

## BEKLENEN BÜYÜK MARMARA DEPREMİNİN GEMLİK İLÇESİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ (BURSA, TÜRKİYE)

**Yüksek Lisans Öğrencisi ERSİN KALAYCI<sup>1</sup>, Doç. Dr. LEVENT UNCU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı,  
e\_kalayci87@hotmail.com – ORCID: 0009-0004-8053-5888

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü,  
levent.uncu@bilecik.edu.tr – ORCID: 0009-0002-3908-1157

### Özet

Türkiye'nin en aktif ve tehlikeli fay hatlarından biri olan Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde konumlanan Gemlik ilçesi, Marmara Denizi çevresinde beklenen büyük bir depremin etkilerine açık, yüksek riskli yerleşim alanlarından biridir. Bu çalışmanın temel amacı, Gemlik ilçesinin mahalle düzeyinde zemin yapısı, yapı kalitesi, bina yaşı, demografik yapı, sosyal kırılganlık düzeyi ve afet müdahale kapasitesi gibi çok boyutlu parametreler doğrultusunda olası bir Marmara Depremi senaryosuna karşı taşıdığı kırılganlığı kapsamlı şekilde değerlendirmektir. Araştırma sürecinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Gemlik Belediyesi gibi resmi kurumlardan elde edilen güncel veriler analiz edilmiştir. Mahalle bazında gerçekleştirilen bu analiz, nüfus yoğunluğu, yapı stoğu, yaş dağılımı ve sosyal hassasiyetler gibi değişkenler temelinde risk dağılımını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, özellikle zemini zayıf, yapı stoku eski ve kırılgan nüfus oranı yüksek olan mahallelerin ciddi ölçüde risk altında olduğunu göstermektedir. Ayrıca, sağlık hizmetlerine ve acil müdahale altyapısına erişimi kısıtlı olan mahallelerde bu riskin daha da arttığı tespit edilmiştir. Bu değerlendirme, Gemlik'in afetlere karşı dirençli hale getirilmesi için atılması gereken adımların belirlenmesine katkı sunmayı hedeflemektedir. Kentsel dönüşüm projelerinin risk düzeyine göre önceliklendirilmesi, afet farkındalığını artırıcı eğitim faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve müdahale kapasitesinin yerel düzeyde güçlendirilmesi önerilmektedir. Çalışma, yerel yöneticilere, planlamacılara ve afet yönetimi aktörlerine rehberlik edecek bilimsel bir çerçeve sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Deprem Riski, Demografik Yapı, Kentsel Kırılganlık, Gemlik, Marmara Depremi

## INVESTIGATION OF POSSIBLE EFFECTS OF THE EXPECTED GREAT MARMARA EARTHQUAKE ON GEMLIK DISTRICT (BURSA, TÜRKİYE)

Yüksek Lisans Öğrencisi ERSİN KALAYCI<sup>1</sup>, Doç. Dr. LEVENT UNCU<sup>2</sup>

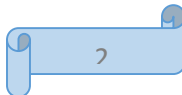
<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı,  
e\_kalayci87@hotmail.com – ORCID: 0009-0004-8053-5888

<sup>2</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Anabilim Dalı,  
levent.uncu@bilecik.edu.tr – ORCID: 0009-0002-3908-1157

### Abstract

Located on the North Anatolian Fault Zone, one of the most seismically active regions in Turkey, the district of Gemlik is considered among the high-risk settlement areas in the event of a major earthquake expected to occur in the Sea of Marmara. The aim of this study is to evaluate the vulnerability of Gemlik district at the neighborhood scale through a multidimensional analysis based on parameters such as soil characteristics, building quality, demographic structure, and emergency response capacity. Within this framework, data obtained from official institutions such as the Disaster and Emergency Management Authority (AFAD), Turkish Statistical Institute (TUIK), and the Gemlik Municipality were utilized in the neighborhood-based analysis. During the analysis, factors such as population distribution, age dependency ratios, the age and structural quality of buildings were taken into consideration. Particular emphasis was placed on neighborhoods with high soil liquefaction risk and steep topography, where the earthquake hazard is likely to be more severe. The findings indicate that neighborhoods with weak soil conditions, an aging building stock, and a high concentration of elderly residents exhibit significant vulnerability. Furthermore, it was observed that areas with limited access to healthcare services and emergency response infrastructure are exposed to even greater levels of risk. This study aims to provide local governments with a strategic perspective on the spatial distribution of disaster risks, and to offer guidance for the development of urban transformation policies, disaster preparedness training, and the enhancement of emergency intervention infrastructure. The findings are expected to contribute to the creation of more resilient urban environments by aligning risk mitigation efforts with the unique socio-spatial characteristics of each neighborhood in Gemlik.

**Keywords:** Earthquake Risk, Demographic Structure, Urban Vulnerability, Gemlik, Marmara Earthquake



## **GİRİŞ**

Türkiye, küresel ölçekte sismik açıdan en aktif ülkelerden biri olarak, tarih boyunca büyük depremlere sahne olmuştur. Bu durum, ülkenin Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer almasından kaynaklanmakta ve başta Marmara Bölgesi olmak üzere pek çok alanı yüksek risk altına sokmaktadır (Emre, 2018: 67-90). Özellikle Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde veya yakınında konumlanan yerleşim alanlarında, hem doğal hem de insan kaynaklı faktörler nedeniyle kırılma düzeyi oldukça yüksektir. Bu bölgelerden biri olan Gemlik ilçesi, hem coğrafi hem de sosyo-ekonomik özellikleri bakımından bu riskleri yoğun şekilde barındıran bir örnek teşkil etmektedir. Gemlik, Bursa iline bağlı ve Marmara Denizi'ne kıyısı olan, tarihsel olarak ticaret ve liman faaliyetleriyle gelişmiş bir ilçedir. Ancak bu gelişim süreci, jeolojik özelliklerin ve afet risklerinin yeterince dikkate alınmadığı dönemsel planlama anlayışlarıyla şekillenmiştir. İlçenin büyük bir bölümü alüvyal ve dolgu zeminler üzerinde inşa edilmiştir; bu zemin türleri, deprem anında sismik dalgaların şiddetini artırarak yapıların hasar görme olasılığını büyütmektedir (Özdemir, 2015: 85-99). Ayrıca, Gemlik'in KAFZ'nin güney koluna olan yakınlığı, ilçeyi doğrudan etki alanına sokmakta; bu da beklenen büyük Marmara depremi karşısında hem fiziksel hem de toplumsal kırılma riskleri gündeme getirmektedir. Son yıllarda deprem zararlarını azaltmaya yönelik politikalar ve bilimsel çalışmalar artış göstermiş olsa da, bu süreçlerin yerel ölçekte mekânsal analizlerle desteklenmesi gerektiği açıktır. Zira kentlerin afetlere karşı dayanıklılığı yalnızca yapıların mühendislik özellikleriyle değil; aynı zamanda nüfus yoğunluğu, gelir dağılımı, yaş grupları, sağlık hizmetlerine erişim gibi sosyal değişkenlerle de doğrudan ilişkilidir (Cutter, 2003:1-12). Gemlik özelinde, dezavantajlı grupların özellikle riskli zeminlerde yoğunlaştığı görülmekte; bu durum afet sonrasında toplumsal eşitsizliklerin daha da derinleşmesine neden olabilecek bir tabloyu işaret etmektedir.

Bu sonuçla, beklenen büyük Marmara depreminin Gemlik ilçesi üzerindeki etkilerini yalnızca mühendislik ve zemin analiziyle değil, aynı zamanda beşerî coğrafya, kent sosyolojisi ve mekânsal planlama bakış açılarıyla değerlendirmek gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Gemlik'in mevcut zemin yapısı, yerleşim düzeni, nüfus dağılımı ve afet hazırlık kapasitesini çok boyutlu bir yaklaşımla analiz ederek; riskli alanları mahalle bazında belirlemek ve politikalar geliştirilmesine katkı sağlamak olarak tanımlanabilir. Bu değerlendirme kapsamında, öncelikle ilçenin fiziki ve beşerî coğrafya özellikleri ortaya konulacak; ardından zemin yapısı, yapı stoku ve toplumsal kırılma düzeyi ilişkilendirilerek mahaller bazında risk haritalaması yapılacaktır. Böylece çalışmanın çıktıları, hem akademik çevreye katkı sunacak hem de yerel yönetimler ve afet planlamacıları için uygulamaya dönük bir rehber niteliği taşıyacaktır.

## **YÖNTEM**

Bu çalışmada, deprem riski ve buna karşı geliştirilen önlemler sistemli bir şekilde ele alınmıştır. Araştırmanın kuramsal temeli, Türkiye'de uygulamaya giren deprem yasaları ve yönetmelikler dikkate alınarak oluşturulmuş; kentleşme süreciyle depremin ne kadar iç içe geçtiği incelenmiştir. 1999 Marmara Depremi sonrasında yenilenen yapı yönetmelikleri ve yapı denetim sisteminde yapılan reformlar da çalışmanın değerlendirme alanına dahil edilmiştir. Araştırmanın odak noktası, aktif fay hatları üzerinde yer alan ve ciddi sismik tehdit altında bulunan Gemlik ilçesidir. İlçenin mekânsal gelişiminde deprem risklerinin yeterince göz önünde bulundurulmamasının, büyük bir Marmara Depremi durumunda önemli sosyal ve yapısal sorunlara yol açabileceği vurgulanmıştır. Bu çalışma, Türkiye'nin en yüksek sismik tehlikelerinden birine sahip olan Gemlik ilçesinde, planlama süreçleri ile risk yönetiminin uyumlu yürütülmemesinin olası sonuçlarını ortaya koymakta ve kentsel planlamada risk yönetiminin zorunluluğunu vurgulamaktadır.

## **GEMLİK İLÇESİNİN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ**

Gemlik ilçesi, Türkiye'nin Marmara Bölgesi'nde, Bursa ilinin kuzeyinde konumlanmaktadır. Coğrafi sınırları, kuzeyde Yalova ili; doğuda Orhangazi ve Yenişehir ilçeleri; güneyde Osmangazi, Yıldırım ve Kestel ilçeleri; güneybatıda ise Mudanya ilçesiyle çevrilidir. Yüzölçümü yaklaşık 413 km<sup>2</sup> olan ilçe, yaklaşık 164.000 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Bu alanın %57'si ormanlık ve doğal alanlardan, %39'u ise tarımsal faaliyetlere ayrılmış verimli topraklardan oluşmaktadır

(TÜİK, 2023). Gemlik şehir merkezi, Bursa il merkezine yaklaşık 32 kilometre uzaklıktadır ve Marmara Denizi'nin oluşturduğu Gemlik Körfezi kıyısında yer almaktadır. İlçenin coğrafi koordinatları 40.12° kuzey enlemi ve 29.13° doğu boylamı civarındadır. Bu konum, Gemlik'e hem karasal hem de denizel iklim özelliklerini bir arada taşıma imkânı sunmaktadır. Dağlık alanlar ile verimli kıyı ovaları arasında sıkışmış olan yerleşim yapısı, özellikle afet riskleri açısından dikkatle incelenmesi gereken bir mekânsal örüntü sunar. Başta Gemlik Ovası ve Engürücük Ovası olmak üzere, ilçede bulunan alüvyal düzlükler tarımsal üretimin ana omurgasını oluşturmaktadır. Gemlik Ovası, yaklaşık 4 km uzunluğa ve 3 km genişliğe sahip olup, ilçenin en verimli ve en yoğun nüfuslanan bölgesidir. İlçenin en yüksek noktası olan Üçkaya Tepesi (Katırlı Dağları sistemi içinde), topografik olarak bölgeye hâkimdir ve doğal bir sınır oluşturmaktadır.

Hidrografya açısından, Karsak Çayı ve Kocadere gibi akarsular, hem tarım alanlarının sulanmasında hem de doğal drenaj sisteminin işleyişinde önemli roller üstlenmektedir. Karsak Deresi, antik kaynaklarda Askanios adıyla anılmakta olup, İznik Gölü'nü Gemlik Körfezi'ne bağlayan önemli bir su yoludur. (MTA, 2020). Bu su ağları, hem ekosistem dengesinin korunması hem de yerleşimlerin tarihsel gelişimi açısından kritik öneme sahiptir. Gemlik, tektonik açıdan derece aktif bir bölge olan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nun güney koluna çok yakın bir konumda yer almaktadır. İlçenin jeolojik yapısı, milyonlarca yıl süren tektonik hareketlerin sonucunda oluşmuş çeşitli kayalardan ve çökel birimlerinden meydana gelmektedir. Bölgedeki aktif fay zonları, hem yüzey şekillerinin hem de yer altı su dinamiklerinin düzenlenmesinde belirleyici rol oynamaktadır (Emre, 2018: 67-90). Gemlik'in kuzeyinde Gemlik Körfezi'ne açılan kıyı şeridi bulunurken, güneyde Samanlı Dağları'nın kuzeye bakan yamaçları uzanmaktadır. Bu iki morfolojik birim arasında sıkışan Gemlik Ovası, Holosen dönemine ait genç alüvyal birikimlerle karakterizedir (MTA, 2020). Ovanın zemini, gevşek ve suya doygun malzemelerden oluştuğundan, özellikle sıvılaşma ve zemin büyütme riskleri yüksektir.

Jeolojik bakımdan, ilçede Neojen yaşlı çökel kayalar, Kuvaterner dönemine ait alüvyonlar, Paleojen tortul birimleri ve metamorfik kayalar bulunmaktadır. Özellikle kuzey kesimlerde ve ova tabanında Holosen dönemine ait gevşek çökeller yaygındır. Bu çeşitlilik, Gemlik'in farklı bölgelerinde mühendislik açısından farklı zemin riskleri oluşturmasına neden olmaktadır (Şaroğlu, 1992). Jeomorfolojik açıdan değerlendirildiğinde, Gemlik ilçesi deniz seviyesi değişimlerine ve tsunami gibi deniz kaynaklı afetlere karşı hassasiyet gösteren kıyı düzlükleri, alüvyal kökenli zemin yapısına sahip olan bu sahalar, zemin sıvılaşması potansiyelinin yüksek olması ve sismik dalga etkisini büyütme riskleri olan ovalık alanları ve. Eğimin fazla olduğu alanları temsil etmekte olup, özellikle yoğun yağış dönemlerinde heyelan riski açısından kritik öneme sahip sırt ve yamaçlardan oluşur. (Özdemir, 2015: 85-99). Gemlik ilçesi, Marmara geçiş iklimi özellikleri göstermekte; yani hem Akdeniz iklimi hem de karasal iklim etkilerinin kesişim sahasında yer almaktadır. Yaz ayları sıcak ve kurak geçerken, kış aylarında ılıman ve yağışlı bir hava hakimdir. Yıllık ortalama sıcaklık 15–16 °C civarındadır; en sıcak aylar Temmuz–Ağustos, en soğuk aylar ise Ocak–Şubat dönemidir (MGM, 2023). Yıllık ortalama yağış miktarı 700–900 mm arasında değişmekte olup, en yoğun yağışlar kış ve ilkbahar mevsimlerinde gerçekleşmektedir. Yüksek nem oranı, hem insan yaşamını hem de tarımsal üretimi doğrudan etkilemektedir. Bitki örtüsü açısından, kıyı şeridi ve ova bölgelerinde zeytinlikler geniş alan kaplamaktadır. Zeytin tarımı, Gemlik'in hem ekonomik hem de kültürel kimliğinin önemli bir parçasıdır. Doğal bitki örtüsünde defne, mersin, kocayemiş gibi maki türleri yer almakta; yükselti arttıkça bu örtü yerini kızılçam ve meşe ormanlarına bırakmaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Katırlı Dağları ve çevresi, biyolojik çeşitlilik açısından zengin habitatlar barındırmakta, bu da bölgenin ekolojik sürdürülebilirlik potansiyelini artırmaktadır.

Gemlik ilçesinde gözlemlenen toprak çeşitliliği, bölgedeki morfolojik ve iklimsel farklılıkların bir yansımasıdır. Kıyı ovalarında ve alçak kesimlerde, alüvyal topraklar yaygındır. Bu genç ve verimli topraklar, tarımsal faaliyetler için son derece elverişlidir; özellikle zeytin, sebze ve meyve üretimi bu alanlarda yoğunlaşmıştır (Şahin, 2020). İç kesimlerde ve dağlık alanlarda ise, kolüvyal topraklar ve kahverengi orman toprakları hakimdir. Bu bölgelerde eğimli arazi nedeniyle erozyon riski yüksektir. Ayrıca, ilçede rendzina tipi kireçli topraklar ve vertisol tipi kil oranı yüksek topraklar da bulunmakta; bu durum, özellikle yapılaşma açısından özel mühendislik önlemleri gerektirmektedir (Demirtaş vd., 2021a:23-38). Toprak yapısının bu çeşitliliği, hem tarımsal üretimi yönlendiren hem de kentsel gelişimi sınırlandıran önemli bir faktördür.

## **GEMLİK İLÇESİNİN BEŞERİ VE EKONOMİK ÖZELLİKLERİ**

Gemlik ilçesi, tarih boyunca hem coğrafi konumu hem de ekonomik fonksiyonları nedeniyle göç almış bir yerleşim merkezi olmuştur. İlçenin nüfusu, 2024 yılı verilerine göre yaklaşık 123.361 kişi civarındadır (TÜİK, 2024). Bu nüfusun büyük bir kısmı ilçe merkezinde ve sahil şeridinde yakın mahallelerde toplanmıştır. Son yıllarda Gemlik'te gözlemlenen nüfus artışı, doğal nüfus artışından çok, çevre ilçelerden ve diğer bölgelerden gelen göç hareketleriyle açıklanabilmektedir. Demografik yapıya bakıldığında, ilçede genç ve çalışabilir nüfus oranı oldukça yüksektir. Ancak yaşlı nüfusun da özellikle merkezde ve sahil mahallelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Eğitim düzeyi açısından, Gemlik Türkiye ortalamasına yakın bir profil sergilemekte; ilçe halkının önemli bir kısmı lise ve üniversite mezunudur. Bununla birlikte, özellikle kırsal mahallelerde eğitim seviyesinin düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Gemlik'in kentsel gelişimi, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sanayi ve liman faaliyetlerinin artmasıyla hız kazanmıştır. Kentin merkezinde, özellikle Balıkpazarı, Hamidiye ve Ata Mahallesi gibi bölgelerde yoğun ve düzensiz bir yerleşim yapısı görülmektedir. Bu mahalleler, hem eski yapı stoku hem de plansız büyüme nedeniyle, deprem gibi afet risklerine karşı kırılganlık taşımaktadır. Son yıllarda TOKİ tarafından gerçekleştirilen yeni konut projeleri ile birlikte, kentsel dönüşüm hareketleri hız kazanmıştır. Cihatlı Mahallesi gibi bölgelerde yeni yapılaşmalar yapılmakta; böylece riskli bölgelerdeki nüfusun daha güvenli alanlara taşınması amaçlanmaktadır (AFAD, 2020). Ancak bu süreç, sosyo-ekonomik eşitsizlikleri tam anlamıyla ortadan kaldırmamış; düşük gelirli gruplar genellikle yine riskli alanlarda yaşamaya devam etmiştir. Kıyıya yakın dolgu alanlarında gerçekleşen hızlı yapılaşma, hem ekolojik dengeyi bozmuş hem de hidrolojik riskleri artırmıştır. Dere yataklarının ve doğal su yollarının daraltılması, olası taşkın riskini büyütüştür (Demirtaş vd., 2021a:23-38).

Gemlik ilçesi, ekonomisini çeşitlendiren önemli bir merkezdir. İlçede hem sanayi hem de tarım sektörü güçlüdür. Özellikle son yıllarda, sanayi ve otomotiv sektörüne yapılan yatırımlar Gemlik'in ekonomik profilini ciddi anlamda değiştirmiştir. Gemlik, Marmara Bölgesi'nin en işlek limanlarından biri olan Gempport Limanı'na ev sahipliği yapmaktadır. Liman, Türkiye'nin ihracat ve ithalat hacmi açısından önemli bir lojistik merkez konumundadır. İlçede ayrıca Serbest Bölge statüsünde faaliyet gösteren sanayi alanları bulunmakta; burada kimya, otomotiv, tekstil ve gıda sanayine yönelik üretim yapılmaktadır. TOGG (Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu) fabrikasının ilçeye kazandırılmasıyla birlikte, Gemlik otomotiv sektöründe stratejik bir konuma yükselmiştir. Bu yatırımın etkisiyle hem doğrudan istihdam hem de yan sanayi alanında yeni ekonomik fırsatlar doğmuştur (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2023). Sanayi faaliyetlerinin çevresel etkileri de bulunmaktadır. Özellikle liman çevresindeki hava ve su kirliliği, bölgedeki ekosistem üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta; bu da sürdürülebilir kentsel gelişim açısından yeni sorunlar doğurmaktadır.

Gemlik ilçesi, sahip olduğu verimli ovalar sayesinde uzun yıllardır tarımsal üretimin önemli merkezlerinden biri olmuştur. İlçenin tarımsal kimliğinde özellikle zeytin üretimi ön plana çıkmaktadır. Gemlik zeytini, kalite ve lezzet açısından ulusal ve uluslararası düzeyde tanınan bir markadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020). Bunun yanı sıra, sebze ve meyve üretimi de önemli bir ekonomik faaliyettir. Özellikle yaz aylarında, sahil kesiminde yazlıkçı nüfusun artmasıyla birlikte tarım ürünlerine olan talep yükselmektedir. Hayvancılık ise kırsal mahallelerde küçük ölçekli olarak devam etmekte; büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyetleri sınırlı bir ekonomik katkı sunmaktadır.

Son yıllarda, Gemlik'te hizmet sektörünün ağırlığı giderek artmıştır. İlçedeki restoranlar, kafeler, oteller ve perakende işletmeleri, hem yerel halka hem de çevre illerden gelen ziyaretçilere hizmet vermektedir. Ayrıca sahil şeridinde yazlık turizmi önemli bir gelir kaynağı hâline gelmiştir. Küçük Kumla, Büyük Kumla ve Narlı gibi sahil mahalleleri, yaz aylarında önemli ölçüde nüfus artışı yaşamakta ve turizm ekonomisine katkı sağlamaktadır. Ancak turizmin gelişimi, plansız büyüme ve altyapı yetersizlikleri nedeniyle sınırlı kalmakta; uzun vadeli sürdürülebilir bir turizm planlamasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Gemlik ilçesinde devlet ve özel okullar çeşitli kademelerde eğitim hizmeti sunmaktadır. Son yıllarda açılan Meslek Yüksekokulları ile farklı fakülteler, ilçedeki genç nüfusun eğitim taleplerini karşılamaya yönelik önemli gelişmeler arasında yer almaktadır. Ancak, ilçedeki bazı okul binalarının 1999 Marmara Depremi'nden önce inşa edilmiş olması, bu yapıların günümüz deprem yönetmeliklerine uygunluk açısından yenilenmesi veya güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Sağlık hizmetleri açısından, Gemlik Devlet Hastanesi başta olmak üzere birçok aile sağlığı merkezi faaliyet göstermektedir.

Gemlik'in sosyal yapısında, gelir dağılımı dengesizlikleri ve mekânsal eşitsizlikler dikkat çekmektedir. Merkez mahallelerde daha yüksek gelir grubuna ait bireyler yaşarken, kırsal alanlarda ve kıyı dolgu bölgelerinde düşük gelirli grupların yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, afet riskleriyle sosyal kırılganlıkların çakışmasına neden olmaktadır (Cutter, 2003:1-12). Kentleşme sürecinde yeterli altyapı ve yeşil alan planlamasının yapılmaması, mevcut kentsel yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

## **DEPREM RİSKİ VE GEMLİK İLÇESİNE OLASI ETKİLERİ**

Türkiye, dünya genelinde en aktif deprem bölgelerinden biri olan Alp–Himalaya kuşağı üzerinde yer alması nedeniyle tarih boyunca birçok yıkıcı depreme sahne olmuştur. Bu doğrultuda, Marmara Bölgesi de, özellikle Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nin etkisiyle sürekli yüksek bir sismik risk altında bulunmaktadır (Emre, 2018: 67-90). Bu risk, sadece metropol kentleri değil, aynı zamanda orta ölçekli ve sanayi ağırlıklı ilçeleri de kapsamaktadır. İşte bu çerçevede, Gemlik ilçesi, konumu, zemin yapısı ve sosyo-ekonomik gelişim süreci itibarıyla önemli ölçüde deprem riskine maruz kalan bir yerleşim birimi olarak öne çıkmaktadır. Gemlik'in jeolojik özellikleri, kentsel büyüme dinamikleri ve nüfus yapısı, olası bir büyük depremin fiziksel yıkım etkisini artıracak potansiyele sahiptir. Bu çalışmada, Gemlik'teki deprem riskinin kaynakları, mekansal dağılımları ve olası etkileri çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alınacaktır.

Gemlik ilçesi, Kuzey Anadolu Fay Zonu 'nun güney koluna oldukça yakın bir konumda yer almaktadır. Bu tektonik yapı, Anadolu Yarımadası'nın batıya doğru hareketi sonucunda sürekli olarak gerilim birikimine neden olmakta ve periyodik olarak yıkıcı depremler üretmektedir (Şaroğlu, 1992). Özellikle, İznik Gölü ile Gemlik Körfezi arasındaki fay kesitleri aktif durumdadır ve ilçeyi doğrudan etkileme potansiyeline sahiptir. Tarihsel verilere göre, Gemlik ve çevresi geçmişte birçok yıkıcı depreme maruz kalmıştır. Özellikle 1855 Bursa depremi ve 1964 Manyas–Gönen depremleri, bölgedeki sismik aktivitenin büyüklüğünü göstermektedir (MTA, 2020). Ayrıca, 1999 Marmara Depremi sonrası yapılan araştırmalar, Gemlik Körfezi çevresindeki aktif fay hatlarının daha detaylı incelenmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Jeofizik çalışmalar, Gemlik Körfezi'nin altındaki fay sistemlerinin yüzeyde gözlenenenden daha karmaşık olduğunu ve bazı kesitlerin deniz tabanında sismik enerji biriktirdiğini göstermektedir (Altınok & Alpar, 2006: 55-63). Bu durum, körfez çevresindeki sahil yerleşimlerinin hem doğrudan deprem dalgalarına hem de olası tsunami etkilerine açık olduğunu ortaya koymaktadır.

Gemlik ilçesinin zemin yapısı, deprem riskini artıran başlıca faktörlerden biridir. İlçe merkezi ve sahil mahallelerinin büyük bir kısmı, alüvyon zemin üzerinde kurulmuştur. Bu tür gevşek zeminler, deprem dalgalarının şiddetini büyütme eğilimi gösterir. Ayrıca, yer altı su seviyesinin yüksek olduğu bölgelerde zemin sıvılaşması riski önemli ölçüde artmaktadır (MTA, 2020). Sıvılaşma, özellikle yapı temellerinin taşıma kapasitesini kaybetmesine yol açarak, deprem sırasında ani çökmeler ve yapı deformasyonları ile sonuçlanabilmektedir. Gemlik'te 1999 Marmara Depremi sonrasında yapılan arazi çalışmaları, kıyıya yakın dolgu alanlarında belirgin sıvılaşma izlerine rastlandığını ortaya koymuştur. Bu gözlemler, gelecekte yaşanabilecek bir büyük depremde sahil kesimindeki mahallelerin ciddi zarar görebileceğini göstermektedir. Gemlik Ovası'nda yer alan yerleşim alanlarında, zemin profili genellikle suya doygun gevşek çökellerden oluşmakta; bu da deprem dalgalarının sönmülmeyen büyüyerek ilerlemesine neden olmaktadır. Ova tabanındaki yerleşimler, hem sismik büyütme etkisi hem de sıvılaşma tehlikesi nedeniyle yüksek risk altındadır (Özdemir, 2015: 85-99).

Deprem riskinin sadece doğa kaynaklı bir tehlike olmadığı; aynı zamanda insan eliyle artırılan bir kırılganlık boyutu taşıdığı artık literatürde kabul görmüş bir yaklaşımdır (Cutter, 2003:1-12). Gemlik ilçesinde mevcut yapı stoğu, hem inşaat teknikleri hem de zemin özellikleri bakımından ciddi kırılganlıklar taşımaktadır. İlçedeki yapıların önemli bir kısmı,

özellikle 1999 Marmara Depremi öncesinde, günümüz deprem yönetmeliklerine uygun olmadan inşa edilmiştir. Bu binaların çoğunda mühendislik hizmeti alınmamış olup, taşıyıcı sistem detayları yeterli dayanımı sağlayacak şekilde tasarlanmamıştır (AFAD, 2020). Özellikle Hamidiye, Ata, Balıkpazarı ve Cumhuriyet Mahalleleri gibi sahil şeridinde yakın yerleşim alanlarında, yapıların hem zemin koşulları hem de malzeme kalitesi açısından risk seviyesi yüksektir. Bu bölgelerde yoğunlukla bulunan eski yapılar, alüvyal ve dolgu zeminler üzerinde kurulu olduğundan, deprem dalgalarının büyütücü etkisine daha fazla maruz kalmaktadır. Ayrıca yapıların temel tasarımları, zeminin taşıma kapasitesine göre uygun biçimde planlanmadığından, olası bir sismik harekette ani oturma ve yıkılma riskleri artmaktadır (MTA, 2020).

Gemlik'te yapı stoğunu olumsuz etkileyen bir diğer önemli unsur, geçmiş yıllarda inşaatlarda deniz kumu kullanılmış olmasıdır. Özellikle sahil mahallelerinde yapılan eski binalarda, yüksek oranda deniz kumu kullanımına rastlanmıştır. Deniz kumu, içerdiği tuz oranı nedeniyle beton içindeki donatıların (demirlerin) korozyona uğramasına neden olmakta; zamanla betonarme elemanların dayanımını azaltmaktadır (Özerdem, 2000: 55-62). Bu durum, depreme maruz kaldığında yapıların erken aşamada göçmesine zemin hazırlamaktadır. Bunun yanında, Gemlik'in tarihi ve ekonomik yapısında önemli yer tutan zeytinlik alanlar ve geçmişte kullanılan zeytin kuyuları, yapılaşmaya açılan bölgelerde ek bir risk faktörü oluşturmuştur. Eski zeytin kuyularının üstü çoğu zaman mühendislik standartlarına uygun şekilde doldurulmadan kapatılmış; bu da yapıların temel altında boşluklu zeminlerin oluşmasına yol açmıştır. Deprem sırasında bu tür alanlarda zemin oturmaları ve ani çökmeler meydana gelebilmektedir (Demirtaş vd., 2021b:45-58). Ayrıca, geçmiş dönemlerde kullanılan ve zamanla terk edilen fosseptik çukurları da benzer bir risk yaratmaktadır. Özellikle sahil kesiminde ve ova bölgelerinde yoğun olarak bulunan bu eski yer altı boşlukları, taşıma gücü düşük bölgelerde yapısal durumu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Deprem anında bu boşlukların çökmesi, binalarda lokal göçmelere ve temel kaymalarına sebep olabilir.

Tüm bu faktörler birlikte değerlendirildiğinde, Gemlik ilçesindeki yapı stoğunun depreme karşı yüksek düzeyde kırılgan olduğu anlaşılmaktadır. Bu kırılganlık, sadece yapısal eksikliklerden değil; aynı zamanda zemine ilişkin jeoteknik problemlerden ve geçmişte yapılan hatalı kullanım biçimlerinden de kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, Gemlik'te afet risklerini azaltmaya yönelik yapılacak çalışmalarda, sadece yeni binaların dayanıklılığına odaklanılmamalı; mevcut yapıların zemin geçmişi, malzeme kalitesi ve temel güvenliği de ayrıntılı biçimde değerlendirilmelidir.

Gemlik ilçesinin deprem riski, mahalleler ölçeğinde önemli farklılıklar göstermektedir. Özellikle kıyıya yakın yerleşim bölgelerinde, zemin özellikleri ve yapılaşma biçimi deprem zararlarını artıracak unsurlar barındırmaktadır. Hamidiye, Ata, Eşref Dinçer, Cumhuriyet ve Balıkpazarı mahalleleri, hem alüvyal zemin üzerinde yer almaları hem de yüksek nüfus yoğunluklarına sahip olmaları nedeniyle en yüksek risk grubunda değerlendirilmektedir (AFAD, 2020). Bu mahallelerde eski yapıların oranı yüksektir ve mevcut binaların çoğu deprem yönetmeliğine uygun inşa edilmemiştir. Ayrıca, dar sokak yapısı ve yetersiz açık alanlar, olası bir afet sonrasında kurtarma ve tahliye çalışmalarını zorlaştıracak unsurlar arasındadır. Hisar Mahallesi ve Cihatlı Mahallesi gibi ilçenin daha yüksek ve sağlam zeminler üzerinde bulunan mahallelerinde ise risk görece daha düşüktür. Ancak buralarda da yeni yapılaşmanın hızlı ve kontrolsüz şekilde ilerlemesi, gelecekte farklı afet risklerini gündeme getirebilecektir. Mahalle bazlı yapılan bu değerlendirmeler, afet risk yönetiminde mikro ölçekli planlamanın önemini ortaya koymaktadır. Afetlere hazırlıklı bir kent yapısı oluşturmak için sadece ilçe genelinde değil, mahalle düzeyinde detaylı risk analizleri yapılması ve bu analizlere dayalı olarak kentsel dönüşüm projelerinin tasarlanması büyük önem taşımaktadır.

Gemlik ilçesinde afet yönetimi çalışmalarının son yıllarda artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu süreç, afet risk yönetimi açısından önemli bir tartışma alanı oluşturmuş ve ilçe halkının sosyal yapısında çeşitli etkiler yaratmıştır. Bursa ili genelinde hazırlanan İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) kapsamında, Gemlik'in deprem riski detaylı biçimde analiz edilmiş; risk azaltıcı eylem planları geliştirilmiştir (AFAD, 2023). Ancak mevcut uygulamalara bakıldığında, teorik düzeyde geliştirilen bu planların sahaya tam anlamıyla yansımadağı anlaşılmaktadır. Özellikle kentsel dönüşüm projeleri, toplumun tüm kesimlerini kapsayacak şekilde sosyal uyum kriterleri gözetilerek tasarlanmamıştır. Bu durum, dönüşüm alanlarında

yaşayan düşük gelirli grupların sosyal dışlanmaya maruz kalmasına yol açabilecek potansiyel riskler doğurmaktadır (Ceyran & Elibüyük, 2013: 45-61). Ayrıca, Gemlik gibi kıyı yerleşimlerinde yalnızca deprem değil, tsunami riski de dikkate alınmalıdır. Marmara Denizi'nin jeolojik yapısı, büyük depremler sonrasında küçük ölçekli tsunami olaylarının oluşmasına müsaittir (Altınok & Alpar, 2006: 55-63). Bu nedenle, kıyı şeridindeki yerleşimlerin afet planlarında tsunami senaryolarına da yer verilmesi gerekmektedir.

Olası bir büyük Marmara depremi, Gemlik ilçesi üzerinde yalnızca fiziksel hasarlar yaratmakla kalmayacak; aynı zamanda ciddi sosyo-ekonomik etkiler doğuracaktır. Yapısal yıkımların yanı sıra, nüfusun yer değiştirmesi, geçici barınma sorunları, iş kayıpları, eğitim ve sağlık hizmetlerinin aksaması gibi pek çok ikincil kriz ortaya çıkacaktır (Karancı, 2005:1-13). Sanayi tesislerinin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde meydana gelebilecek yapısal hasarlar, hem ekonomik kayıpları artıracak hem de ikincil afetlerin (yangın, kimyasal sızıntı) oluşmasına neden olabilecektir. Bu nedenle, afet sonrası toparlanma sürecinde sadece konut alanlarının değil, sanayi ve lojistik alanlarının da hızlı şekilde yeniden işlevlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sosyal açıdan bakıldığında, dar gelirli grupların deprem sonrası süreçte daha fazla zarar göreceği öngörülmektedir. Bu gruplar için afet öncesinde koruyucu sosyal politikaların geliştirilmesi ve afet sonrası dönemde özel destek mekanizmalarının kurulması gerekmektedir.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada, Marmara Bölgesi'nin sismik açıdan en riskli alanlarından biri olan Gemlik ilçesinin fiziki, beşerî ve ekonomik özellikleri ile mevcut deprem riski çok boyutlu bir yaklaşımla analiz edilmiştir. İncelemeler sonucunda, ilçenin doğal yapısı, zemin özellikleri ve kentsel gelişim süreci bakımından ciddi kırılmalıklar taşıdığı tespit edilmiştir. Gemlik'in, Kuzey Anadolu Fay Zonu 'nun güney koluna yakınlığı, jeolojik yapıdaki genç alüvyon zeminlerin yaygınlığı ve sahil şeridindeki dolgu alanların mevcudiyeti, olası bir büyük depremin etkilerini artırabilecek temel faktörler arasında yer almaktadır. İlçe merkezinde ve kıyıya yakın bölgelerde yapı stokunun büyük ölçüde eski ve depreme dayanıksız olması, mevcut risk seviyesini daha da yükseltmektedir.

Mahalle bazında yapılan değerlendirmelerde, Ata Mahallesi, Hamidiye, Balıkpazarı ve Cumhuriyet Mahallesi gibi yoğun nüfuslu ve eski yapılaşmanın hâkim olduğu bölgelerde hem fiziksel hem de sosyal kırılmalıkların üst düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, kentsel dönüşüm süreçlerinin, toplumsal katılım ve sosyal adalet prensipleri gözetilmeden yürütülmesinin, bazı mahallelerde yeni sosyal riskler yaratabileceği gözlemlenmiştir (Ceyran & Elibüyük, 2013: 45-61). Afet riskinin yalnızca fiziksel değil, sosyo-ekonomik boyutlarıyla da derin etkiler yaratabileceği; deprem sonrası süreçte yer değiştirme, iş kaybı, eğitim ve sağlık hizmetlerinde aksamalar gibi pek çok ikincil sorunun ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır. Bu bağlamda, Gemlik gibi orta ölçekli, stratejik konumda yer alan ilçelerde afet yönetimi planlamalarının çok disiplinli bir yaklaşımla yürütülmesi elzemdir.

Gemlik ilçesinde depreme karşı dirençli bir kentsel yapı oluşturabilmek için yapılması gerekenler; ayrıntılı zemin etütleri yapılarak, her mahalle bazında detaylı zemin analizleri gerçekleştirilmelidir. Böylece riskli alanlar net biçimde belirlenerek yapılaşma kararları buna göre şekillendirilmelidir. Kentsel dönüşüm projeleri, yalnızca yapı yenilemesi odaklı değil; sosyal, kültürel ve ekonomik boyutları gözetilen, katılımcı bir planlama anlayışıyla yürütülmelidir. Düşük gelirli kesimlerin mağdur edilmemesi için sosyal konut projeleri desteklenmelidir. Özellikle kıyı şeridi boyunca tsunami senaryoları da dikkate alınarak erken uyarı sistemleri kurulmalı ve tahliye güzergâhları oluşturulmalıdır (Altınok & Alpar, 2006: 55-63). İlçede bulunan sanayi tesislerinde düzenli olarak afet ve acil durum tatbikatları yapılmalı; sanayi üretimi sırasında ortaya çıkabilecek ikincil afet risklerine (yangın, patlama, kimyasal sızıntı) karşı özel önlemler alınmalıdır. Toplumun tüm kesimlerini kapsayacak afet bilinci eğitimleri artırılmalı; özellikle çocuklar, yaşlılar ve engelliler için özel eğitim programları hazırlanmalıdır (Karancı, 2005:1-13). Altyapı sistemleri (elektrik, su, kanalizasyon) depreme dayanıklı hâle getirilmeli; kritik tesislerin (hastaneler, okullar, itfaiye merkezleri) riskli alanlardan uzak güvenli bölgelerde

konumlandırılması sağlanmalıdır. Yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler iş birliğiyle, afetlere dirençli kentler yaratmak için uzun vadeli stratejik planlar geliştirmelidir.

Gemlik ilçesi, gerek jeolojik konumu, gerek zemin yapısı, gerekse sosyo-ekonomik yapısı itibarıyla yüksek deprem riski taşıyan bir bölgedir. Ancak bu risk, doğru planlama, toplumsal farkındalık artırımı ve bilim temelli afet yönetimi uygulamalarıyla azaltılabilir. Afetlerin yalnızca fiziksel hasar yaratmadığı, aynı zamanda sosyal dokuları ve ekonomik yapıları da derinden etkilediği unutulmamalıdır. Bu nedenle, Gemlik'te geliştirilecek her türlü müdahale ve strateji, bütüncül afet risk yönetimi anlayışı çerçevesinde tasarlanmalıdır.

Sonuç olarak, Gemlik ilçesinde afet risklerinin azaltılması yalnızca mühendislik önlemleriyle sınırlı kalmamalı; sosyal, ekonomik ve yönetsel boyutları içeren bütüncül bir risk yönetimi anlayışı benimsenmelidir. Bu yaklaşım, hem fiziksel yıkımı azaltacak hem de toplumun afetlere karşı direncini güçlendirecektir.

## KAYNAKÇA

AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2020). *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 Uygulama Kılavuzu*. AFAD Yayınları.

AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2023). *Bursa İl Afet Risk Azaltma Planı*.

AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2020). *Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve Zemin Büyütme Verileri Raporu*. T.C. İçişleri Bakanlığı, AFAD.

Altınok, Y., & Alpar, B. (2006). Marmara Denizi'nde tsunami potansiyeli. *Jeofizik*, 10(1), 55–63.

Ceyran, E., & Elibüyük, M. (2013). Türkiye'de kentsel dönüşüm ve afet riskleri. *Şehir ve Bölge Planlama Dergisi*, 1(2), 45–61.

Cutter, S. L. (2003). The vulnerability of science and the science of vulnerability. *Annals of the Association of American Geographers*, 93(1), 1–12.

Demirtaş, R., Aksoy, E., & Gündoğdu, K. S. (2021a). Bursa ili topraklarının mühendislik özelliklerinin bölgesel dağılımı ve yapılaşma açısından değerlendirilmesi. *Zemin Mekaniği ve Geoteknik Mühendisliği Dergisi*, 45(1), 23–38.

Demirtaş, R., Aksoy, A., & Gündoğdu, E. (2021b). Zeytinlik alanlar üzerindeki yapılaşmanın zemin güvenliği açısından değerlendirilmesi: Gemlik örneği. *Jeoteknik ve Zemin Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 45–58.

Emre, Ö. (2018). Türkiye'nin diri faylarının deprem üretme potansiyeli ve sismotektonik değerlendirmesi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 157, 67–90.

Karancı, A. N. (2005). Afetlere hazırlık ve müdahalede toplum temelli yaklaşımlar: Türkiye örneği. *Türk Psikoloji Bülteni*, 11(36), 1–13.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA). (2020). *Bursa ili ve çevresi yerbilimleri raporu: Jeoloji, tektonik ve doğal afet riskleri değerlendirmesi*. MTA Yayınları.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2023). *Gemlik uzun yıllar iklim verileri*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

Özdemir, A. (2015). Bursa-Gemlik yöresinde jeomorfolojik değişim. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 13(1), 85–99.

Özerdem, A. (2000). Betonarme yapılarda deniz kumunun neden olduğu korozyon sorunları. *İnşaat Mühendisliği Dergisi*, 18(3), 55–62.

Şahin, S. (2020). *Bursa-Gemlik İlçesi tarımsal potansiyelinin toprak özellikleri açısından değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Şaroğlu, F. (1992). *Türkiye'nin aktif fayları ve depremsellik*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). *Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu (TOGG) ve otomotiv sektörü raporu*.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). *Bursa ili tarım ve orman raporu – Zeytin ve doğal varlıklar değerlendirmesi*.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). *Bursa ili ve ilçeleri alan kullanımı verileri*.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları*.