toplum bilincini olumsuz etkilemektedir. İbadetlerin topluca yapıldığı ve bu yüzden geniş açıklıklı mekânlara ihtiyaç duyulan camilerde alınan tasarım kararları, depremin etkin bir faktör olması ile şekillenmektedir.




































Camiler yerel malzeme ve bölgesel imkânlar doğrultusunda farklı form oluşturma olanakları sağlamaktadır. Bulduğu coğrafi konum açısından deprem bölgesinde bulunan camiler deprem yönetmeliğinden sonra farklı yapı sistemleri ile karşımıza çıkmaktadır. Deprem bölgelerinde inşa edilen farklı formlardaki camilerin tespiti amacı ile öncelikle 20. yy ve 21. yy'da inşa edilmiş çağdaş camiler tespit edilerek Türkiye Deprem haritası üzerindeki yerleri işaretlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Türkiye'de inşa edilen farklı formlardaki çağdaş camiler (Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.)

Türkiye deprem haritasında en risksiz alan beyaz ton (5. derece deprem bölgesi) ile gösterilirken risk oranının en yüksek olduğu bölge kırmızı (1. derece deprem bölgesi) ile renklendirilmiştir (Şekil 9). Deprem bölgelerinde inşa edilmiş farklı formlardaki camilerin incelenmesi amacı ile harita üzerinde yerleştirilmiş 60 adet farklı çağdaş cami tespit edilmiştir. Bulunan camiler çerisinden 5. ve 4. derece deprem bölgesi sınırlarında yer alan camiler elenerek listeleme yapılmıştır. Harita üstünde yüksek riskli deprem bölgesinde yer alan modern camilerin literatür taraması yapılarak kurum bilgilerine ulaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Riskli deprem bölgesindeki çağdaş camiler

				
Düzce Akçakoca Merkez Cami (6 No'lu)	İstanbul Mehmet Çavuş Cami (7 No'lu)	İzmir Egekent Merkez Cami (8 No'lu)	Esenler Cumhuriyet Cami (9 No'lu)	Ankara Etimesgut Cami (10 No'lu)
				
İstanbul Refiye Soyak Cami (12 No'lu)	İstanbul Şakirin Cami (14 No'lu)	Ankara Doğramacıade Cami (15 No'lu)	İTÜ Abdulkakim Sancak Cami (16 No'lu)	Samsun Merkez Site Cami (17 No'lu)
				
Gebze Kocaeli GOSB Cami (18 No'lu)	İstanbul Esenler Semazen Cami (22 No'lu)	Alaçatı Süreyya-Muzaffer Baskıcı Cami (24 No'lu)	İstanbul Yeşilvadi Cami (30 No'lu)	İstanbul Marmara İlahiyat Cami (32 No'lu)
				
Bursa Buttım Cami (33 No'lu)	İstanbul Kınahada Cami (34 No'lu)	Bursa Eyüp Yıldız Cami (35 No'lu)	Ankara Batıkent Cami (36 No'lu)	Erzurum Nişancı Cami (37 No'lu)
				
Muş Alparslan Üniv. Cami (38 No'lu)	Erzincan Terzibaba Cami (40 No'lu)	Ağrı Merkez Ulu Cami (46 No'lu)	Manisa Yarhasanlar Cami (47 No'lu)	Kastamonu Olukbaşı Cami (48 No'lu)
				
Isparta Pazar Cami (49 No'lu)	İstanbul Dumlukaya Cami (53 No'lu)	Kocaeli Deva Ulu Cami (54 No'lu)	Balıkesir Kudüs Cami (51 No'lu)	İstanbul Medine Mescidi (55 No'lu)
				
İzmir Gaziemir Sultan Yeni Cami (56 No'lu)	Antalya Hacılar Mehmet Gebizli Cami (57 No'lu)	Karabük Safranbolu Dizdar Cami (58 No'lu)	İstanbul Sancaklar Cami (59 No'lu)	İstanbul Esenler Ashab-ı Kiram Cami (60 No'lu)

Anadolu'da 20.yy'dan sonra inşa edilen camiler mimari açıdan birbirinden farklılıklar gösterdiği ve mimarların geçmiş dönemlere göre yeni bir form arayışında olduğu gözlemlenmiştir. Kubbe, minare, mihrap, minber, vaaz kürsüsü ve avlu gibi geleneksel cami elemanları fonksiyon açısından sabit tutularak oluşturulan farklı tasarımlar form, bulunduğu çevre ile fonksiyon ilişkisi ve mekân organizasyonu gibi etkenlerle birbirinden ayrılmaktadır. Bu bağlamda deprem bölgelerinden alınan çağdaş cami örnekleri incelendiğinde temel değişikliklerin tasarımın üst örtü ve cephe kaplama malzemesi seçimlerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Türkiye'de çağdaş camilerin tasarım arayışı üst örtü başlığıyla incelendiğinde geleneksel kubbe mantığından ayrışarak dört çeşit örtü sistemi ile tasarımlar yapıldığı görülmektedir. Bunlar (i) geleneksel üst örtüye bağlı kalınan kubbe tasarımları, (ii) piramidal üst örtü, (iii) düz çatılı yapılar ve (iv) değişik geometriler aracılığıyla oluşturulan üst örtü tasarımlarıdır. Geleneksel kubbeden uzaklaşmadan yapılan camiler, günümüz teknolojisi ve kabuk yapı sistemi ile inşa edilmekte olup cami tasarımında modern bir dil oluşturmaktadır. Kubbenin kolon-kiriş sistemi ile desteklendiği, ayak veya taşıyıcı desteği almadan zemine yerleştirildiği ve şeffaf yapı malzemesinin sıklıkla kullanılarak yapı formunu tamamladığı tasarımlar görülmektedir. Kubbe formuna bağlı kalınarak çağdaş bir çizgi yakalayan cami gurubunun örnekleri arasında Esenler Cumhuriyet Cami, Egekent Merkez Cami, Şakirin Cami, İTÜ Abdulhakim Sancak Cami, Samsun Merkez Cami, GOSB Cami, Yeşilvadi Cami, Marmara İlahiyat Cami, Ağrı Merkez Ulu Cami, Balıkesir Kudüs Cami bulunmaktadır.

Piramidal (ziggurat) üst örtü gurubunda ise gelenekselden tamamen koparılarak düz ve keskin hatlar tercih edilmiştir. Ziggurat çatı sisteminde kare dikdörtgen mekân üzeri sıralı ve küçülen teras sistemi ile birbirine bağlanmıştır. Aşağıdan yukarıya doğru daralan teraslar arasındaki düşey duvarlara yapılan açıklıklar ile kademeli doğal aydınlatma sağlanmıştır. En bilindik piramidal (ziggurat) üst örtü formu ile inşa edilmiş cami yapıları TBMM Cami ve Bursa Buttım Camileridir.

20. yy sonrası cami formlarında gidilen farklı üst örtü gurubundan bir diğeri ise düz plak çatılardır. Yatay taşıyıcılar arası açıklıklar ile aydınlatma sağlanan düz plak sistemlerde tasarım eski dönemlerdeki düz çatılı yapı tarzından esinlenilerek alınmıştır. Pratik ve hızlı inşaat imkânı sağlayan tasarım az sayıda kişiye ekonomik çözüm sunabilmek amacı ile tercih edilmiştir. Etimesgut Cami, Deva Ulu Cami ve Sancaklar Cami bu gurup içerisinde değerlendirilen cami tasarımlarıdır (Akbulut ve Erarslan, 2017).

Çokgen veya kırık piramidal olarak değerlendirilen dördüncü grup üst örtü biçimi ise farklı formdaki çağdaş cami tasarımında en çok tercih edilen seçenek olarak görülmüştür. Hiperbolik

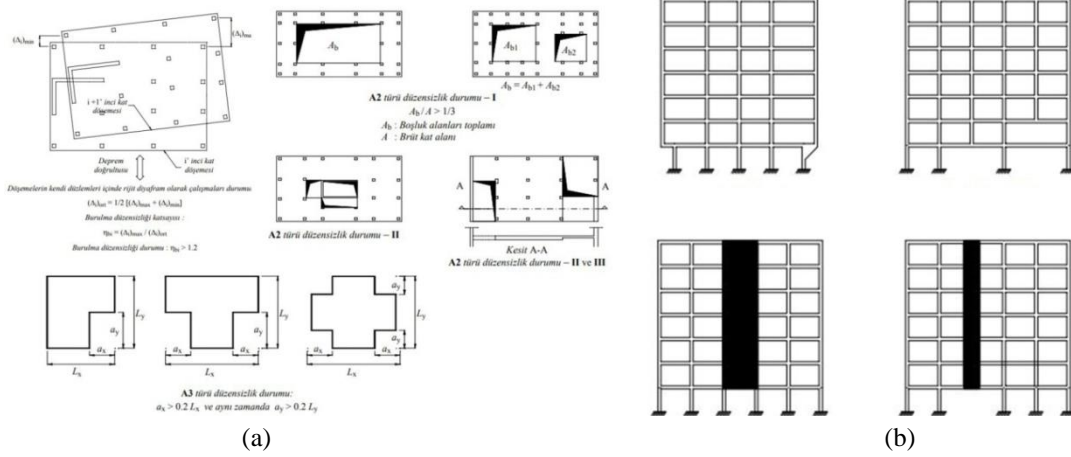
parabolik sistem olarak da adlandırılan tasarım gurubunda belirlenen geometrik çizginin tekrar ve sürekliliği ile estetik bir dil oluşturulmaya çalışılmıştır. Çokgen ve kırıklı geometrik formlarda oluşan camiler liste üzerinden incelenen Akçakoca Merkez Cami, Derinkuyu Park Cami, Esenler Semazen Cami, Hacı Mehmet Gebizli Cami, Kınalıada Cami, Eyüp Yılız Cami ve Batıkent Cami örnekleridir.

İncelenen çağdaş camiler farklı form ve özelliklerde olup değişik yapı ve süsleme malzemesi tercih edilerek inşa edilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ile yapı cephesinde kullanılan malzemelerin esnek ve her yüzeye uyumlu üretilebilmesi, camiler için de tercih edilerek kullanılmıştır. İncelenen örneklerin büyük çoğunluğu betonarme yapı malzemesi ile inşa edilmiştir. Dış cephede ise çoğunlukla kompozit yapı malzemesinin tercih edildiği gözlemlenmiştir. En az iki farklı yapı malzemesinin makro boyutlarda birleşimi sonucu üretilen bu malzeme esneklik, hafiflik, dayanım ve ekonomik açıdan elverişli olup yapıya süneklik kazandıran bir malzemedir. Form etkisini desteklemekle birlikte yapıya tasarım katmak için de tercih edilen kompozit malzemesi çok esnek ve uzun ömürlü kullanım imkânı sağlamaktadır. Camilerin iç mekân malzeme tercihlerinde ahşap malzeme, brüt beton ve metal kaplama detaylarından yararlanılmıştır. Cami yapısının genelinde ise cam yapı ve süsleme malzemesi tercih edilmiştir. Doğal aydınlatmanın yanında süsleme ve kırıklı yapı formlarını destekleyici şeffaf malzeme olarak sıklıkla cam kullanılmıştır (URL-7).

6. Alan Çalışması ve Değerlendirme

Betonarme yapıların deprem etkisindeki hareketleri incelendiğinde yapının plan ve kesit şemaları üzerinde düzenli bir taşıyıcı sisteme sahip olmaları sürdürülebilirliklerinde önemli bir faktör oluşturmaktadır. Düzensiz binalar, depreme karşı performansı iyi olmayan bina olarak tanımlanabilir ve tasarımda göz ardı edilen düzensizlikler sebebiyle binaların kararlı yapısı bozulur, yatay kuvvetlere karşı savunmasız hale gelir (İlerisoy, 2019). Bu sebeple olabildiğince düzensizliğe sebep oluşturacak tasarımlardan ve uygulanmalardan kaçınmak gerekir. Binaların deprem etkileri altındaki davranışlarının belirlenmesinde ve deprem güvenliklerinin değerlendirilmesinde ise Deprem yönetmelikleri yönlendirici teknik şartnameler olup plan düzleminde (A) ve Düşey Düzlemde (B) gerçekleşen düzensizlikleri tanımlamaktadır. Türkiye'nin güncel deprem yönetmeliğindeki düzensizlik tanımları ise aşağıdaki gibidir (Şekil 10) (TBDY, 2018);

- A1 Düzensizliği (Burulma Düzensizliği);** iki deprem kuvvetinin birbirine dik gelecek yapının herhangi bir yerindeki en büyük ortalama görelî ötelemesinin aynı doğrultudaki en küçük görelî ötelemesine oranının 1/2'den fazla olması durumudur.
- A2 Düzensizliği;** Yapının döşemesindeki boşluklu geçişlerin yapının toplamına oranının 1/3'ten fazla olması durumunda döşeme süreksizlikleri olarak adlandırılabilen bozukluklar oluşmaktadır.
- A3 Düzensizliği;** Plandaki her iki aksta oluşturulan çıkmalar yapının yüzey alanından %20 fazla ise yapıda düzensizliklere neden olmaktadır.
- B1 Düzensizliği (Dayanım Düzensizliği-Zayıf Kat);** Yapının alt etkili kesme alanın üst etkili kesme alanına oranı 0.8'den düşük olanlar için geçerli olan düzensizliklerdir.
- B2 Düzensizliği (Rijitlik Düzensizliği-Yumuşak Kat);** Birbiri ile aynı doğrultuda gelen iki deprem yükünün katlar arasında farklı dayanımlarda dengelenmesi durumudur. Alt ve üst kattaki görelî kat ötelemesi oranının 2'den fazla olması durumudur.
- B3 Düzensizliği;** Taşıyıcı sistem düşey elemanların düzensiz şekilde yerleştirilmesinden kaynaklanan bozukluklardır.



Şekil 10. Yönetmeliğe göre yatayda (a) ve düşeyde (b) oluşan kat düzensizlikleri şeması

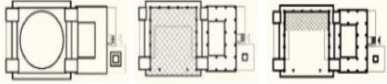


Cami yapılarında tasarımcıların kendi dilini oluşturma çabası, yapının üst örtüsünde ve cephesinde farklı sistem ve şekil tercihleri ile kendini göstermektedir. Kare, dikdörtgen, belirsiz şekilli veya değişik geometrik şekiller üzerine oturtulan yapı tasarımları, birbirinden farklılık gösteren taşıyıcı sistem kurguları ile inşa edilerek çeşitli yapı formlarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda 1999 Marmara depremi sonrasında inşa edilmiş, yüksek riskli deprem bölgesindeki camiler hakkında literatür taramaları yapılarak yapı hacimleri, plan şemaları ve üst örtü tipleri bilgilerine ulaşılmıştır. Bu modern camiler içerisinde farklı plan kurguları üzerine oturtulan;

onikigen plan şekli ile Marmara İlahiyat Cami, sekizgen plana sahip Kudüs Cami, dairesel plan şeması ile Yeşil Vadi Cami, değişken geometrik şekillerde inşa edilmiş olan Sancaklar Cami, Akçakoca Cami, Gaziemir Sultan Cami ve Hacı Mehmet Gebizli Camileri incelenmiştir. Ayrıca kare plana sahip olmasına rağmen taşıyıcı sistem ve cephe malzemesi kararları ile birbirinden farklılık gösteren GOSB Cami, Şakirin Cami, Semazen Cami tasarımları hakkında veriler toplanmıştır. Seçilen bu 10 caminin Türkiye deprem yönetmeliğinde belirtilen yatayda ve düşeyde bulunan düzensizlik durumlarına göre incelenerek tablolar oluşturulmuştur.

6.1. GOSB Cami Analizi

Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan caminin inşaatı 2015 yılında tamamlanmıştır. 6.419 m² inşaat alanına oturan caminin ibadet alanı 1.600 m², ana mekânın üzerini kaplayan kubbe çapı 28,10 metre ve yüksekliği ise 23 metredir (Tablo 2).

Tablo 2. GOSB Cami Analiz Tablosu

GOSB CAMİ (Gebze-Kocaeli/2015)		
Caminin Plan Şeması		Kare Tipi Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Merkezi Tek Kubbe Üst Örtü
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Kompozit Cephe Kaplaması
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Yapı
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapıda geniş cemaat alanı oluşturmak amacı ile oluşturulan kirişleme, kubbenin alt kısmında kesintiye uğramıştır. Plan şemasına göre yapının büyük bir bölümünü oluşturan boşluk 1/3 oranından büyük olduğu için yapıda döşeme süreksizliği gözlenmektedir.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina düz kare zemin üzerine oturmakta olup avlu olarak bağımsız bir revak şeması mevcuttur. Bina kütesine bitişik çıkıntılar bulunmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Ana mekânda hanımlar mahfili kolonları ile zemin kat kolonlarının yükseklikleri aynı olarak gözlenmektedir. Ancak kolonların devamında kubbeyi taşıyan düşey taşıyıcıların boyunun kısa olduğu gözlenmiştir. Bunun zayıf kat sorununa sebep olabileceği düşünülmektedir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Hanımlar Mahfili ile ara kat oluşturduğu için zemin kat ile üst kat arasında dolu-boş farkı oluşmaktadır. Yumuşak Kat sorununa sebep olabileceği düşünülmektedir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

Caminin doğusunda yapı kütesinden ayrılan tek şerefeli minare bulunmaktadır. Ana mekândaki geniş açıklık tek kubbe ile sağlanmış olup kısa kolonlar üzerindeki platforma oturtulmuştur. Buradaki kolonların deprem etkisiyle zayıf kat ve yumuşak kat oluşturma ihtimalleri olduğu gözlemlenmiştir.

2185 kişinin aynı anda ibadet edebildiği kare planlı camide karenin köşelerinde yer alan merdivenler aracılığı ile bodrum katlara ve üst kattaki U şeklinde kadınlar mahfiline ulaşılmakta, bu alanlarda yapı kırılganlığı yarıda kesilerek mekân genişletilmeye çalışılmış, döşeme düzensizliği riskine göre değerlendirmeye alınmıştır. Bodrumda abdesthane, tuvalet, gasilhane ve ayakkabılık bölümlerine yer verilmekte olup yapının taşıyıcı elemanları buradan temellere kadar devam etmektedir. GOSB Camii'nin gösterişli dış cephesine karşın, iç mekânda sadelik ön plandadır. Yapının cephesi çift cidarlı tasarlanmış olup ışığın yapıya ulaşımı dolaylı yoldan sağlanmış, cephedeki geometrik şeffaf desenler ışık ve gölge etkisini güçlendirmiştir (Büyükşahin ve ark., 2018).

6.2. Sancaklar Cami Analizi

2011-2013 yılları arasında İstanbul'un dışında sayılabilecek bir bölge olan Büyükçekmece'de tasarlanan Sancaklar Camii, modern İslami mimarinin en önemli temsilcilerinden biri olarak dikkat çekmektedir. Cami dikdörtgene yakın bir geometriye sahip olup 1300 m² alana oturan sadece ana ibadet mekânından oluşmaktadır. Camide kadınlar mahfili bulunmamakta olup ana mekâna ulaşılan kademeli giriş mekânı, son cemaat mahalli özelliği taşımaktadır. Aynı anda 650 kişiye ibadet imkânı sağlayacak kadar genişlikte olmasına karşın üst örtünün kademeli gitmesi ve döşeme süreksizliğinin olmaması yapının deprem etkisinde dayanımının yüksek olabileceğini göstermektedir.

Varlığını minare ile hissettiren cami araziyle bütünleştiği için deprem yüklerine karşı araziyle bütünleşik hareket edebilmekte ve bağımsız kuvvetlere maruz kalmamaktadır. Cephe analizine göre bir mağara yapısı olarak betimlenebilecek olan cami, yüksek beton ve taş duvar kullanımı ile kendisini ifade etmektedir. İç ve dış mekânda hâkim olan modern ve minimalist cami imgesi aynı zamanda yapının oluşabilecek herhangi bir deprem hasarında önceden tedbir alınabilecek izler verebilecektir (Tablo3) (Akbulut ve Erarslan, 2017).

Tablo 3. Sancaklar Cami Analiz Tablosu

SANCAKLAR CAMİ (İstanbul /2013)		
Caminin Plan Şeması		Dikdörtgene Yakın Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Düz Plak Üst Örtü
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Doğal Taş Kaplama ve Betonarme Malzeme
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Yapı Sistemi
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı sadece zemin kattan oluşmakta olduğu ve zemine tamamen oturduğu için döşeme süreksizliği mevcut değildir.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Yapının merdiven ve kible alanında çıkıntıları mevcut olup bina toplamının %20'sinden az olduğundan dolayı düzensizlik durumu oluşturmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapıda merdiven basamaklarıyla kademeli bir iniş mevcuttur ancak kat yoktur. Bu yüzden zayıf kat riski de bulunmamaktadır.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Yapıda komşu kat olmadığından dolayı yumuşak kat riski de bulunmamaktadır.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.3. Marmara İlahiyat Cami Analizi

2015 yılında inşa edilen cami önündeki meydan ve alt kattaki kültür merkezi ile birlikte 30.000 m²'lik bir inşaat alanına yayılmıştır. Külliye üçgen bir alana kurulmuş olup üç tarafında konferans salonları ile çevrilmiş durumdadır. Aynı anda 134 kişinin abdest almasını sağlayan abdesthaneler yapının batı bölümünde tasarlanmış olup çeşitli fonksiyonlara sahip olan kompleks caminin ana mekân kütesinin bağımsız bir kubbe ile şekillenmesi açısından rijit bir yapı tasarımı oluşturduğu görülmektedir. Cami binası 5000 kapasiteli iken avlu ile birlikte 10 bin kişiye kadar kullanım imkânı sağlayabilmektedir. Yapı zemin kattan bodruma oluşmakta olup katlar arası geçiş merdivenler ve asansörlerle sağlanmakta olup durum döşeme süreksizliği açısından değerlendirilmiştir.

Onikigen planlı iki kattan oluşan Marmara İlahiyat Camisi her iki katı da kubbe ile örtülü bir plan şemasına sahip olduğundan dolayı yapının katlar arasında yumuşak kat veya zayıf kat oluşturması durumu depremin düşeyde oluşturduğu düzensizlikler kapsamında incelenmiştir. Dış cephesinde esnek kompozit yapı malzemesi kullanılan caminin taşıyıcı sistemi çelik konstrüksiyon ile sağlanmış olup bodrum katta bulunan katlar betonarme kolonlarla desteklenmiştir. On iki ayaktan oluşan taşıyıcılar üçgen dekoratifli konsollara oturan dilimli kemerlere bağlanmaktadır.

Kubbe, 27 m çapında ve 19 m yüksekliğe sahiptir. Dönerek yükselen kubbe formundaki açıklıklardan doğal aydınlatma sağlamakta kalmayıp cami deprem kuvvetleri etkisinde iken sünek bir yapı özelliği katarak kubbedeki yük yayılımını desteklemektedir. (Tablo 4) (Taşdemir ve Erarslan, 2018).

Tablo 4. Marmara İlahiyat Cami Analiz Tablosu

MARMARA İLAHİYAT CAMİ (Üsküdar-İstanbul/2013)		
Caminin Plan Şeması		Onikigen Tipi Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Merkezi Tek Kubbe Üst Örtü
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Kompozit Cephe Kaplaması
Taşıyıcı Sistem Tipi		Çelik Konstrüksiyon
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı onikigen plan şemasına sahip olup yapının ana mekânı içerisinde hanımlar mahfili için ara kat bölümü bulunmaktadır. Bu bölüm toplam alanın 1/3'ünden küçük olduğu için döşeme süreksizliği sorunu bulunmamaktadır.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmamaktadır
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Hanımlar mahfilinin olduğu kısımlardaki kolonlarından bağımsız olup birbirini yatay taşıyıcı desteği haricinde etkilememektedir. Bu yüzden zayıf kat riski gözlenmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Hanımlar mahfili ayrı kolonlarla desteklendiği için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.4. Yeşilvadi Cami Analizi

İstanbul'da yapılan Yeşilvadi Cami plan şeması açısından bir ibadet mekânı olarak dairesel formun tercih edildiği ilk camidir (Tablo 5).

Yarıçapları arasındaki fark 2,5 m olan iki yarımkürenin birleşimi şeklinde tasarlanan cami standart kubbe formundan etkilenerek yapıya modern bir çizgi kazandırmış, formu gereği deprem yüklerinin yapıdaki dağılımı eşitlenerek yapının düşey düzensizliklerinin önüne geçilmiştir. Büyük kubbenin çapı 25 metre olup iki kubbe arasındaki açıklık cam ile geçilerek doğal aydınlatmanın devamı sağlanmak istenmiştir. Malzeme açısından betonarme kabuk sistem ile yapılmış üzerindeki yarıklar ile açıklıklar ve geçiş fonksiyonları sağlanmıştır. Bu açıklıkların deprem etkisinde oluşturabileceği düşey taşıyıcı eleman süreksizliği etkisi incelenmiş, bütüncül bir yapı oluşturması

ve yeteri kadar taşıyıcı desteği vermesi sebebiyle riskli bulunmamıştır. İç ve dış mekân tamamen mermer kaplama malzemesi kullanılarak kapatılmış olup oluşabilecek deprem hasarını gözlemlemek için elverişli bir kaplama malzemesi olduğu tespit edilmiştir. 2000'lerin modern cami örnekleri arasında en kullanışlı ve görsel açıdan beğenilen camilerinden biridir (Divaneli, 2011).

Tablo 5. Yeşilvadi Cami Analiz Tablosu




YEŞİLVADI CAMİ (Üsküdar-İstanbul/2013)		
Caminin Plan Şeması		Dairesel Tip Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Merkezi Kabuk Formu Kubbe Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Doğal Taş-Mermer Kaplama
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Kabuk Sistem
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı daireysel plan şemasına sahip olup yapının ana mekânı içerisinde hanımlar mahfili için ara kat bölümü bulunmaktadır. Bu bölüm toplam alanın 1/3'ünden küçük olduğu için döşeme süreksizliği sorunu bulunmamaktadır.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Hanımlar mahfilinin olduğu kısımlardaki kolonlarından bağımsız olup birbirini yatay taşıyıcı desteği haricinde etkilememektedir. Bu yüzden zayıf kat riski gözlenmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Hanımlar mahfili ayrı kolonlarla desteklendiği için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.5. Akçakoca Cami Analizi

Taban alanı 3600 m² olan cami, tek kubbe sistemiyle yapılan camilerin aksine, çağdaş yapı formuyla dikkat çekmektedir. Cami 1800 kişi kapasiteli olup mescit bölümü 900 m²'dir ve şekline rağmen bütüncül ve simetrik bir yapı formu oluşturduğu için rijit bir yapı imkânı sağlamaktadır.

Camide köşegenlerinden oluşan çokgen bir üst örtü kullanılmıştır. Jeodezik yapı kabuğunun köşelerinden inen taşıyıcılar ile zemine oturmakta olup plan şemasında girinti çıkıntı şeklinde bir tasarıma sahiptir. Bu durum A3 düzensizliği ile planda çıkıntılar olması durumuna göre incelenmiştir. Merkezi bir bölgede bulunan caminin ana kütlede ayrı olan alt katı pasaj ve ticari mekân olarak halkın hizmetine sunulmuştur (Tablo 6) (Kap ve Özcan, 2019).

Tablo 6. Akçakoca Camisinin Analiz Tablosu

AKÇAKOCA CAMİ (Akçakoca- Düzce /2004)		
Caminin Plan Şeması		İç-Dış Bükey Sekizgen Tip Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Jeodezik Kabuk Formu Kubbe Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Beton-Sıva Cephe
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Kabuk Sistem
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı zemin kat üstü kabuk sistem olduğundan dolayı kat bölmesi bulunmamaktadır. Bu yüzden döşeme süreksizliği durumu da yoktur.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina plan şeması açısından düz bir sekizgenin her kenarından çıkıntı yapılmış gibi bir forma sahiptir. Ancak bu çıkıntılar simetrik olduğu için bina rijitliğini korumaktadır. Çıkıntıların toplam alanın %20'sinden fazla olması durumundan dolayı A3 düzensizliği ihtimali olabilir.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapı tek kattan olduğu için zayıf kat riski görülmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Yapı tek kattan olduğu için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.6. Şakirin Cami Analizi

Şakirin Camii, İstanbul – Üsküdar'daki Karacaahmet Mezarlığı girişinde yer alan camidir. Cami adını Arapçada ‘‘müteşekkir’’ anlamına gelen Şakirin'den almıştır. Cami bir kubbe formunun modern dille tekrar yorumlanmasıyla tasarlanmıştır. Yapı dışarıdan iç mekânın görülebildiği geniş açıklıklara sahip olup bina yükü kabuğu taşıyan 4 ayak üzerine doğrudan aktarılmaktadır. Bu sayede hem geniş açıklıklar geçilerek ara kolonsuz büyük mekânlar oluşması sağlanmış hem de bu yüklerin deprem kuvvetleri karşısında temele aktarımı sağlanmıştır. Caminin 10.000 m² alanı ve 500 kişilik kapasitesi vardır.

Avluda 3 ana giriş bulunmakta olup iç kısımda bulunan revaklar kemerli değildir ve kalın beton kiriş ile kolonlardan tasarlanmıştır. Revak üst örtüsündeki 24 adet kubbe, cami ana kubbesindeki kabuk formuna benzer formda yapılmış olup revakta kullanılan kalın kolonlu ve kirişli taşıyıcı elemanları ile sismik performansı düşürecek zayıf kolon-güçlü kiriş etkisinin de önüne geçilmiştir (Tablo 7) (URL-8).

Tablo 7. Şakirin Camisinin Analiz Tablosu

ŞAKİRİN CAMİ (Üsküdar-İstanbul /2013)		
Caminin Plan Şeması		Kare Tipi Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Kubbe Kabuk Formu Üst Örtü Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Alüminyum Selçuk Dökme- Cam Cephe
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Kabuk Sistem
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı zemin kat üstü kabuk sistem olduğundan dolayı kat bölmesi bulunmamaktadır. Bu yüzden döşeme süreksizliği durumu da yoktur.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için zayıf kat riski görülmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir

6.7. Semazen Cami Analizi

Esenler İlçesinde yenilikçi bir mimari tarz ile tasarlanan caminin oturma alanı 105 m² olup toplamda 145 m² lik bir inşaat alanına sahiptir. Caminin alt katında erkek ibadet salonu ve üst kadın mahfili için asma katı bulunan bloktan oluşmaktadır. Bu bloğa üst saçak ile bay ve bayan abdesthane bağlanmıştır. 10 m x 8,4 m ebadında bir oturumu ile tek bir kütle olarak düşünülen caminin göğe açılı yükselen minaresi ve abdest bölümünün üzerinden uzayan saçığıyla bütüncül bir tasarım formu tercih edilmiştir.

Cami formunun bütüncül ve kare plan şemasına sahip olması rijit bir yapı özelliği göstermesinde etkili olmuştur. Alana yayılımda araç trafiğinin yoğunluğuna bağlı olarak azalan yaya sirkülasyonunu kendi çevre aksı içerisinde toplayarak bir pasaj oluşturmuştur. Bu pasajda toplanan kullanıcılar buradan ibadet mekânlarına geçebilmektedir. Yapıda alınan tasarım kararı teknolojik imkânlar ile deprem faktörüne uyumlu şekilde alınmış olup Hz. Mevlana'ya dayanmaktadır. Modern cami, sema eden semazenlerin sağ eli yukarıya sol eli aşağıya bakacak şekilde yorumlanan ve diğer mekânların toprağa entegrasyonu sağlanan bir felsefede inşa edilmiştir (Tablo 8) (URL-8).

Tablo 8. Semazen Camisinin Analiz Tablosu

SEMAZEN CAMİ (Esenler- İstanbul /2014)		
Caminin Plan Şeması		Kare Tipi Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Düz Eğimli Üst Örtü Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Kompozit Cephe Kaplaması
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Taşıyıcı Sistem
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı zemin kat üstü düz örtü olduğundan dolayı kat bölmesi bulunmamaktadır. Bu yüzden döşeme süreksizliği durumu da yoktur.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için zayıf kat riski görülmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.8. Kudüs Cami Analizi

Balıkesir’de inşa edilen caminin mimarisi Müslüman âlem için çok önemli olan ve Arapların ilk kubbeli camisi şeklinde tasarlanan Kudüs’teki Kubbet-ül Sahra cami ile birebir aynı yapılmıştır. İç-dış mimari özellikleriyle Kudüs kültürü ve İslam âleminin etkilerini taşıyan caminin yapımı 2019’da bitmiştir. Kudüs cami, Kubbet-ül Sahra’nın 22x9’luk küçültülmüş şekliyle inşa edilmiş ve yapının taşıyıcı malzemesi betonarme olarak tercih edilmiştir. Yüksekliği 15.6 metredir ve minaresi 17,5 metre yüksekliğe sahiptir.

Plan şeması açısından düzgün sekizgen forma sahip olup planda simetri ve rijitliği yakalamıştır.İç mekânda kadınlar mahfili asma kat üzerinde yer almaktadır. Asma kat düşey taşıyıcı elemanlar ile kirişleme yaparak kolon boylarını farklı yüksekliklerde kestiğinden dolayı düşeyde deprem düzensizliği başlığında incelemeye alınmıştır. Doğal taş kaplaması ve çini kaplamalar ile cephe tasarımı açısından Kubbet-ül Sahra camisi’nin mimari görünüşüne benzemektedir (Tablo 9) (URL-10).

Tablo9. Kudüs Camisinin Analiz Tablosu

KUDÜS CAMİ (Balıkesir Karesi /2019)		
Caminin Plan Şeması	 Düzgün Sekizgen Tip Plan Şeması	
Caminin Üst Örtü Tipi	 Kubbe Üst Örtü Tipi	
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi	 Doğal Taş Cephe Kaplaması	
Taşıyıcı Sistem Tipi	Betonarme Taşıyıcı Sistem	
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapıda ana mekân düz tabanlı olduğu halde hanımlar mahfili oluşturmak amacı ile ara kat yapılmıştır. Bu yüzden kirişleme kubbenin alt kısmında kesintiye uğramıştır. Plan şemasına göre yapının büyük bir bölümünü oluşturan boşluk kat planının 1/3 oranından büyük olduğu için yapıda döşeme süreksizliği gözlenmektedir.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmamaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Ana mekânda hanımlar mahfili kolonları ile zemin kat kolonlarının yükseklikleri aynı olarak gözlenmektedir. Ancak kolonlar hanımlar mahfili döşemesine giriş yapmış olup buradaki düşey taşıyıcıların boyunun kısa olduğu gözlenmiştir. Bunun zayıf kat sorununa sebep olabileceği düşünülmektedir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Hanımlar Mahfili ile ara kat oluşturulduğu için zemin kat ile üst kat arasında dolu-boş farkı oluşmaktadır. Yumuşak kat sorununa sebep olabileceği düşünülmektedir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.9. Gaziemir Sultan Cami Analizi

İzmir’de inşa edilen modern cami kompleksinin kendine has tasarımı ile dikkat çekmesinin yanında yapımında çelik konstrüksiyon kullanılarak teknolojik yapı malzemesi kullanılmasından dolayı örnek bir eserdir. Birçok ortak alan kullanımı için tasarlanmış olan kompleks, müftülük hizmet birimi, misafirhane ve iki lojmanı da beraberinde planlanmıştır ancak yapının ana kütlesi sadece ibadet amaçlı kullanım için ayrılmıştır. Tasarım felsefesi yapı kabuğunda secde imgesi ile tanımlanırken İslam’ın 5 şartı ile büyük yapı bloğu, imanın 6 şartı ile de kolonlar simge elemanı olarak kullanılmıştır. Şeffaf minare ve geniş açıklıklar ile doğal aydınlatma desteklenmiş olup, yapının plan şemasındaki çıkıntılardan kaynaklı gözlenebilecek yatayda düzensizlikler incelenmiş, bu çıkımların derz boşluklar ile desteklendiği gözlemlenmiştir. 2000 m² alana oturan kompleksin yapı kabuğu alışılmışın dışında olsa da deprem ile gelen yüklerin temele kadar inmesine imkân sağlayan bir esneklikte ve malzemede inşa edilmiştir (Tablo 10) (URL-11).

Tablo 10.Gaziemir Sultan Camisinin Analiz Tablosu

GAZİEMİR SULTAN CAMİ (İzmir Gaziemir /2019)		
Caminin Plan Şeması		Değişken Dikdörtgen Tip Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Eğrisel Çelik Üst Örtü Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Kompozit Cephe Kaplaması
Taşıyıcı Sistem Tipi		Çelik Konstrüksiyon
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı düzensiz dikdörtgen plan tipinde olmakta olup iç mekânda ara kat olarak hanımlar mahfili bulunmaktadır. Bu alan plan şemasındaki iç kolonlar hizasına kırıışlendiğinden dolayı taşıyıcıyı bölmemektedir. Ayrıca genel alanın 1/3'ü oranından büyük olmadığı için döşeme süreksizliği görülmemektedir.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıkıntılar Olması Durumu	Bina ana mekânında çıkıntılar bulunmaktadır ancak bu çıkıntılar kendi içerisinde derzler ile ayrıldığı için A3 düzensizliği durumu gözlenmemektedir.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapı çelik malzeme ile bütünsel bir forma sahip olduğundan dolayı zayıf kat düzensizliği durumu gözlenmemektedir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Katlar arasında bölücü kırıışlemeler bulunmamaktadır. Bu yüzden yumuşak kat sorunu gözlenmemektedir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

6.10. Hacı Mehmet Gebizli Cami Analizi

Antalya'nın Muratpaşa ilçesinde yer alan cami küçük bir mescit olarak tasarlanmış olup cami olarak kullanılmıştır. Farklı formu ve ince bir tasarım anlayışı olan cami düz bir zemine oturan kabuk formunda tasarlanmıştır. Alışılmış kubbe formundan sıyrılarak jeodezik bir form yakalayarak plan şemasında oluşturduğu simetrik çözüm yapıya rijitlik sağlamıştır. Yapı kütlesi altıgen plan şemasına sahiptir ve taşıyıcı sistem yapının köşelerinde sıralanmıştır. Kabuk ve taşıyıcı elamanlar haricinde cami duvarları şeffaf cam malzeme ile geçilmiştir. Bir adet minaresi bulunan caminin şadırvanı alt katta olup bina kütesinden ayrı projelendirilmiştir. İç mekânda yapı kabuğunun net hissedildiği tasarımın mihrabı ve duvarları tamamen çinicilik ile zenginleştirilmiştir (Tablo 11) (URL-12).

Tablo 11.Hacı Mehmet Gebizli Cami Analiz Tablosu
HACI MEHMET GEBİZLİ CAMİ (Antalya Muratpaşa /2011)

Caminin Plan Şeması		İç-Dış Bükey Altıgen Tip Plan Şeması
Caminin Üst Örtü Tipi		Jeodezik Kabuk Formu Üst Örtü Tipi
Cephede Etkin Malzeme Çeşidi		Kompozit ve Cam Cephe Kaplaması
Taşıyıcı Sistem Tipi		Betonarme Kabuk Sistem
Deprem Faktörüyle İncelenmesi	A2 Düzensizliği- Döşeme Düzensizliği	Yapı zemin üstü kabuk sistem olduğundan dolayı kat bölmesi bulunmamaktadır. Bu yüzden döşeme süreksizliği durumu da yoktur.
	A3 Düzensizliği- Planda Çıktıntılar Olması Durumu	Bina plan şeması açısından düz bir altıgen forma sahiptir. Kabuk yapı biçimi simetrik olduğu için bina rijitliğini korumaktadır.
	B1 Düzensizliği- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için zayıf kat riski görülmemiştir.
	B2 Düzensizliği-Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Yumuşak Kat)	Yapı tek kattan oluştuğu için yumuşak kat riski görülmemiştir.
	B3 Düzensizliği-Düşey Eleman Süreksizliği	Yapıda düşey eleman süreksizliği gözlenmemiştir.

7. Sonuçlar ve Öneriler

Modern cami mimarisinde birbirine benzemeyen plan şemalarında ve farklı form arayışlarında yapılar tasarlandığı dikkat çekmektedir. Türkiye'de 1999 depreminden sonra inşası gerçekleşen camilerin yaşayabileceği şiddetli depremler sonrasında sismik performanslarına etki edecek mimari tasarım kararlarını yönetmelik çerçevesinde incelenmek önemlidir. Özellikle cami minareleri hakkında literatürde çok fazla çalışma bulunmasına rağmen kütleli biçimlendirmeye yönelik analizler kısıtlıdır.

Yapılan çalışmada yönetmelikler doğrultusunda yatayda ve düşeyde düzensizlik durumları gözlemsel olarak incelenen camiler sırasıyla; GOSB Cami, Sancaklar Cami, Marmara İlahiyat Cami, Yeşil Vadi Cami, Akçakoca Cami, Şakirin Cami, Semazen Cami, Kudüs Cami, Gazimir Sultan Cami ve Hacı Mehmet Gebizli Camidir.

GOSB cami de incelenen plan ve kesitlerde; Bina Deprem Yönetmeliğinde bulunan A2, B1 ve B2 düzensizlikleri, Akçakoca camide A3 düzensizliği, Kudüs camide A2,B1 ve B2 düzensizlikleri oluşabileceği gözlemlenmiştir. Diğer incelenen camilerde yönetmelikte belirtilen düzensizlikler bulunmamıştır.

Ele alınan on ağdaş cami tasarımı incelendiğinde çoğunlukla simetrik ve simetriğe yakın plan ve taşıyıcı sistem kararları tercih edilmiştir. Bu tasarım kararları yapının yük dağılımının rijit bir yayılım göstermesi sağlanmıştır. Plan şeması simetrik olmayan camilerde ise yapının taşıyıcı sistemi perde duvar veya rijit taşıyıcı yapı elemanları ile desteklenerek yapının burulma gerilmelerine karşı korunduğu gözlenmiştir.

Cami tasarımında en önemli mekân, ortak ibadete imkân sağlayacak alandır. Tercih edilen tasarımlarda, bu mekânın geniş ve ferah tutulmasına özen gösterilmiş, taşıyıcı sistem elemanları bu alanın bütünlüğünü bozmayacak şekilde çevre hizası boyunca sıralanmıştır. Ancak geniş açıklık geçilecek mekâna eklenen farklı rijitlikteki ve yükseklikteki yan işlevler taşıyıcı sistem davranışlarında zayıf kat, yumuşak kat ve/veya kısa kolon gibi düzensizlik durumlarına neden olabileceği gözlemlenmiştir. Bu istenmeyen davranışlar kolon kesitlerini büyüterek ve ilave perde duvarlar ile daha rijit bir çözüme ulaştırılabilir.

Çağdaş cami mimarisi kapsamında incelenen camilerin büyük bir çoğunluğunda taşıyıcı sistem malzemesi olarak betonarme tercih edilmiştir. Sürekli gelişim içinde olan betonarme, yapılarda aranan özgünlüğe uygun olarak istenilen form ve biçimde yapı tasarımına imkân sağladığı için tercih edilmiştir.

Yapılarda tasarım çeşitliliği, üst örtü biçimi ve farklı form arayışı ile sağlanmaktadır. Yapı kütlelerinin farklılık gösterdiği göz önüne alınarak; plan üzerinde yerden yükselen değişken formlarda kabuk sistem, düşey ve yatay taşıyıcılarla desteklenen kubbe örtü, düz plak üst örtü geçişi ve kademeli yükselen ziggurat (primidal) üst örtü sistemleri ile tasarımlar yapılmaktadır. Yapı cephesinde ise kompozit cephe kaplaması kullanılarak tasarım desteklenmekte ve estetik anlam güçlendirilmeye çalışılmaktadır.

Sonuç olarak depreme dayanıklı cami mimarisinde etkileyici bir tasarım ürünü ortaya koyabilmek için öncelikle yapı güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Farklı plan şemalarının mimari kimlik arayışında önemli bir etken olmasına rağmen yaşanmış ve yaşanacak depremlerde taşıyıcı sistem kararları büyük bir önem arz etmektedir. Türkiye gibi betonarme yapı stoğu çok fazla olan bir ülkede camilerde de çoğunlukla betonarme yapı malzemesi tercih edilmiştir. Ancak özgün arayışlarda elik konstrüksiyonlara da rastlanmaktadır. Bunun için özellikle yapı malzemesinin iyi tanınarak kullanım alanlarının çözülmesi ve mimari tasarıma hizmet edebilmesi açısından doğru bir seçim yapılabilmesi gerekmektedir. Betonarme yapı malzemesinin tasarımın temelini oluşturduğu sistemlerde, deprem yönetmeliklerine uygun olması için yeterli rijitlikte, yeterli süneklikte ve yeterli dayanımda şekillendirilmelidir. Ancak basit ve simetrik kurguların binanın özgünlüğü ve

çevreye kattığı anlamı açısından değişim geçirdiği, bunu da özellikle yapı formu ve dış cephe malzemeleri ile sağladığı anlaşılmaktadır. Kompozit dış cephe kaplamasının verdiği esnek kullanım imkânı ve farklı malzeme tipi seçimi tasarımı kuvvetlendirmek için üst örtü kararlarının yanında ana etken olarak kullanılmıştır.

21. yy çağdaş cami mimarlığı ve deprem ilişkisini Türkiye ölçeğinde kuran bu araştırmada depremden kaynaklanan hasarların en önemli etkenlerinden biri olan planda ve düşeyde düzensizlik durumlarının farklı plan tipleri ile analiz edilmesinin literatürde önemli bir boşluğu kapatacağı düşünülmektedir. Bu açıdan yapılan çalışmanın özellikle mimarlık disiplini için katalog niteliği taşıması ve ileride bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir.

Yazarların Katkısı

Çalışmada her üç yazar da eşit oranda katkı sunmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada, araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Teşekkür

Bu çalışmanın özet bildiri “18-21 Kasım 2020’de Karabük Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi tarafından Safranbolu’da Uluslararası Mimarlık Araştırmaları Sempozyumu (ReseArch’20)” kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuş olup, kongre üyelerine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akbulut, N., Erarslan, A. (2017), Türkiye’de Çağdaş Cami Mimarisi Tasarımında Yenilikçi Yaklaşımlar, *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 9 (3), 35-59.
- Aydın, D, Büyükşahin, S. S., (2017), Son Dönem Konya Camilerinde Biçimsel Arayışın Analizi, *Türk İslâm Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi*, 12(24), 67-84.
- Bayülke, N., (2020, Şubat), Betonarme Yapılarda Deprem Hasarları, *Yığma ve Betonarme Yapılarda Deprem Hasar Şekilleri ve Hasar Azaltma Yolları Semineri*, Ankara.
- Büyükşahin, S. S., Yaldız E., Aydın D., (2018, Ekim). 21. yy Cami Mimarisinde Estetik Arayışın Mekansal ve Biçimsel Analizi, *Uluslararası Cami Sempozyumu (Sosyo-Kültürel Açından)*, (s.39-3) 539-571, İnönü Üniversitesi, Malatya.

- Celep, Z., Özcan Z., (1993), Erzincan'daki Betonarme Bir Caminin Deprem Davranışının İncelenmesi, *İnşaat Mühendisleri Odası-Teknik Dergi*, 4(18), 695 – 705.
- Divaneli, K. M., (2011), *2000'ler İstanbul'da Yedi Cami*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Duysak, N., (2000), *20. Yüzyıl Türkiye'sinde Cami tasarımı ve Geleneksel Cami*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, U., (1993, Mart), 1992 Erzincan Depreminde Alınması Gereken Dersler, *2.Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*,(s.395-403), İstanbul:İnşaat Mühendisleri Şubesi.
- Gündoğan, A. A., Karimzadeh S., (2019). Kuzey Anadolu Fay Hattı Üzerinde Olası Deprem Senaryoları İçin Benzeştirilmiş Bir Kuvvetli Yer Hareketi Veri Tabanı, *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 1(1), 76–97.
- İlerisoy, Z. Y., (2019). Discussion of the Structural Irregularities in the Plan for Architectural Design with in the Scope of Earthquake Codes, *Periodical Polytechnica Architecture*, 50(1), 50–62. <https://doi.org/10.3311/PPar.13040>.
- Kap, T, Özcan, M, (2019), Cami Mimarisi ve Ticari Fonksiyon İlişkisi, Akçakoca Cami Örneği, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (3), 1847-1857. 10.29130/dubited.562745.
- Kuban, D, (2011), Cami Tasarımında Sinan'ı İzlemek Bağlamında Uyarılar, *Yapı Dergisi*, 352, 64-71.
- Taşdemir, A.S., Erarslan A, (2018), Çağdaş Cami Tasarımında Yenilikçi Bir Yaklaşım. Marmara İlahiyat Cami; Plan ve İç Mekân Özellikleri, *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 13 (52), 55-70.
- TBDY, (2018), Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı*, Ankara.
- Uzun, A., (2017, Eylül) Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, *İzmir ve Deprem Konferansı*, (s. 91-104), İzmir.
- Uzun, M., (2017), *Yığma Yapıların Deprem Performansının Değerlendirilmesi ve Bir Güçlendirme Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 23, 112.
- URL-1: <https://www.miniaturk.com.tr/tr/sivas-divrigi-ulu-camii-eser-913> (Erişim Tarihi:01.10.2020).
- URL-2: <https://www.bursa.com.tr/iznik-yesil-camii-4124.html> (Erişim Tarihi:01.10.2020).
- URL-3:<https://www.haber7.com/yasam/haber/2933613-bursa-ulu-cami-hakkinda-bilinmeyenler>(Erişim Tarihi:01.10.2020).
- URL-4:<https://www.yeniakit.com.tr/haber/malatyada-depremden-zarar-goren-iki-cami-kapatildi-1028905.html>(Erişim Tarihi: 03.06.2020).
- URL-5: <https://www.hurriyet.com.tr/> (Erişim Tarihi: 03.06.2020).
- URL-6: <http://www.ercisinsesi.net/tr-tr/haberler/657/ercis-merkez-buyuk-camii-kara-yusuf-camii-yikiliyor>(Erişim Tarihi:01.10.2020).
- URL-7: <https://kompozitnedir.com.tr> (Erişim Tarihi:27.08.2020).

URL-8: <https://www.camilerveturbeler.com/sakirincami/>(Erişim Tarihi:08.10.2020).

URL-9: <http://www.arkiv.com.tr/proje/semazen-cami/1260>(Erişim Tarihi:01.11.2020).

URL-10: <https://www.bidunyahaber.org/turkiyenin-camileri-10-balikesir/>(Erişim Tarihi:01.10.2020).

URL-11: <https://www.hurriyet.com.tr/turkiye-nin-en-sira-disi-camisi-izmir-e-19494227>(Erişim Tarihi:09.11.2020).

URL-12: <http://dunyacamileri.blogspot.com/2011/10/hac-dudu-mehmet-gebizli-camii-antalya.html>(Erişim Tarihi:06.11.2020).

URL-13: <http://www.ercisinsesi.net/tr-tr/haberler/657/ercis-merkez-buyuk-camii-kara-yusuf-camiyikiliyor>(Erişim Tarihi:30.10.2020).