



## DEPREM RİSKİNİN KENTSEL PLANLAMA SÜRECİNE ETKİSİ: İPSALA, KEŞAN VE ENEZ İLÇELERİ (EDİRNE) ÖRNEĞİ

Neslihan KARATAŞ<sup>1\*</sup>, Mehmet Ali KAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Trakya Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Edirne, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Depremsellik, İpsala, Enez, Keşan, Sakınım Planlaması.</i>	Bir kentin planlanmasında depremsellik durumu ve jeolojik veriler önemli bir yer tutmaktadır. Her ne kadar planlama süreci ve kentlerin oluşumu yeryüzünde gerçekleşse de yeraltının jeolojik yapısı ve bu yapının sığ derinliklerde üç boyutta da çok sık değişiminin belirlenmesi önemlidir. Bu değişimin jeofizik (/jeolojik) bilgilerle değerlendirilmesi, yer üstündeki arazi kullanım dağılım biçimini belirleyen temel unsurdur. Edirne ili ve ilçeleri Deprem Bölgeleri Haritasında I.- IV. Derece Deprem Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Edirne'nin ilçelerinden Enez, Keşan ve Ipsala Kuzey Anadolu Fay Zonunun (KAFZ) Marmara denizinde devam ederek Saroz körfezinden Ege denizine ulaşan kuzey koluna çok yakındır. Bu nedenle 1. Derece deprem bölgesinde yer almaktadırlar ve KAFZ'da (Marmara denizinden Saroz körfezine kadar) meydana gelebilecek herhangi bir depremden en fazla etkilenecek yerleşim birimleridir. Bu nedenle Edirne ili depremsellik durumu göz önünde bulundurulduğunda KAFZ'na çok yakın olan Keşan, Enez ve Ipsala ilçelerinin kent planları depremsellik açısından yeniden ele alınarak afete duyarlı olarak değerlendirilmiştir. Sakınım planlaması çerçevesinde planların revizyonuna yönelik çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

## EFFECT OF EARTHQUAKE RISK ON THE URBAN PLANNING PROCESS: THE CASE OF IPSALA, KEŞAN AND ENEZ DISTRICTS (EDİRNE)

Keywords	Abstract
<i>Seismicity, Ipsala, Enez, Keşan, Mitigation Planning.</i>	Seismicity and geological data take an important place in the planning of any city. Although the planning process and the formation of cities take place on earth, it is important to determine the geological structure of the underground and the frequent changes of this structure in shallow depths in three dimensions. Evaluation of this change with geophysical (geological) information is the main factor that determines the distribution of land use above ground. Edirne province and districts earthquake zones map I. IV. It is located within the degree earthquake zone. Enez, Keşan and Ipsala, one of the districts of Edirne, are very close to the northern branch of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ), which reaches the Aegean sea from the Saros gulf. For this reason, they are located in the 1st Degree earthquake zone and are the most affected by any earthquake that may occur in NAFZ (from Marmara sea to Saroz gulf). Therefore, considering the seismicity of Edirne province, the city plans of Keşan, Enez and Ipsala districts, which are very close to the NAFZ, have been evaluated in terms of seismicity and evaluated as sensitive to disaster. Within the framework of mitigation planning, proposals for a solution to the revision of plans were tried to be developed.

### Alıntı / Cite

Karataş, N., Kaya, M.A., (2022). Deprem Riskinin Kentsel Planlama Sürecine Etkisi: İpsala, Keşan ve Enez İlçeleri (Edirne) Örneği, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 10(2), 654-679.

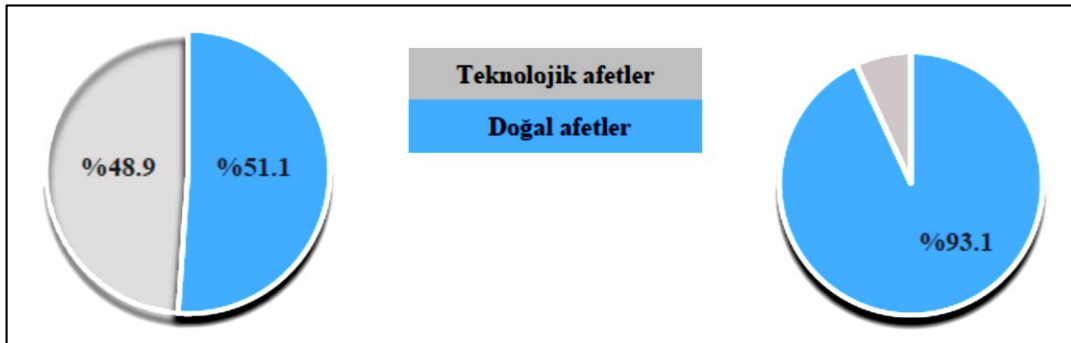
\* İlgili yazar / Corresponding author: neslihan.karatas@deu.edu.tr, +90-232-301-8446

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)	Makale Süreci / Article Process	
N. Karataş, 0000-0002-9842-9213	Başvuru Tarihi / Submission Date	08.09.2021
M.A. Kaya, 0000-0002-6190-3436	Revizyon Tarihi / Revision Date	23.02.2022
	Kabul Tarihi / Accepted Date	01.03.2022
	Yayın Tarihi / Published Date	30.06.2022

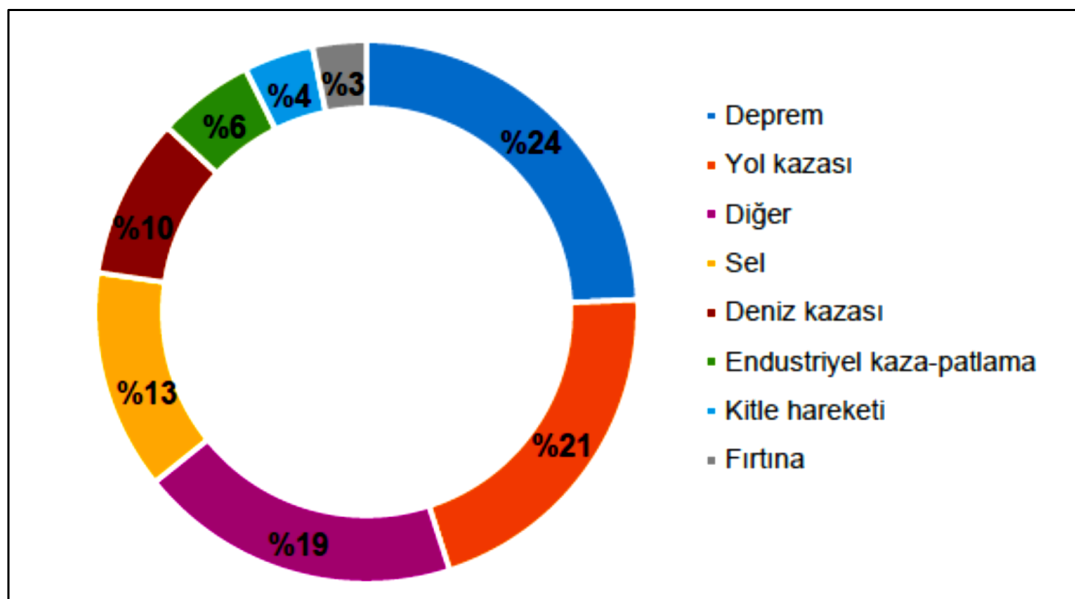
## 1. Giriş (Introduction)

Bütün dünyada kentler, artan nüfus yoğunluğu ile plansız ve denetimsiz yapılaşma sonucunda özellikle doğal olayların afete dönüşmesi açısından giderek en fazla risk taşıyan alanlar haline gelmiştir. Bu nedenle risk oluşturan tehlikelerin önceden belirlenerek afete duyarlı bir planlama çalışmasının yapılması kentin sadece fiziksel değil; sosyal ve ekonomik risk faktörlerini de azaltacağından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle özellikle kentlerin yapılanma sürecinde bu riskin azaltılmasında afete duyarlı planlama yaklaşımı öne çıkmaktadır.

Doğal afetler açısından değerlendirildiğinde, ülkemizde en çok görülen afet çeşidi depremlerdir. Bahadır ve Uçku (2018), 1923-2016 yılları arasını kapsayan araştırmalarında Şekil 1'de görüldüğü gibi, doğal ve insandan kaynaklanan (teknolojik) afetlerin, oransal olarak yaklaşık eşit olduğunu belirtmektedirler. Depremlerin Türkiye'de gerçekleşen tüm afetlerin yaklaşık %25'ini oluşturmasına rağmen, afetlerde yaşanan can kayıplarının %90'ından fazlasından sorumlu olduğunu vurgulamaktadırlar. Yaptıkları araştırmada doğal afetlerin %95,4'nü ani gelişen, %4,6'sını ise yavaş gelişen tip olarak tanımlamışlardır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, afetlerin %24.3'ü deprem, %20.8'i yol kazası, %13.1'i sel baskını, %9.6'sı deniz kazası, %5.8'i ise patlamadır.



Şekil 1. Afetlerin Gerçekleşme Dağılımı (Solda) ve Afet Gruplarına Göre Can Kaybı Dağılımı (Sağda) (Bahadır ve Uçku, 2018)  
(Distribution of Disasters (Left) And Loss of Life By Disaster Groups (Right))



Şekil 2. Afetlerin Tipine Göre Sıklık Dağılımı (Bahadır ve Uçku, 2018) (Frequency Distribution by Type of Disasters)

Deprem riskinin yüksekliğinden dolayı özellikle depreme duyarlı planlama çalışmaları büyük önem kazanmaktadır. Olası risklerin önceden belirlenip buna yönelik yapılacak olan zarar azaltıcı planlama çalışması, deprem durumunda hem bu riskleri en aza indirecek hem de deprem sonrası acil müdahaleler konusunda da etkin

bir rol oynayacaktır. Depreme duyarlı planlama yaklaşımı için öncelikle sismolojik verilerin doğru ve yerinde elde edilmesi ve bu verilerin planlamaya doğru bir girdi teşkil etmesi son derece önem kazanmaktadır.

Bu bağlamda, bu çalışma kentsel planlama ve jeofizik mühendisliğinin Türkiye'deki ilk örneklerinden biridir. Bu çalışmada, Edirne ilinin depremselliği göz önüne alınarak KAFZ'a en yakın olan ve en fazla risk altında olan Enez, Keşan ve İpsala İlçeleri merkez yerleşmeleri örnek alınmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu her üç ilçe merkezine ilişkin imar planları, afete duyarlı zarar azaltıcı planlama çalışması çerçevesinde irdelenmiş ve var olan planların deprem riski açısından yeniden revizyonu için öneriler geliştirilmiştir.

## 2. Afet Yönetimine Yönelik Dünyada Değişen Politikalar (Changing Policies in The World For Disaster Management)

Geçmişten günümüze doğal afetler insan yaşamının bir parçasıdır ve meydana gelmesini önleme imkanı da bulunamamaktadır. Bununla birlikte insanlık, yüzyıllardır kişisel olarak ya da bölgede yaşayanlar tarafından afetleri en az kayıp ve hasarla atlama konusunda çaba harcamışlardır. Günümüzde ise küçülen dünyada (/global) birçok uluslararası organizasyon doğal afetler konusunda araştırmalar yapıp afetlerin artan etkileri ve bu afetlerin hem doğal hem de yapılı çevre üzerinde oluşturduğu baskı konusunda insanları, yerel, ulusal, uluslararası kurumları uyarmaktadır (Özmen ve Özden, 2013). Birleşmiş Milletler (BM), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), BM İnsani Yardım Koordinasyon Ofisi (OCHA), BM Afet Değerlendirme ve Koordinasyon Sistemi (UNDAC), Yerinde Operasyonlar Koordinasyon Merkezi (OSOCC), Sanal OSOCC (Virtual OSOCC), Kuzey Atlantik Paktı (NATO), HABITAT (Birleşmiş Milletler'e Bağlı), Dünya Bankası - Afet Azaltımı ve İyileştirme için Küresel Hizmet Birimi (WB-GFDRR), Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Toplulukları Federasyonu (IFRCRCS), Uluslararası Sivil Savunma Örgütü (ICDO) ve dünyanın önemli reasürans (re-insurance) kurumları olan SwissRe ve MunichRe bu kurumlara verilebilecek örneklerdendir (Özmen ve Özden, 2013). Geleneksel olarak afetlerle mücadele etme biçimi, genellikle, afet sonrası müdahale ve iyileştirmeye yönelik olup söz konusu anlayışların yeterli olmadığı görüldüğünden 1990'lardan sonra afet yönetimi anlayışında önemli değişimler ortaya koyan politikalar benimsenmeye başlanmıştır. Özellikle tehlikelerin birer afete dönüşmesinin engellenmesinin ancak iyi bir risk planlaması ile mümkün olabileceği fark edilmiştir. Eğer bu tehlikelerin varlığı bilinir ve uygun sakınım yaklaşımları gerçekleştirilirse en azından afet riskini en aza indirmek mümkün olabilecektir. Bu politika değişikliği ise "Geleneksel Afet Yönetim Sistemi"nden "Afet Risk Yönetimi Sistemi"ne dönüşümü öngörmektedir (Özmen ve Özden, 2013). Bu yeni afet risk yönetimi sistemi dönüşümünün uygulamalarına ilişkin önemli düzenlemeler şu şekilde sıralanmaktadır:

-Birleşmiş milletler doğal afetlerin nedenlerinin ve etkilerinin doğru olarak açıklanmasında sosyal, ekonomik ve politik analizlerin de zorunlu olduğunu vurgulamak amacıyla, 1989 yılında, 44/236 sayılı Genel Kurul Kararı ile 1990-1999 yılları arasındaki onyıllı "Uluslararası Doğal Afetleri Azaltma Onyıllı" (The International Decade for Natural Disaster Reduction - IDNDR) ilan etmiştir (Demir ve Temelli, t.y.).

-Johannesburg Uygulama Planı (The Johannesburg Plan of Implementation) olarak bilinen ve 1992 yılında Güney Afrika'da düzenlenen uluslararası organizasyonda (The World Summit on Sustainable Development - WSSD) kabul edilen planın yayımlanması. Kabul edilen dokümanda 21. Yüzyıl'da Dünyanın daha güvenli bir yer haline gelebilmesi için bütünleştirilmiş, çoklu tehlikeleri öngören ve kapsamlı bir afet yönetimi yaklaşımına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Demir ve Temelli, t.y.). Amaç ülkelere -özellikle de afet riski ile karşı karşıya olanlara- insan yerleşimleri, ulusal ekonomiler ve çevre üzerindeki doğal ve insan kaynaklı afetlerin olumsuz etkilerini azaltmak için olanak tanımaktır. Bu program kapsamında üç farklı faaliyet alanı öngörülmektedir. Bunlar; "güvenlik kültürünün" geliştirilmesi, "afet öncesi planlama" ve "afet sonrası yeniden yapılanma"dır (United Nations Digital Library, 1993).

- 1994 yılında düzenlenen Uluslararası Yokohama Konferansı ile "Daha Güvenli Bir Dünya için Yokohama Stratejisi ve Uygulama Planı"nın (The Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World) hayata geçirilmesi; bu strateji ile afetlerle mücadelede yeni strateji ve prensipler belirlenmiş, risk analizi ve zarar azaltmaya yönelik detaylı kriterler belirlenerek "risk yönetimi" kavramı ele alınmış, afetlerin önlenmesi ve hazırlık faaliyetlerinin öncelikli öneme sahip olduğu vurgulanmıştır (PreventionWeb, 1994; Taş ve Erdal, 2015). Bu plan daha sonraki afet yönetimi ile ilgili politikaların geliştirilmesinde rehber niteliği taşımıştır.

-Yokohama Konferansı'nda alınan kararları uygulamak ve ülkelerce uygulanmasını teşvik ederek gözlemlemek amacıyla Birleşmiş Milletler bünyesinde Afet Azaltımı için Uluslararası Strateji (International Strategy for Disaster Reduction - ISDR) biriminin oluşturulması; 2000 yılında IDNDR'nin halefi olan Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi (ISDR), önceki tehlikelere karşı koruma vurgusundan farkındalık, değerlendirme ve risk yönetimini içeren bir sürece geçerek bu ihtiyacı desteklemek ve sosyal kırılabilirliği ve doğal afet risklerini ve ilgili teknolojik ve çevresel afetleri azaltmaya yönelik eylemlerin teşvik edilmesi için oluşturulmuştur (ISDR (a), t.y.). Risk önlemenin

sürdürülebilir kalkınmaya entegrasyonu yoluyla tehlikelere karşı korunmadan ziyade risk yönetimine geçmek ana hedefidir (ISDR (b), t.y.).

-2000 yılında Birleşmiş Milletler'in Sekizinci Genel Kurul Toplantısı'nda Binyıl Kalkınma Hedefleri (Millennium Development Goals - MDGs)'nin ilan edilmesi. Bu hedefler içinde acil olarak doğal ve insandan kaynaklı afetlerin artan sayı ve etkilerinin azaltılması için uluslararası işbirliğinin katlanarak arttırılması yönünde karar alınması (Demir ve Temelli, t.y.),

-2004 yılında OECD'nin Büyük Ölçekli Afetler, Öğrenilen Dersler (Large-Scale Disasters, Lessons Learned) adlı raporunun yayınlanması; gerçekleşmiş afetlerin sonuçları ve bu afetlerden ne tür dersler çıkarıldığına yönelik bir çalışmadır (Özmen ve Özden, 2013; OECD, 2004).

-Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (United Nations Development Program UNDP) 2004 yılında Afet Riskini Azaltma - Kalkınma için Bir Zorluk (Reducing Disaster Risk – A Challenge for Development) isimli raporunu yayınlaması; raporla risk yönetimi, afet riskini azaltma ve gelişim planlamasının nasıl entegre edileceği vb. hususlarda öneri geliştirmiştir (Özmen ve Özden, 2013; UNDP, 2004)

-2003 ve 2004 yıllarında UN-ISDR Sekreteryası'nın Yokohama Strateji ve Uygulama Planı'nın gözden geçirme ve değerlendirmesini hazırlaması (Özmen ve Özden, 2013),

-2005 yılında Japonya'nın Kobe kentinde düzenlenen 2. Afetlerin Azaltılması Dünya Konferansı'nda 2005-2015 yılları arasında afetlerin neden olduğu zararların azaltılmasını amaçlayan Hyogo Çerçeve Eylem Planı (HÇEP) hazırlanmış ve Birleşmiş Milletlere üye 168 ülke tarafından benimsenmiştir (Wikipedia, 2021). Bu çerçevede 2005-2015 yıllarının yeni "Doğal Afet Risk Azaltımı Onyılı" olarak ilan edilmesi. Afet risklerinin azaltılması için bir eylem planı niteliği taşıyan HÇEP, 3 stratejik hedef ve 5 öncelikli eylem planından oluşmaktadır. Stratejik hedefleri; afet riskiyle ilgili hususların, afet önleme, azaltma, hazırlıklı olma ve savunmasızlığı azaltmaya özel bir vurgu yaparak her düzeyde sürdürülebilir kalkınma politikalarına, planlamasına ve programlamasına daha etkili bir şekilde entegre edilmesi; tehlikelere karşı direnç oluşturmaya sistematik olarak katkıda bulunabilecek kurumların, mekanizmaların ve kapasitelerin her düzeyde, özellikle de topluluk düzeyinde geliştirilmesi ve güçlendirilmesi; etkilenen toplulukların yeniden inşasında acil duruma hazırlık, müdahale ve iyileştirme programlarının tasarımı ve uygulanmasına risk azaltma yaklaşımlarının sistematik olarak dahil edilmesidir (ISDR, 2005). Öncelikli eylem planları ise; afet riskinin azaltılması, uygulanması için güçlü bir kurumsal yapı oluşturmak, afet risklerini tanımlanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi erken uyarı sisteminin geliştirilmesi, her seviyede güvenlik ve dayanıklılık kültürü oluşturmak için bilginin, yeniliklerin ve eğitimin kullanılması, risk faktörlerinin azaltılması, her düzeyde etkili müdahale için afete hazırlığın güçlendirilmesi (ISDR, 2005).

-2005 yılında UN-ISDR tarafından Risk ile Yaşamak – Afet Azaltımı Girişimlerinin Küresel bir Gözden Geçirmesi (Living with Risk-A Global Review of Disaster Reduction Initiatives) raporunun yayınlanması, tehlikelere karşı risk ve kırılganlığın nasıl azaltılacağı ve yarının zorluklarıyla nasıl başa çıkılacağı konusunda dersler için bir referans görevi görmektedir. Afet riski yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilgilendirmede bulunmaktadır (ISDR, 2004).

-2007 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda Hyogo Çerçeve Eylem Planı'nın uygulanmasının desteklenmesi için Afet Risk Azaltımı Üzerine Küresel Platform Bienali (A biennial 'Global Platform' on disaster risk reduction) gerçekleştirilmesi (Özmen ve Özden, 2013),

-2009 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Güney Kore'de Afet Risk Azaltımı için Bir Yerel Yönetim Antlaşması İnşa Etmek (Building a Local Government Alliance for Disaster Risk Reduction) temalı Incheon Konferansı düzenlenmesi. Risk azaltma uygulamalarının genellikle yerel düzeyde gerçekleştirildiği öngörüsü ile yerel yönetimlere (merkezi yönetimlerinden bağımsız) küresel aktörler kimliği vermiş, *risk azaltma giderlerini 'maliyet' değil, 'yatırım' olarak tanımlamıştır* (Demir ve Temelli, t.y.). Ayrıca, 'Güvenli Kentler Kampanyası (Resilient Cities)' (2010-2011) başlatılarak küresel ölçekte yerel yönetimlerin risk azaltma etkinliklerinde nelere özen göstermeleri gerektiğini, yerel birimlerin dayanışması, deneyimlerini birbirlerine aktarmalarını, başarılı örneklerin yaygın tanıtımını ve giderek yerel yönetimler arası bir ağ oluşturulmasını desteklemeye çalışmıştır (Demir ve Temelli, t.y.).

-2010 yılında OECD tarafından Doğal Tehlike Farkındalığı ve Afet Risk Azaltımı Eğitimi Üzerine Politika El Kitabı (OECD Policy Handbook on Natural Hazard Awareness and Disaster Risk Reduction Education) hazırlanması (Özmen ve Özden, 2013); doğal afet bilinci ve afet riskini azaltma eğitimi alanında politika rehberliği sağlar. OECD tarafından gerçekleştirilen ve seçilen OECD ülkelerinin yanı sıra Çin ve Hindistan'ı da kapsayan doğal tehlikeler ve ilgili riskler konusunda risk bilincini ve eğitimi teşvik etmek için ülke girişimlerinin envanterini temel alır.

-27-28 Ekim 2011 tarihinde Çin’de Shangai Oturumu (The Shanghai Forum on ‘Disaster Prevention, Post-Disaster Reconstruction and International Cooperation: Learning from both Japanese and Chinese Experiences) düzenlenmesi: Afet sonrası yeniden yapılanma ve afetlerin önlenmesinde sivil toplumun ve sosyal sermayenin rolü, yapıların deprem hasarını azaltmak için gelişmiş teknolojiler, İnşaat mühendisliği yapılarının deprem hasarı ve karşı önlemleri, sınır boyunca afet yardım ağı, afet önleme, afet sonrası yeniden yapılanma ve uluslararası işbirliği, güvenlik, risk ve insan kaynakları eğitimi gibi hususlar ele alınmıştır (ADRC, 2011).

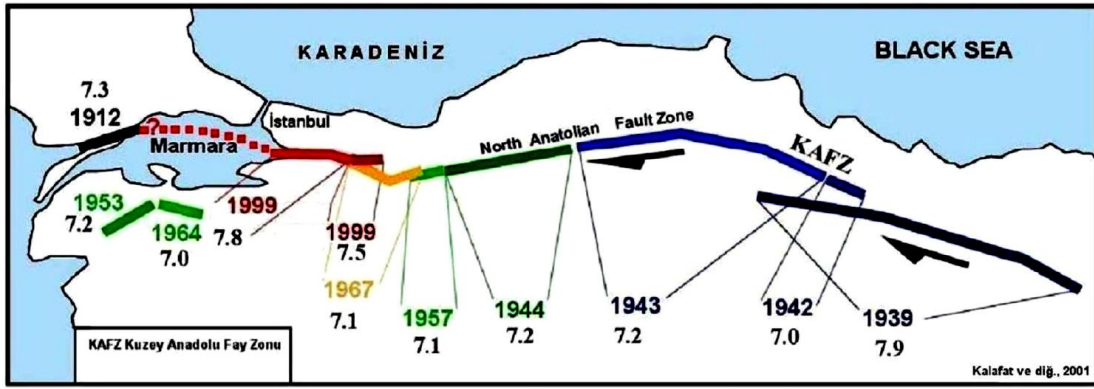
-Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi 2015-2030, 18 Mart 2015 tarihinde, Japonya’nın Sendai kentinde düzenlenen Üçüncü BM Dünya Konferansı’nda kabul edilmiştir. Mart 2015’te, Hyogo Çerçevesi sona ermiş ve Sendai Çerçevesi ile yer değiştirmiştir. Bu çerçevede 4 öncelik öne çıkmıştır: afet riskini anlama, afet riskini yönetmek için afet risk yönetimini güçlendirme, esneklik için afet riskini azaltmada yatırım, etkili bir karşılık için afet hazırlıklarını artırma ve rehabilitasyon, yeniden yapılandırma ve geri kazanımda ise eskiyi daha iyi inşa etme. Sendai Çerçevesinin amacını ve sonucun elde edilmesinde küresel gelişim değerlendirmesini desteklemek için, 7 küresel hedef kabul edilmiştir: 2030’a kadar küresel afet ölümlerini önemli bir şekilde azaltma, 2005-2015’le karşılaştırmak için 2020-2030 arasında 100.000 küresel ölüm başına daha düşük bir yüzdeyi amaçlama, 2030’a kadar küresel gayri safi yurt içi hâsıla ile ilgili afet ekonomik kaybı direkt olarak azaltma, 2030’a kadar, esnekliklerini geliştirmek dâhil, aralarında eğitim ve sağlık kurumlarının da bulunduğu, temel hizmetleri bozan ve önemli alt yapıya zarar veren afetleri önemli bir şekilde azaltma, 2020’ye kadar yerel ve ulusal afet risk azaltma stratejileri ile ülkelerin sayısını önemli bir şekilde artırma, 2030’a kadar ulusal eylemlerin uygulanma çerçevesini tamamlamak için yeterli ve sürdürülebilir destek aracılığı ile gelişen ülkelerle uluslararası işbirliğini önemli bir şekilde geliştirme, 2030’a kadar insanlar tarafından çoklu afet erken uyarı sistemlerine, afet risk bilgilendirme ve değerlendirmeye erişim ve kullanılabilirliği önemli bir şekilde artırma. Sendai Çerçevesi ayrıca şu konudaki ihtiyaçları açıkça ifade etmektedir: afet riskinin maruz kalma, savunmasızlık ve tehlikenin özelliklerine ilişkin afet riskinin tüm yönleriyle daha iyi anlaşılması, ulusal platformlar da dahil olmak üzere afet risk yönetiminin güçlendirilmesi; afet risk yönetiminde şeffaflık; “Yeniden Daha İyi Şekilde İnşa Et” yaklaşımına hazırlık; paydaşların ve bu paydaşların rollerinin tanımlanması; yeni risklerin oluşmasını önlemek için riske duyarlı yatırımların mobilizasyonu; sağlık konusundaki altyapının, kültürel mirasın ve çalışma alanlarının dirençli kılınması; uluslararası iş birliği ve küresel ortaklığın güçlendirilmesi; ve uluslararası finans kurumlarının mali desteği ve kredileri de dahil olmak üzere, risk bilgilendirici bağış politika ve programları (UNISDR, 2015; Wikipedia, 2021).

Görüldüğü üzere uzun yıllar boyunca uluslararası organizasyonlar tarafından birçok protokol imzalanmıştır. İlk zamanlarda yapılan anlaşmalarda afet sonrasına yönelik önlemler ya da yapılacaklara ilişkin tedbirler belirlenmiş olsa da, sonrasında afet öncesine yönelik tedbirler ve neler yapılabileceğine yönelik çalışmalara ağırlık verilerek afet risk yönetimi büyük önem kazanmış bu süreçte de sakinim planlaması kentlerin gelişimi ve planlanmasında önemli bir araç olmuştur.

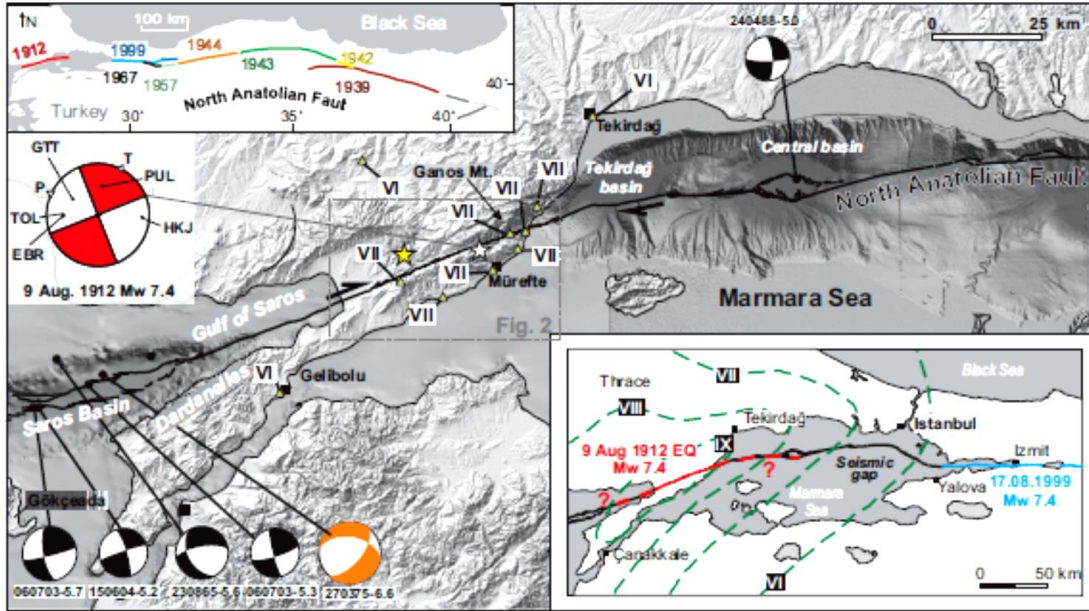
### 3. Edirne’nin Depremselliği (Seismicity of Edirne)

Türkiye, dünya üzerinde büyük depremlerin meydana geldiği Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağında yer almaktadır (Atabey, 2000) ve tarih boyunca birçok yıkıcı depreme maruz kalmıştır.

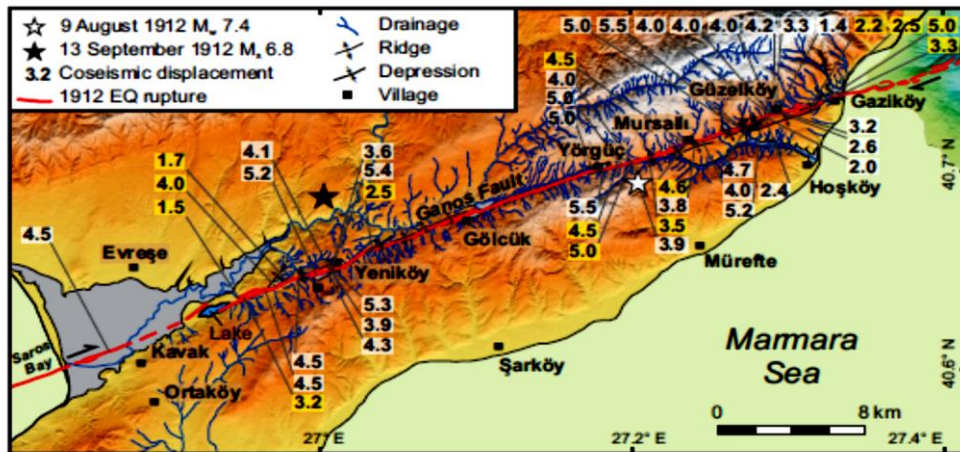
Ülkemizin en önemli fay sistemi Kuzey Anadolu Fayı (KAF) olup büyük depremlere neden olmaktadır (Şekil 3). Bu fay sisteminin kuzey kolunun en batı segmentini oluşturan Ganos Fayı Edirne İl’inin güneyinde yer almaktadır ve Saros Körfezine kadar uzanmaktadır. Trakya bölgesinin özellikle doğu ve güneydoğu kısmının (İstanbul ve Marmara Denizi kıyıları) ve batı ve güneybatı kısmının (Sarov Körfezi ve Ege Denizinin kuzeyi) sismik açıdan aktif olduğu görülmektedir (Şekil 4 ve Şekil 5).



Şekil 3. 1939 Depreminden Sonra Büyük Depremlerin Batıya Göçü (Kalafat vd., 2001) (Westward Migration of Major Earthquakes After The 1939 Earthquake)



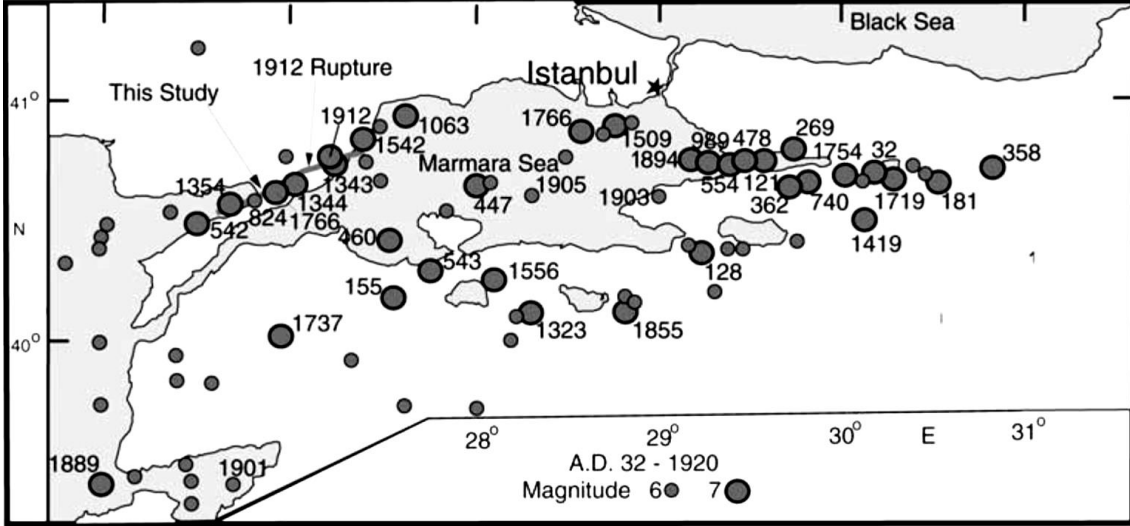
Şekil 4. Batı Marmara'nın Sismotektoniği. Burada beyaz ve sarı yıldız işareti, sırasıyla, 9 Ağustos 1912 ve 13 Eylül 1912 depremlerinin episantrlarıdır. Romen rakamları 13 Eylül depreminin MSK şiddet değerlerini gösterirken sol üstteki şekil, Şekil 3'de verilen deprem kırıklarının ve sağ altta ise 9 ağustos depreminin eş şiddet eğrileri ve sismik boşluklar görülmektedir (Aksoy vd., 2010). (Seismotectonics of the West Marmara. Here, the white and yellow stars are the epicentres of the earthquakes of August 9, 1912 and September 13, 1912, respectively. Roman numerals show the MSK intensity values of the 13 September earthquake, the upper left figure shows the earthquake fractures given in Figure 3, and the isoseismals of the 9 August earthquake and seismic gaps at the lower right.)



Şekil 5. Ganos Fayının Karadaki Devamı ve 1912 Depremindeki Atım Dağılımı (M Cinsinden) Sarı Kutular, Araştırmacıların Ölçümleridir (Aksoy vd., 2010) (The Continuation of The Ganos Fault on Land and The Slip Distribution In The 1912 Earthquake (In M)). (Yellow Boxes Are Researchers' Measurements)

Aletsel dönem öncesi Marmara Denizi ve çevresinde meydana gelen 1509, 1766 tarihli depremler ile 1752'de Havsa'da (Edirne) meydana gelen deprem büyük hasara yol açmıştır. Edirne ili, Enez, Keşan ve İpsala İlçelerini etkileyen en önemli depremin ise aletsel dönemde oluşan ve 7.3 büyüklüğündeki 1912 tarihli Mürefte-Şarköy depremi olduğu bilinmektedir (Çınar, Yıldız vd., 2013). Bu nedenle de geçmişten günümüze var olan depremler incelendiğinde Edirne'nin söz konusu ilçelerinin sürekli olarak deprem tehlikesi ile karşı karşıya olacağı açıktır (Şekil 6).

KAFZ'nın en batı segmentini içeren söz konusu bölge ile ilgili araştırmalar yer bilimcilerce (jeoloji mühendisleri-jeofizik mühendisleri) sürdürülmektedir. Jeoloji ve jeofizik ile ilgili araştırmalar ayrı ayrı olabildiği gibi, her iki bilim dalının ortak araştırmaları da bulunmaktadır. Ek olarak, bölgenin öneminden dolayı sadece Türk bilim insanları değil, konuyla ilgili dünyadan araştırmacılar da araştırmalar yapmışlardır. Ganos fayı - Saros körfezi ile ilgili olarak (Saner, 1985; Çağatay vd., 1996; Yaltrak vd., 1998; Kurt vd., 2000; Yaltrak, 2002; Altınok vd., 2003; Görür ve Elbek, 2013; Öztürk, 2017; Karas vd., 2017; Konca vd., 2018; Uchida vd., 2019; Tary vd., 2019; Gürboğa vd., 2020) birkaç araştırma örneğidir.

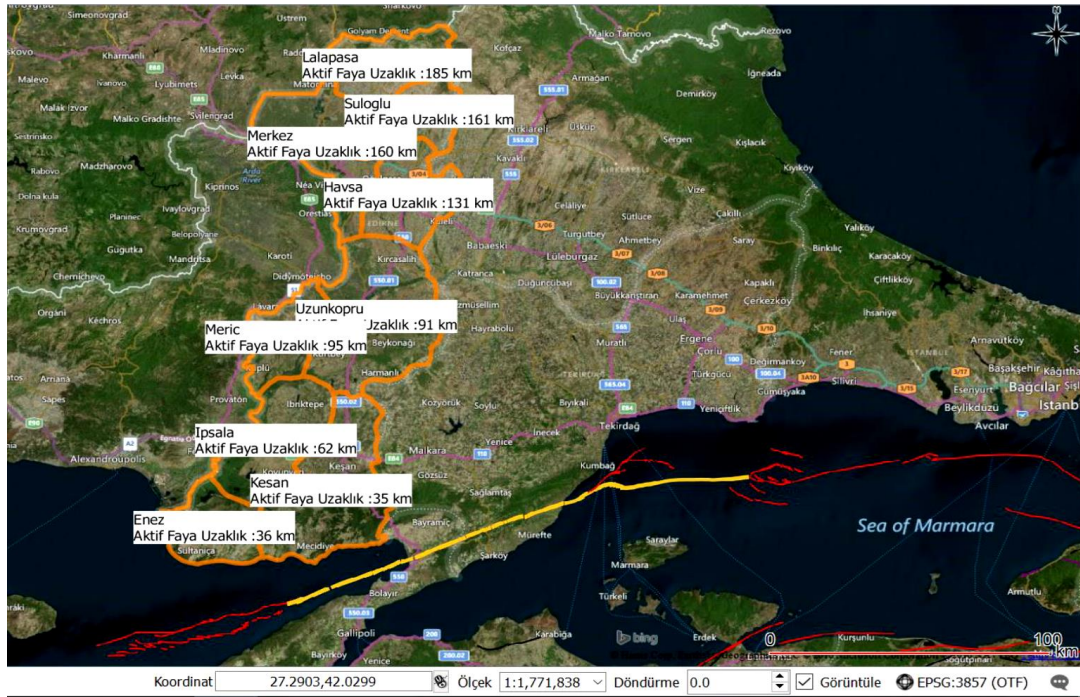


**Şekil 6.** Marmara Bölgesinde II. Yy - XX. Yy Arasında Meydana Gelen Büyük Depremler. Gelibolu Yarımadasındaki Büyük Depremlere Dikkat Çekilmektedir (Rockwell vd., 2001) (Earthquakes in The Marmara Region in The Last Two Thousand Years. Attention is Drawn to Major Earthquakes in The Gallipoli Peninsula)

Taş (2002), Trakya'nın kuzeyindeki Kırklareli-Vize çizgiselliği ve Sergen fayının karakteristik özelliklerini incelemiş, bölgede meydana gelen depremlerin, KAF üzerinde olduğuna dikkat çekmiştir.

Edirne ilinin güneyinde ve Ganos fayına en yakın ilçe merkezleri Keşan, Enez ve İpsala olup, sırasıyla, yaklaşık olarak, 35 km, 36 km ve 62 km uzaklıktadırlar (Şekil 7) (Yalçın ve Sabah, 2017).

Yalçın ve Sabah (2017), Edirne ilindeki alüvyon ortamlara dikkat çekerken (Şekil 8); Caltılı ve Ger (2017), standart penetrasyon deneyi (SPT) ile Edirne ilinin zemin sıvılaşma potansiyelini araştırmışlardır. Uyanık (2015), depremde ağır hasarlara neden olabilecek alanların önceden belirlenmesi ve şehir planlaması için makro ve mikro bölgelemenin önemini vurguladığı araştırmasında, deprem anında hem zemin sıvılaşması riskine hem de alüvyon kalınlığının deprem büyütmesine dikkat çekmektedir (Şekil 9).



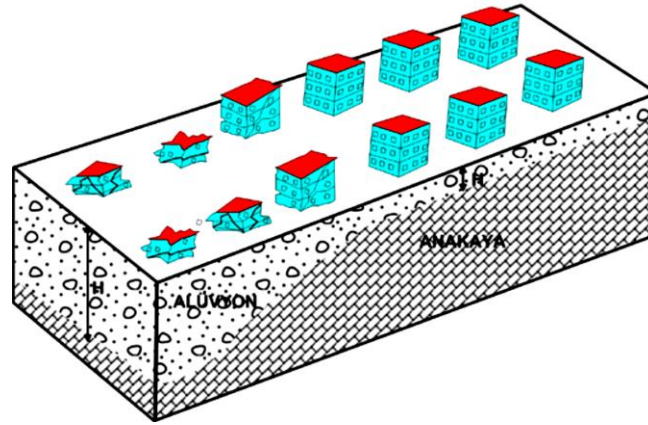
Şekil 7. Edirne ve İlçelerinin KAFZ'na Uzaklıkları (Yalçın ve Sabah, 2017) (Distances of Edirne And Its Districts to NAFZ)

DSİ Raporu (2016), Meriç nehrinin sedimanlarına dair bilgiler vermektedir. Edirne'de geniş bir yayılıma sahip olan kumtaşı ve siltaşından meydana gelen ve menderesli akarsuların kanal çökellerini temsil eden kırıntılı birimler de, genellikle tutturulmamış çakıl, kum ve çamur taşından oluşan alüvyon yelpazesi olarak yorumlanan birimler ile örtülmektedir. DSİ raporuna göre (2016), alüvyon birimin kalınlığı genel olarak 10 – 160 metre arasında olup Meriç Alt Havzası'nın kuzey bölümünde 20 – 68 metre arasında değişirken (DSİ Kuyu No:27003, 56306), Alt havzanın orta bölümünde bulunan alüvyonlar üzerinde açılmış DSİ Kuyularında 120 metreye ulaşmaktadır (DSİ Kuyu No:56626,56937). Alt Havzanın güney bölümünde ise alüvyon kalınlığı 160 metreye kadar ulaşmaktadır (DSİ Kuyu No:41182). Anlaşılacağı gibi, Havzanın kuzeyinden güneyine doğru alüvyon kalınlığı artmaktadır.



Şekil 8. Edirne İl Sınırları İçindeki Alüvyon Alanların Haritası (Yalçın ve Sabah, 2017) (Map of Alluvial Areas Within The Provincial Borders of Edirne)





**Şekil 9.** Tabaka Kalınlığına Bağlı Binalarda Meydana Gelen Hasar Oranı (Uyanık, 2015). (Damage Rate in Buildings Depending on Layer Thickness)

Edirne ili Keşan, Enez ve İpsala ilçelerinin üzerinde kurulduğu zeminlerin ayrıntılı mikrobölgeleme araştırmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle ilçelerin KAF'na çok yakın olması ve deprem riskinin yüksekliğinden dolayı, sadece bu deprem riski dikkate ele alınarak planlama çalışması yapılmıştır.

#### 4. Deprem (Afet) Riskini Azaltma da Planlamanın Rolü (The Role of Planning in Reducing the Risk of Earthquake (Disaster))

Önemli bir deprem bölgesinde imar planları yapılırken afete duyarlı planlama süreci önemli bir yer tutmaktadır. Kuşkusuz, sadece depremsellik açısından değil diğer afet olayları için de bütüncül bir planlama anlayışı gereklidir. İyi bir planlama afet anında mümkün olduğunca zararı en aza indirgeyen planlamadır. Mevcut yerleşimin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi amacına yönelik yapılan planlama çalışmaları afet anında en az zararla kurtulmada önemlidir. Afet öncesinde alınacak tedbirler sadece afet riskini en aza indirmemekte aynı zamanda afet anında ve sonrasında müdahaleyi kolaylaştırmada da önemli bir yer tutmaktadır. Planlama süreci, üst ölçekli planlardan başlanarak alt ölçekli planlara kadar inilmesini gerektirmektedir.

*Afetlere ilişkin uygulamalar kapsamında hedefleri, kapsamı ve yöntemleri açısından farklılaşan dört ana planlama biçimi bulunmaktadır (Balamir vd., 2008):*

- **Yara Sarma Planı (reconstruction plan):** Afet sonrasında 'zararları gidermek' için yapılan plandır.
- **Acil Durum (7269) Planı (emergency preparedness plan/contingency plan):** Acil duruma hazırlıklı olmak için yapılan plandır.
- **Sakinim Planı (mitigation plan):** Afet öncesinde riskleri azaltmak için yapılan plandır.
- **Dirençli Gelişim Planı (resilience plan):** Toplumsal direnci artırmak, gelişme dinamiklerini yönlendirmek ve sürdürülebilir toplumsal yapılanma için risk azaltma, önleme, paylaşma hedeflerine yönelik planlama çalışmalarını kapsar, çalışma düzeylerine göre farklılık gösterir.

Bu bağlamda özellikle afet öncesi riski azaltmak için sakınım planlaması önem kazanmaktadır. Balamir vd. (2008)'nin yaptığı GSRT ve TÜBİTAK tarafından desteklenen proje sonuç raporunda sakınım planlaması şu şekilde tanımlanmıştır:

**"Sakinim Planı:** Doğal ya da teknolojik tehlikeler nedeniyle yüksek risklerin yer aldığı bölgeler, alt bölgeler ve yerleşme birimlerinde risk sektörlerini tanımlayarak, sektörel risk yönetim biçimlerini belirleyen, her risk sektöründe veri tabanı geliştirme yöntemini açıklayan, sektörün ilgililerini, yönetim biçim ve zamanlaması ile denetim ve izleme sorumlularını belirleyen, ilgili idareler, özel kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları ve yerel topluluk yönetimlerinin işbirliği ile uzun, orta ve kısa dönemlerde topyekun risk yönetimi için hazırlanan, bölge, alt bölge, il çevre düzenleme ve çevre düzenleme planları ile imar planlarına risklere ilişkin mekansal bilgiler aktaran ve ilgili yönetmelikte belirlenen belgelerden oluşan bir plandır."

Sakinim planlaması özellikle zarar azaltma yöntemi olarak fiziksel planlamada önem kazanmaktadır ve faydaları şu şekilde sıralanabilir;

- Potansiyel riski azaltmak
- Afetlerin sonuçlarını hafifletmek ve etkilerini sınırlamak

- İkincil tehlikelerin oluşumunu engellemek
- Müdahaleyi kolaylaştırmak
- Acil yardım aşamasında genel yaşama düzenini örgütlemek
- İyileştirme aşamasında normale dönüşü kolaylaştırmak
- Rasyonel kaynak kullanımını sağlamak

Bu nedenle öncelikle kentleşme sürecinde yasalara, imar faaliyetlerinde yer ve zemin etütlerine uygun planlamaların yapılmasını sağlamak ve uygulamak en önemli önceliktir. Zarar azaltma planları mutlaka tehlike ve risk analizine dayandırılmalıdır. Bu nedenle sakinim planlaması deprem riski taşıyan alanlarda daha da önem kazanmaktadır.

Bunun için de planlama sürecinin ilk ve en önemli aşaması doğru veri toplama aşamasıdır. Veri toplama aşaması sürekli ve güncellenerek devamlılığını koruması gerekmektedir. Kadioğlu'na (2008, shf:16) göre afete yönelik veri tabanı elde ediminde özellikle deprenselliğin belirlenmesi açısından, a. Jeolojik Veri Tabanı: Jeolojik haritalama, neotektonik veriler, deprem kaynaklarının belirlenmesi (diri faylar) ve paleosismoloji, şiddet belirlemeye yönelik deprem senaryoları, b. Sismolojik veri tabanı: Ulusal Sismik Ağ, c. Jeodezik veri tabanı: Ulusal GPS Ağı önemlidir. Bu doğrultuda geliştirilecek ulusal ve uluslararası ölçekteki sismik ağ veriye ulaşımı ve kullanımını kolaylaştıracağı gibi süreç içerisinde gerekli güncellemelerin yapılmasında da önemli bir rol oynayacaktır. Planlama süreci de durağan bir süreç olmayıp güncel ve yeni veriler doğrultusunda süreklilik arz eden ve yenilenen bir olgudur. Böylesi bir ağ güncel verilerin ihtiyaç duyulduğu anda elde edilmesinde büyük önem arz etmektedir.

Bunların yanı sıra planlamaya da veri oluşturan;

- Kentsel ulaşım ağı (ana yollar, otoyollar, ulaşım aksları vs.)
- Kentsel alt yapı durumu (su, kanalizasyon, drenaj, doğal gaz, haberleşme, elektrik, yangın suyu, vb.)
- Binaların imar durumu (kat yükseklikleri, yol genişlikleri, yoğunluk bilgileri), bina yoğunlukları (kişi/hektar),
- Yerleşmedeki kritik binalar,
- Binaların tarihsel niteliği,
- Binaların yaşı ve yıpranmışlığı,
- Arazi ve bina mülkiyeti
- Nüfus ve demografik yapı özellikleri,
- Jeolojik veriler

vb. önemli bir veri setini oluşturmada ayrıca önemlidir.

Afete duyarlı bir planlamada elde edilen veri setleri sonucunda kent planlarında öncelikli olarak belirlenmesi gerekli alanlar bulunmaktadır. İyi bir afete duyarlı planlama çalışması bunların doğru ve yerinde yapılması ile mümkün olmaktadır. Bunların yanı sıra Kriz yönetimi ve Acil Müdahale Planları da bu süreçte önem kazanmaktadır.

- 1- Ulaşım sisteminin düzenlenmesi; Kent planlarında özellikle "ulaşım ve erişilebilirlik" öncelikli olarak yer almaktadır. Afetlere karşı risk değerlendirmesinde mevcut yolların kapasitesi, yol kademe bilgileri, akım yönü ve fiziksel niteliği, alternatif ulaşım olanakları vs. gibi bilgileri içermekte olup afetlere karşı "acil ulaşım planlarının" gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Afet anında kullanılacak ana ulaşım aksı ile buna alternatif kademe yol bilgi ve düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir.
- 2- Lojistik depo ve dağıtım noktaları; Deprem anında ihtiyaç dahilinde gerekli olan malzemelerin toplanıp en kısa sürede dağıtılabilmesi için doğru noktalarda, eşit uzaklıkta ve ulaşım açısından kolaylıkla erişilebilir mesafede olacak şekilde oluşturulması gerekli alanlardır.
- 3- Acil sağlık bilgileri ve planlamaları; Bu noktada özellikle sağlık kuruluşlarının yeri ve ulaşılabilirliği önemli bir yer tutmakta, bu tarz alanlar belirlenirken afet durumu göz önünde bulundurularak konumun belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca sağlık alanlarının yetersiz kaldığı durumlarda acil sağlık çadırlarının kurulacağı alanlar belirlenmelidir.
- 4- Arama-Kurtarma ekip toplanma bölgeleri; Afet sonrasında yardım ve kurtarma ekiplerinin müdahale öncesi toplanıp bilgilendirildiği, hazırlık çalışmalarının yapıldığı ve süreç içerisinde dinlenip yeniden müdahale için hazırlandığı alanlarında planlama süreci içerisinde belirlenmesi gerekmektedir.
- 5- Afet anında geçici toplanma alanları; Büyük olmamakla birlikte her komşuluk birimi ölçeğinde, bulunduğu alanın nüfusuna yetecek kadar geçici toplanma alanlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu alanlar birkaç

- saat veya bir gün boyu kişilerin geçici süre güvenli bir şekilde barınmalarını sağlayacak genellikle açık alanlardır ve yerleşim birimlerine en yakın noktada yer alırlar.
- 6- Su ve gıda temin edilecek yerler; Yine afet sonrası ihtiyaç duyulan ve alana ulaştırılan yiyecek ve su için depolama alanları ile su kaynakları ve yiyecek temin edilen alanların tespiti ve koruyucu önlemlerinin alınması gereklidir.
  - 7- Geçici iskân ve çadır alanları; Afet sonrası barınma ihtiyacı bulunan insanların barınmalarını sağlamak için geçici iskan alanları ve çadır alanlarının ayrılması gereklidir.
  - 8- Enkaz döküm alanları; Afet sonrası kentte meydana gelen yıkım sonucu oluşan enkazların acilen müdahale edilerek toplanıp kent dışına taşınması gereklidir. Enkaz kalıntıları yolları ve acil müdahale alanlarını kapatacağından bir an önce müdahale edilerek hızlı bir şekilde transfer edilmesi gerekmektedir.
  - 9- Helikopter pistleri; En hızlı yardım ulaştırma yönteminin başında hava yolu ulaşımı gelmektedir. Bu nedenle afete duyarlı planlama da helikopter pist alanlarının belirlenmesi ve bu alanların ana depo, çadır ve sağlık alanlarına yakın konumda yer seçmesi gereklidir.
  - 10- Kritik bina ve tesislerin detay bilgileri; Afet anında toplu halde kullanıma uygun bina alanları ile afet yönetim merkezi ve müdahale için önemli binaların tespit ve değerlendirilmesi gerekmektedir.
  - 11- Kriz Yönetimi; Temel amacı afet sonrası krizi engellemek, engellemek mümkün değilse en az hasarla atlatılmasını sağlamak için yapılan hazırlıklardır. İyi bir kriz yönetimi, afet sonrasında oluşabilecek sorunların çözümlenmesinde önemli bir aşamadır.
  - 12- Acil Müdahale Planları; Acil durum gerektiren olaylarda yapılacak, müdahale, koruma, arama-kurtarma ve ilkyardım konularının nasıl ve kimler tarafından yapılacağını gösteren ve acil durum öncesinde hazırlanması gereken planlardır.

Kriz Yönetimi ve Acil Müdahale Planların başarılı olması afet öncesinde yapılması gereken yukarıda da detaylı olarak verilmiş olan ön hazırlıkların başarılı olmasına bağlıdır. Bu bağlamda sakinim planlamasının yapılması büyük önem arz etmektedir. Yukarıda belirtilenlerin yanı sıra (Tezer ve Türkoğlu, 2008, s.69);

- 13- Yeni gelişme alanlarının tehlike alanlarından uzak alanlara yöneltilmesi, altyapı hizmetlerinin de bu yönde geliştirilerek gelişmenin tehlike içermeyen alanlara yönlendirilmesinin teşvik edilmesi,
- 14- Tehlikeli alanlarda bulunan mevcut yerleşmelerin aşamalı olarak boşaltılarak güvenli alanlara taşınması,
- 15- Risk taşıyan alanlarda öncelikli olarak kamusal kullanımda bulunan yapıların ve diğer tüm yapıların dayanıklılığının artırılması,
- 16- Doğal kaynakların korunması (sulak alanlar, içme suyu havzaları, orman alanları, nehir koruma kuşakları vb.nin korunması, rehabilite edilerek artırılması ve gerekli kamulaştırmaların yapılması, kamusal alanlar olarak planlanması
- 17- Doğal önlemlerin yetersiz kaldığı alanlarda gerekli plan ve çalışmalar yapılarak tehlike riskinin önlenmesi veya azaltılması için dere islah çalışmaları, güçlendirilmiş altyapı uygulamaları, heyelan önleme bentleri gibi mühendislik uygulamalarının tercih edilmesi,
- 18- Zarar azaltma ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin uyumlu olarak uygulanmasının sağlanması, örneğin şehir planları, imar ve yapı yönetmelikleri ve afet yönetmeliklerinin birbiri ile uyumunun sağlanması,
- 19- Kıyı alanlarının yapılaşmaya açılmaması veya özel yapılanma koşullarının uygulanması,
- 20- Planlama süreci boyunca katılımın sağlanması ve bilgilendirmelerin yapılması, toplumu dirençli kılacak bilinçlendirmenin sağlanması,

gerekmektedir.

Sürecin Mekansal Planlamaya Aktarımı ise aşağıdaki şekilde olmalıdır;

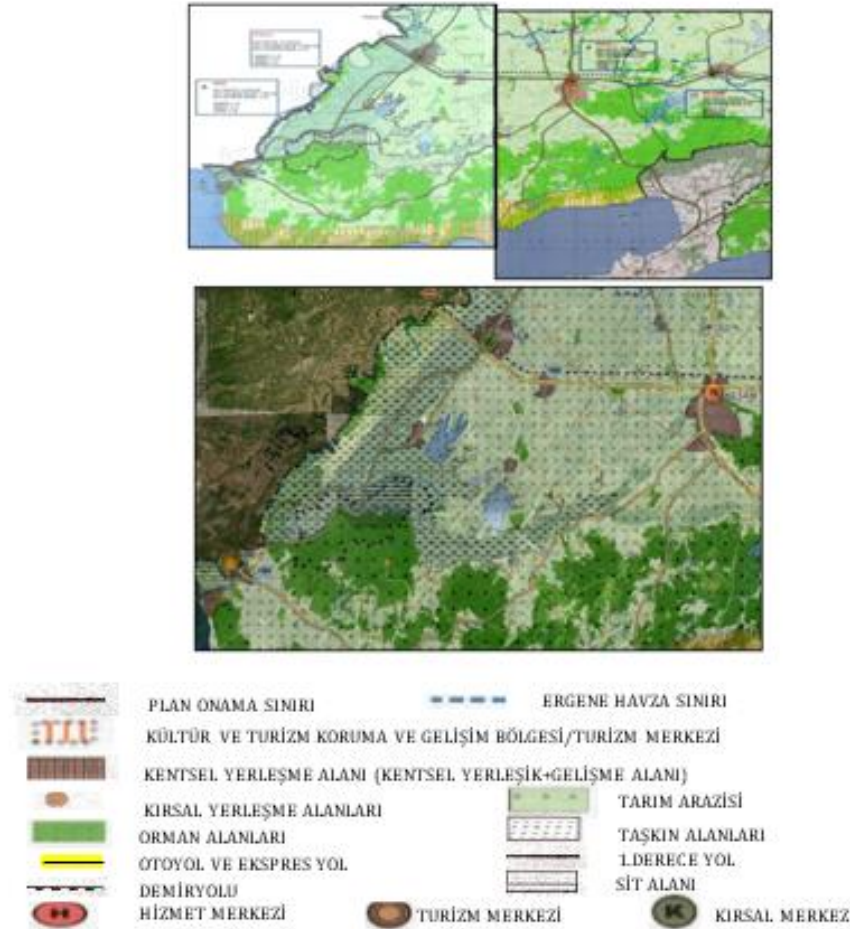
- Ulaşım sistemi yeniden ele alınıp değerlendirilmeli, hasar görme ihtimali olan her türlü otoyol, demiryolu, köprü ve viyadükler daha detaylı analiz edilmeli, gerekli görülenler öncelikle güçlendirilmeli ve alternatif güzergahlar için çalışma yapılmalı,
- Aktif veya muhtemel heyelan, kaya düşmesi, çığ, fay hattı gibi tehlikelere sahip alanlar, mekansal planlamada aktif yeşil alanlar veya rekreasyon alanları olarak planlanmalı,
- Depremselliği yüksek alanlar özellikle açık alanlar ve rekreasyon alanları olarak planlanmalı, eğer yerleşime açılma zorunluluğu varsa özel olarak depreme karşı güçlendirilmiş olmak kaydıyla düşük yoğunluklu, mümkün olduğunca ayırık nizam olarak planlanmalı,
- En güvenli yerler ise, bir depremden sonra hemen kullanılması gereken hastane, afet yönetim merkezleri, itfaiye grupları, büyük okullar ve yurtlar gibi yapılarla yüksek yoğunluklu konut ve ticaret merkezleri olarak kullanılmalı,

- Planlamaya esas olan diğer doğal ve yapay eşiklerle, analitik etüt sonuçları da dikkate alınarak, yeni planlanacak bölgelerde mikro bölgeleme çalışmaları yapılmalı ve bu bölgelemelere uygun olarak planlama koşulları, arazi kullanım deseni, yapı nizamı ve yoğunlukları ile nüfus yoğunlukları belirlenmeli,
- Yeni plan çalışması yapılmıyacaksa mevcut planlar bu doğrultuda yeniden ele alınıp gerekli irdelemeler yapıldıktan sonra revizyonları yapılmalı,
- Kentin ekonomik yapısı ile ilgili olarak ise; sanayi ve ticaret alanları için depreme en dayanıklı alanlarda yer seçimi yapılmalı, daha önceki planlarda riskli alanlarda yer seçen sanayi alanlarının taşınarak organize sanayi bölgeleri oluşturularak bu alanlara taşınmaları teşvik edilmeli, ticaret alanları için de yine kentte depreme dayanıklı alanlarda yer seçimi ve gelişim alanları belirlenmeli, ticari merkezlerin ve alt merkezlerin bu alanlarda oluşumu sağlanmalı, bu konuda meslek kuruluşları ve kurumların uyarılarak sürecin hızlandırılmasında gerekli önlemler alınmalı, deprem riski alanlarda oluşmuş ticaret alanlarında ise yapı ölçeğinde güçlendirme çalışmalarının yapılmalı, zararı azaltacak özel önlemler alınmalı,
- Kültürel miras alanlarının korunması için özel planlama koşulları belirlenerek önlemler alınmalı, gerektiği durumda kazı çalışmalarının hızlandırılarak taşınabilir olanların aktarılabilmesi için açık veya kapalı müze alanları, arkeopark vb. alanların planlarda ayrılması ve böylelikle korunabilirliğinin sağlanması, taşınmaz durumda olan tescilli kültürel varlıklarda ise restorasyon çalışmalarının hızlandırılarak depreme dayanıklı özel yapı önlemlerinin alınması sağlanmalıdır.

##### **5. İpsala, Keşan ve Enez İlçelerinin İmar Planlarının Depreme Duyarlı Planlama Yaklaşımı Açısından Değerlendirilmesi (Evaluation of Development Plans of Ipsala, Keşan and Enez Districts in Terms of Earthquake Sensitive Planning Approach)**

İpsala, Keşan ve Enez ilçeleri Edirne ilinin güneyinde, depremselliği en yüksek olan ilçelerdir. İlçe bütününe genel özellikleri açısından incelendiğinde tarımsal karakteristiği yüksek ve birbirine komşu olan ilçelerdir. Bununla birlikte Keşan ve Enez denize kıyısı olması nedeni ile önemli turizm alanlarına da sahiptir. Keşan ilçesi; TÜİK 2020 verilerine göre 83.399 kişilik nüfusa sahip olup ilçe merkezinde nüfus, 63.965 kişidir. Özellikle sahile yakın kesimlerde yaz nüfusunun arttığı oldukça arttığı da gözlenmektedir. Aynı zamanda Edirne ilinin en büyük ilçesidir. İlçe ekonomisinde tarım birinci sektör olarak yer almaktadır. İpsala ise TÜİK 2020 verilerine göre ilçe toplamında 26.796 kişilik nüfusa sahiptir ve ilçe merkezi, 8.524 kişidir. İlçenin ekonomisinde tarım birinci sırada yer almaktadır. İpsala ve Keşan aynı ulaşım ağı üzerinde yer almakta ve tarımsal niteliği ağır basan ilçelerdir. Enez ilçesi ise TÜİK 2020 verilerine göre 10.667 kişilik nüfusa sahiptir ve ilçe merkezinin nüfusu ise 4.181'dir. İlçe ekonomisi tarım ve hayvancılığa ve balıkçılığa dayanmaktadır. Bununla birlikte denize kıyısı olması nedeni ile önemli bir sayfiye merkezi olup ilçenin yazlık nüfusu 100.000'i geçmektedir. Aynı zamanda ilin en güneyinde ve fay hattına 36 km uzaklıktadır.

Her üç ilçe için yapılmış olan üst ölçekli planlama çalışması "Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası 1/100.000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı"dır. 24/08/2009 tarihinde onaylanmış ve askı sürecinde yapılan itiraz başvurularının incelenmesi sonucunda yapılan değişiklikler sonucunda, 01/07/2010 tarihinde onanmıştır (Şekil 10). Süreç içerisinde farklı tarihlerde revizyon ve değişiklikler yapılmış ve 08/04/2021 tarihinde yapılan değişiklik ile son halini almıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (c), 2010).

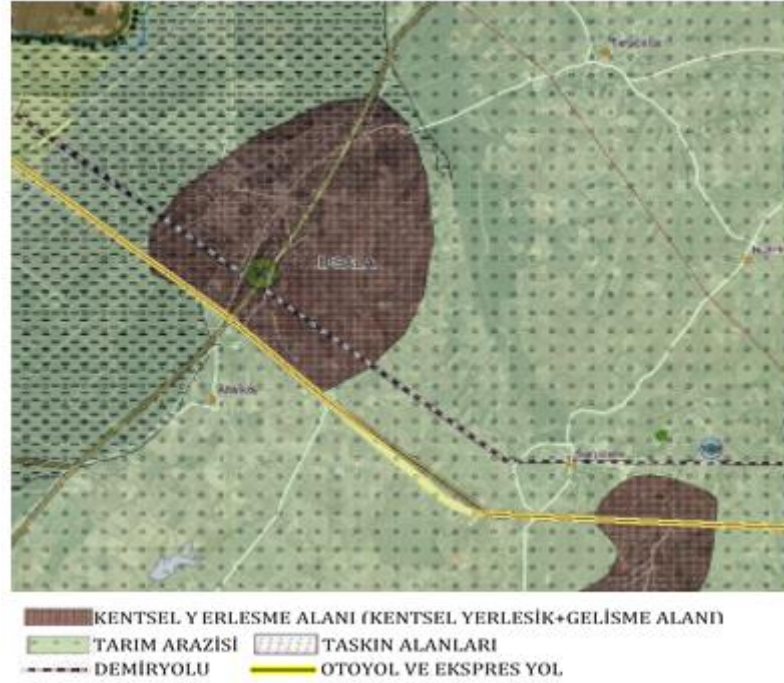


**Şekil 10.** Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası 1/100 000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (a-b), 2010; Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri, 2020) (Thrace Sub-Region Ergene Basin 1/100 000 Scale Revision Environmental Plan)

Depreme ilişkin olarak plan raporu incelendiğinde Plan raporunda mutlak korunması gereken alanlar başlığı altında, b. Sakıncalı Alanlar bendinde deprem riski açıkça şu şekilde belirtilmiştir.

*“Marmara denizinde ve karada yapılan jeolojik, jeomorfolojik, jeofizik ve sismolojik araştırmalar; Trakya Alt Bölgesi’ni etkileyecek deprem kaynak zonunun, esas olarak kuzey Marmara’da yer alan ve Saros Körfezi’ne uzanan Kuzey Anadolu Fayı’nın Marmara denizi içerisindeki devamı üzerinde olacağına dair genel bir kanaat oluşturmuştur. 7 veya daha büyük şiddetteki bir depremin bu fay zone üzerinde olasılık hesaplama yöntemlerine göre gerçekleşmesi olasılığı, 2004 yılından itibaren gelecek 30 yılda %35 ile %70’dir. Bu durum yerleşim birimleri ve yeni yapılaşmalar bakımından önemsenmelidir.*

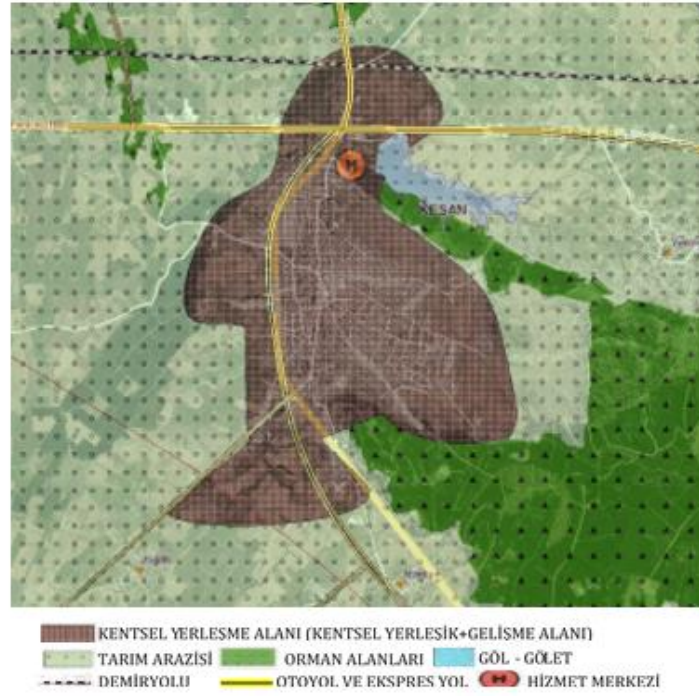
*Kuzey Marmara ile Saros Körfezi arasında uzanan Ganos Fayı ve çevresinde maruz kalınabilecek olası yer ivmelerinin büyüklüğü, yerleşim kararları aşamasında önemle ele alınmalıdır. Bölgedeki jeoloji ve sismoloji konularındaki akademik ve mühendislik çalışmaları artırılmalıdır. Seçilecek belirli noktalarda kuvvetli hareket sismografi çalıştırılmalı ve kayıtları analiz edilmelidir.”*



**Şekil 11.** İpsala İlçesinin 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planındaki Konumu ve Özellikleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (B), 2021) (Location and Characteristics of Ipsala District in The 1/100.000 Scale Environmental Plan)

Bu bilgiler ışığında söz konusu ilçeler üst ölçekli 1/100.000 Çevre Düzeni Planı'nda incelendiğinde İpsala'nın tarımsal niteliği devam ettirilen ilçelerden biri olduğu ve IV. Kademe merkez olarak belirlendiği görülmektedir. Plan raporuna göre (2010) *“Orta merkez” karakteri taşıyan III. ve IV. Kademe Kentsel Merkezler Grubu'nun konumları ve işlevleri önem taşımakta olup, bunlar kısmen sanayi üretimine destek veren merkezler olabildiği gibi tarımsal sanayi türünde faaliyet gösteren merkezler olarak da belirlenmiştir*. Buna paralel olarak yerleşik dokunun dışındaki alan tarım alanı ve tarımsal alt bölge olarak önerilmiştir. İpsala planda “Kırsal Merkez” olarak belirlenmiştir (Şekil 11). İlçenin taşkın alan sınırları içerisinde de yer almasının yerleşmenin kırsal merkez olarak belirlenmesinde rol oynadığı düşünülmektedir. 1/100.000 Çevre Düzeni Planı'na göre 2023 plan nüfusu 32.100'dir. 2007 yılı nüfus verisi baz alınarak (30.240 kişi) yapılan planda toplamda 2000'den az bir nüfus artışına gidildiği görülmektedir. İlçenin 2023 yılı sektörel dağılımı ise şu şekilde belirlenmiştir; sanayi:1.100 kişi, hizmetler:3.700 kişi, tarım:14.000 kişi toplam 18.800 kişidir. Ulaşım özelliklerine bakıldığında demiryolu ve Avrupa E-yolları ağının Türkiye'de bulunan bir parçası olan Avrupa E-yolu E84 veya D110 Karayolu üzerinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, Yunanistan ile olan bağlantıların güçlenmesi kapsamında, bölgenin güneyinde, İstanbul uzantılı olan yeni bir demiryolu hattı önerilmektedir. Hat Silivri, Marmara Ereğlisi, Tekirdağ, Malkara, Keşan, İpsala güzergâhını izleyerek Yunanistan ile yeni bir bağlantı kurmaktadır.

Depremden etkilenmesi açısından değerlendirildiğinde; İpsala ilçesi, aktif faya uzaklığı 65 km. civarında olup Enez ve Keşan kadar yakın olmasa da gene de ciddi deprem kuşağı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca taşkın alanlarının yer alması, tarımsal niteliğinin yüksek olması ilçe açısından diğer önemli hususlar olup yapılaşma kararlarının bu doğrultu da gerçekleştirilmesi olumlu görülmektedir. Bunun yanı sıra nüfus artışının da fazla olmaması (2.000'den az) ilçe için avantajlı bir karar oluşturmuştur. Planla tarımsal niteliğinin korunması nüfus artışının fazla olmaması deprem riski açısından önemli bir unsur olmasına rağmen zemin etütleri açısından detaylı bir araştırma sonucunda sivilaşma riskinin de belirlenip plan kararlarına yansıtılması ayrıca önem arz etmektedir. Bu nedenle alt ölçeklere inildiğinde özellikle depremsellik ve jeofizik- jeolojik veriler ışığında değerlendirilmesi gereken verilen arazi kullanım deseni ve yapılaşma koşullarının uygunluğu sonraki bölümlerde daha detaylı olarak irdelenecektir.



**Şekil 12.** Keşan İlçesinin 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planındaki Konumu ve Özellikleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (B), 2021) (Location And Characteristics of Keşan District in The 1/100.000 Scale Environmental Plan)

Yine üst ölçekli 1/100.000 Çevre Düzeni Planı incelendiğinde Keşan için alınan imar kararları şu şekilde belirlenmiştir. Keşan konumu nedeni ile ana ulaşım aksları üzerinde olması ve eğilimlere paralel olarak 2. Kademe merkez olarak belirlenmiştir (Şekil 12). Plan raporunda ayrıca Keşan ilçe merkezinde önerilen gelişmede, Tekirdağ-İpsala ve Edirne-Çanakkale bağlantılarının kesişiminde yer almasının ve önemli tarımsal merkezlerle çevrenin bu süreçte önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Bu bağlamda 2. Kademe merkezler için farklı kriterler baz alınarak hizmet fonksiyonlarında ihtisaslaşmaları ve bölgede öne çıkmaları önerilmiştir. Bu nedenle de Keşan da "hizmet merkezi" olarak belirlenmiştir. Bu merkezlerde hizmet, ticaret, finans, eğitim, fuar ve turizm-kültür aktivitelerinin yoğunluk kazanacak ve desteklenecek şekilde geliştirilmesi önerilmiştir. Keşan'ın ise özellikle çevresindeki kırsal ve turizm merkezlerine hizmet sağlayan merkez olarak geliştirilmesi öngörülmüştür. Planla yerleşik doku dışındaki alan tarım alanı ve orman alanı olarak belirlenmiştir. Ayrıca agro-eko turizmi, doğa ve spor turizmi gibi turizme yönelik kararlarda yer almaktadır. Yine Keşan da İpsala gibi Demiryolu ve Avrupa E-yolu E84 veya D110 Karayolu, (Avrupa E-yolları ağının Türkiye'de bulunan bir parçası) üzerinde yer almaktadır. İpsala ile aynı güzergah üzerinde olması nedeni ile İpsala için önerilen demiryolu hattı güzergahında Keşan'da bulunmaktadır. 1/100.000 Çevre Düzeni Planı'na göre 2023 plan nüfusu 93.000'dir. 2007 yılı nüfus verisi baz alınarak (77.442) yapılan planda toplamda yaklaşık 16.000 kişilik bir artışa gidildiği görülmektedir. Hizmet merkezi önerilmesi nedeni ile nüfusunda önemli bir artış önerisi olduğu gözlenmiştir. 1/100.000 Çevre Düzeni Planı'na göre ilçenin 2023 yılı sektörel dağılımı şu şekilde belirlenmiştir; sanayi: 3.300 kişi, hizmetler: 22.000 kişi, tarım: 19.000 kişi toplam 44.300 kişidir.

Depremden etkilenmesi açısından Keşan ilçesi değerlendirildiğinde; aktif faya uzaklığı 35 km civarında olup aynı zamanda bu faya en yakın ilçe ve bu nedenle de deprem riski açısından en yüksek riske sahip ilçe konumundadır. Ayrıca tarımsal niteliğinin yüksek olması ve orman alanları ile çevrili olması, deniz kenarında olması ilçe de diğer önemli eşiklerdir. Bununla birlikte ilçenin planla 2. Kademe merkez ve buna paralel olarak "hizmet merkezi" olarak belirlenmiş olması ilçeye önerilen plan nüfusunda oldukça büyük bir nüfus eklenmesine (16.000 kişi) neden olmuştur. Aktif faya en yakın ilçe olarak kente ciddi bir nüfus eklenmesi önemli bir handikaptır. Depremsellik bakımından ve diğer zemin etütleri açısından da detaylı bir araştırma yapılarak zemine ait parametrelerin ve sıvılaşma riskinin belirlenmesi plan kararlarının daha sağlıklı geliştirilmesinde önemli bir faktör olacaktır. Bu nedenle alt ölçeklere inildiğinde özellikle depremsellik ve diğer jeofizik-jeolojik veriler ışığında değerlendirilmesi gereken verilen arazi kullanım deseni ve yapılaşma koşullarının uygunluğu Keşan için de sonraki bölümlerde daha detaylı olarak irdelenecektir.





uzmanlıklar çerçevesinde değerlendirilerek planlama sürecine dahil edilmesi önemli ve uzun bir süreçtir. Bu verilerin doğru bir şekilde değerlendirilerek planlamaya girdi teşkil etmesi sağlıklı yerleşim alanlarının oluşumunda oldukça önemlidir. Bu süreçte özellikle deprem gibi afete duyarlı alanların planlanması ayrı bir önem teşkil etmekte ve sürecin bu doğrultu da derinlemesine analiz edilerek gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Planlanacak alanın yer seçimi, planlamaya ilişkin kriterlerin belirlenmesi alanın deprem riskini azaltmada büyük önem taşıyacaktır.

Balyemez (2003), bir depremin etkili olduğu belli başlı parametreleri Celep ve Kumbasar (2000)'dan şu şekilde aktarmıştır; depremin büyüklüğü, bölgenin enerjinin çıktığı kaynağa olan uzaklığı, kaynaktan yayılan deprem dalgasının bölgeye gelinceye kadar geçtiği ara bölgenin jeolojik yapısı, deprem enerjisinin kaynaktan çıkma türü, ara bölgede bulunan faylarda veya serbest yüzeylerde deprem dalgasının kırılması ve yansıması ve bölgenin zemin durumu vb. Bu nedenle özellikle planlama çalışmaları yapılırken planlama yapılacak alanın ve çevresinin zemin etütlerinin ve jeolojik (/jeofizik) yapısının çok iyi bir şekilde analiz edilmesi ve birincil girdi olarak kullanılması gerekmektedir. Bu noktada disiplinlerarası bir çalışmanın yapılması gerekliliği yine önem kazanmaktadır.

Bununla birlikte özellikle yerleşim alanlarında deprem hasarını etkileyen birçok başka etmen de devreye girmektedir. Özellikle zemin yapısına ilişkin olarak sıvılaşma durumu, heyelan bölgesi içerisinde yer alması, çökme vb. etmenler etkilidir. Çünkü zemin, depremi büyütürken deprem hasarını artırma da önemli bir rol oynayabilir. Örneğin dolgu alanı zemin yapılarında deprem etkisi büyümektedir. Dolayısıyla her ne kadar deprem dış merkezine (epicenter) yakınlık önemli ise de zeminin büyütme etkisi de o kadar önemlidir. Bu nedenle bu özellikler doğrultusunda yapıların planlanması, konumlanması, yüksekliği, formu, yapımı, kullanılan malzeme vb. birçok etmen deprem riskini azaltmada önemli faktörler arasındadır. Örneğin, yapı yüksekliği deprem riskini arttıran önemli etmenlerdendir. Bir binanın hakim periyodunu belirleyen en önemli değişkenin yükseklik olduğu ve yapının kat adedi arttıkça salınım periyodunun da büyüyeceği belirlenmiştir (Balyemez; 2003). Özellikle merkez üssüne uzak yerleşmelerde yüksek yapıların daha fazla zarar gördüğü tespit edilmiştir. Bina periyodu da diğer bir önemli etkidir. Bu nedenle zeminin doğal periyodu ile yapının salınım periyodunun farklı olması, rezonans olayını engelleyeceği için, önerilen diğer bir yapılaşma kararıdır (Balyemez, 2003). Dolayısıyla planlama sürecinde plan şeması oluşturulurken zeminin hakim periyodunun belirlenmesi ve zemin periyoduna uygun ada formlarının oluşturulması önem arz etmektedir. Bina formu yine deprem sürecinde etken olan hususlardan birisidir. Aynı alan üzerinde bina formunda aşırı çeşitlenme, deprem riskini artırıcı bir rol oynayacaktır. Lagorio (1900)'dan aktaran Balyemez'e (2003) göre tavsiye edilen husus plan şemasının her iki ekseninde de simetrik olması düşey düzlemde de bina cephesindeki düzensizliklerin ve veya geri çekilmelerin olmaması gerekliliğidir. Diğer belirlenen husus yumuşak kat<sup>†</sup> özelliğidir. Özellikle zemin kat kullanımı ve üst kat kullanımı farklı olan binalarda bu duruma çokça rastlanılmaktadır. Bu tarz bir yapılaşma da zemin kat rijitliği üst katlara oranla küçük kalmakta ve yumuşak kat oluşumuna neden olmaktadır (Balyemez, 2003). Bunların dışında yapı ölçeğinde düşey kütle merkezi, katlar arasında yükseklik farkı, göreceli rijitlik, kısa kolon, taşıyıcı sistemlerde düşey elemanların süreksizliği, strüktürel yapı özelliği vb. birçok etmenlerin de yapılan çalışmalarla deprem hasarını artırıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle farklı kat yüksekliğine, kullanım desenine, strüktürel yapıya ve bina formuna sahip yapıların bitişik nizam olarak tasarlanması depremin yıkıcı etkisini arttırdığı, yine üst katlar ile zemin kat arasında taban alanı genişliğinin farklılığının da zemin kata ekstra yük bindirmesinden dolayı riski artırıcı bir durum olarak değerlendirilmektedir. Başka bir husus yapıların ve kentsel yapı adalarının deprem kuvvetine paralel olarak geliştirilmesidir (Balyemez, 2003). Aksi bir yapılaşma düzeninde yani paralel değil de dik olduğunda ortaya çıkan etki çok daha yıkıcı olmaktadır. Diğer bir husus yapı nizamıdır. Özellikle blok yapılarda bina uçlarında farklı deprem hareketi oluşması nedeni ile yıkım gücü artabilmektedir (Balyemez, 2003). Ayrık nizam tercih edilmekle birlikte binalar arasında yeterli çekme mesafelerinin de ayrılması önemli bir unsurdur. Her ne kadar ayrık nizam yapılaşma yapılmış olsa da gerekli çekme mesafeleri yapılmadığı takdirde, hasar riski gene yüksek olacaktır. Yapı ölçeğinde bu düzenlemelerin yanı sıra ulaşım sisteminin kurgulanması, özellikle geniş caddeler avantaj sağlamaktadır, kentsel teknik altyapı durumu, önemli yapıların (hastane, eğitim, kamu binaları, açık alanlar, parklar, tehlikeli madde içeren yapılar, sanayi yapıları vb.) konumları da bu süreçte önemlidir. Bu tarz öncelikli yapıların deprem riski en düşük alanlarda ve depreme en dayanıklı şekilde tasarlanması oldukça önemlidir. Bu yapılar kamusal yapılar olması ve birçok insanı aynı anda barındırması açısından da risk teşkil etmektedir. Ayrıca bu binalardan bir kısmı deprem sonrası kullanılacak önemli yapılar olması nedeni ile sadece deprem öncesi ve anında değil deprem sonrasında da önem kazanmaktadır.

Görüldüğü üzere depreme duyarlı bir planlama çalışması yapılırken bina ölçeğinden kent ölçeğine kadar alanın bir bütünlük içerisinde tasarlanması büyük önem arz etmektedir. Her ne kadar planlama sürecinde birçok unsurun detaylı olarak ele alınıp değerlendirilmesi gerekliliği önem kazansa da, yapılan çalışmada, bu detay düzeyine inilme imkanı veri yetersizliği ve birçok veriye ulaşılamamasından dolayı mümkün olamamıştır. Bu nedenle

<sup>†</sup> Komşu Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği. Bina katları arasındaki rijitliğin farklı olması yumuşak kat düzensizliğini oluşturan bir etmendir.

yapılan çalışmada alan bütünü, yüksek deprem riski olan alan olarak kabul edilmiş ve mevcut planlar sakınım planlaması çerçevesinde değerlendirilmiştir. Buna paralel olarak plan bütünü, yapılaşma koşulları, ulaşım durumu, kamusal alanlar, açık alanlar ve parkların dağılımı vb. diğer özellikler değerlendirilerek plana yönelik revize edilmesi gereken alanlar ve yapılaşma koşullarına yönelik genel değerlendirmeler ve öneriler geliştirilmiştir. Her bir yerleşme için (İpsala, Keşan ve Enez) 1/5.000 ölçekli planlar elde edilmiş ve bu planlar özelinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Elbetteki yukarıda bahsedilen hususların bir kısmının değerlendirilmesi için daha derinlemesine bilgilere gereksinim olsa da (özellikle mikrobölgelmeye yönelik) çalışma sadece belirli hususlar konusunda öneri geliştirebilmiştir.

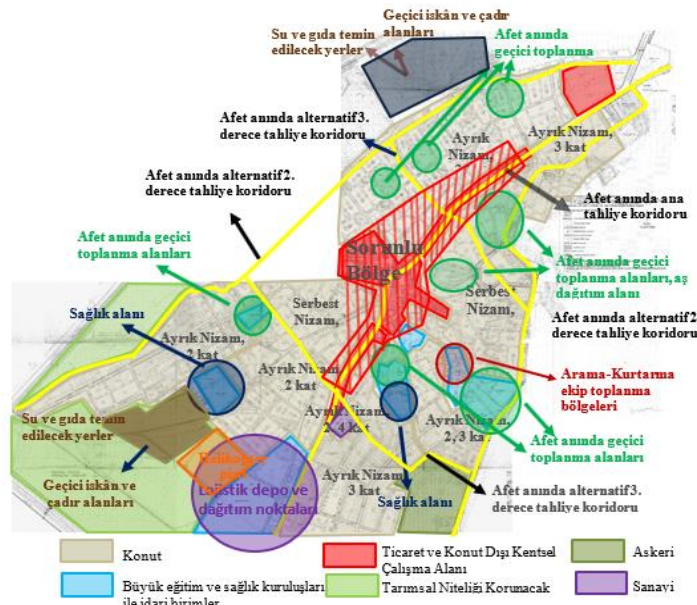
### 6.1. İpsala İlçesi Kent Merkezinin 1/5.000 ölçekli İmar Planı Kararlarının Depremsellik ve Afete Duyarlı Planlama Yaklaşımı Çerçevesinde Değerlendirilmesi (Evaluation of 1/5.000 scaled Master Plan Decisions of İpsala Urban Center within the Framework of Seismicity and Disaster Sensitive Planning Approach)

İpsala yerleşimi daha önceki bölümlerde de aktarıldığı üzere kırsal nitelik taşıyan bir yerleşmedir ve bu nedenle daha düşük yoğunlukla gelişmiş ve tarımsal niteliği ön planda olan bir ilçedir. Üst ölçekli plan kararı ile de bu özelliği korunmuş, kırsal merkez olma özelliğini devam ettirmesi yönünde karar alınmıştır (Şekil 14-15).



Şekil 14. İpsala İlçesinin Konumu, (Google Earth, 2019) (Location of Ipsala District)

İpsala ilçesi için değerlendirilecek olan nazım imar planı çalışması elde edilen veriler sonucunda kent merkezi ile sınırlandırılmıştır. Bunun nedeni ilçe bütününe ilişkin nazım imar planı çalışmasının olmaması ve nüfus yoğunluğunun kent merkezinde yer alması nedeni ile olası depremde en çok etkilenecek bölge olmasıdır.



Şekil 15. İpsala İlçesi Depreme Duyarlı Öneri Plan Şeması (Earthquake Sensitive Proposal Plan Scheme of Ipsala District)

İpsala kent merkezi için yapılan nazım imar planı incelendiğinde kent için verilmiş yapılaşma kararlarında bina yüksekliklerinin alan genelinde düşük tutulduğu, daha ziyade 1-2 katlı (az katlı) yapılardan oluştuğu tespit edilmiştir. En yüksek yapılaşma kararının 4 katlı olduğu, bunların da merkezde ve Kurtuluş caddesi üzerinde yer aldığı görülmektedir. Her ne kadar alan genelinde az katlı yerleşim dokusu önerisi geliştirilmiş olsa da bu durumun yerleşmenin kırsal alan özelliğini koruması nedeni ile olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte depremsellik açısından düşünüldüğünde de az katlı yerleşim dokusu önerisi ilçe merkezi açısından avantaj olmaktadır. Bunda tarım alanlarının önemli oranda yer alması ve yerleşmenin kısmen taşkın alan sınırları içinde kalması da önemli bir sebep olarak görülmektedir. Özellikle çeperde tarım alanlarına yakın yerler 2 kat olarak belirlenmiş merkeze yakın bölgelerde 3 kat yol boyu ticaret aksı üzerinde ise 4 kata kadar izin verilmiştir. Sadece az katlı olması nedeni ile değil aynı zamanda ayrık nizam yapılaşma koşullu olarak gelişmesinin öngörülmüş olması da bu süreçte önem kazanmaktadır. Bununla birlikte serbest nizam yapılaşma kararı kent içinde oldukça farklı yapılaşma düzeni getireceğinden ve yukarıda daha önce belirttiğimiz üzere depremsellik açısından farklılığın olası riski arttıracığından tercih edilmemesinin daha iyi olacağı görülmektedir.

Depremsellik açısından yapıların düşük katlı ve ayrık nizam olması olumlu olmakla birlikte özellikle merkezde bu yapılaşma kararının devam ettirilmesi ve 3 kat ile sınırlı kalmasının depremsellik açısından daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte plan afete duyarlı planlama açısından değerlendirilirse; Planda eğitim alanları, park ve yeşil alanlar ile açık alanlar geçici toplanma alanları, depolama ve lojistik alan ile yeme içme ve dağıtım alanları olarak tercih edilirken sağlık alanları ve yakın çevresi sağlık ve müdahale merkezleri olarak belirlenmiştir. Alanın güneyi ana depolama ve çadır alanı ve helikopter pistinin bulunacağı merkez alan olarak belirlenmiştir. Ana tahliye koridoru üzerinde olması ve alternatif tahliye koridoruna yakın olması bu alanların seçilmesinde önemli bir etkidir.

İmar planı incelendiğinde (Şekil 15) merkez bölge -özellikle ticaret ve merkezi iş alanı olarak gelişen alan- afet anında problemin yüksek olacağı bölge olarak görülmektedir. Alan içinde müdahale alanı bulunmadığı gibi afet anında toplanılabilecek bir alan da bulunmamaktadır. Üstelik yapılaşma açısından en yoğun bölgedir. Kuzeyde alternatif lojistik, barınma ve depolama alanı ile sağlık alanlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Planın revize edilerek alanın bu açıdan yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

## 6.2. Keşan İlçesi Kent Merkezinin 1/5.000 ölçekli İmar Planı Kararlarının Depremsellik ve Afete Duyarlı Planlama Yaklaşımı Çerçevesinde Değerlendirilmesi (Evaluation of 1/5.000 scaled Master Plan Decisions of Keşan Urban Center within the Framework of Seismicity and Disaster Sensitive Planning Approach)

Keşan ilçesinin gelişimi İpsala'dan farklı ve daha yoğun bir yerleşme düzeyine sahiptir. Ana ulaşım aksı Çanakale-Edirne yolu olup ticaret alanlarının gelişimi bu yol üzerinde önerilmiştir. Sanayi alanlarının da Tekirdağ-İpsala Yolu üzerinde geliştirilmesi önerilmiştir. Kent doğu aksı boyunca tarım alanları ve orman alanına doğru gelişim göstermektedir. Planda da yeni gelişim alanları bu yönde önerilmiştir. Yoğun ticaret ve sanayi alanına sahip olan yerleşme hizmet merkezi olarak seçilmiştir. İpsala'ya göre daha az kırsal özellik taşımaktadır (Şekil 16-17).

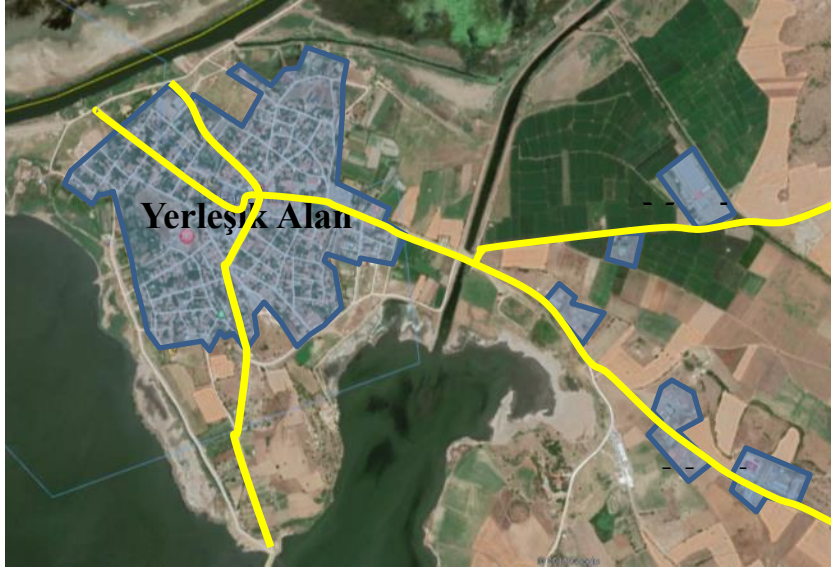


Şekil 16. Keşan ilçesinin konumu, (Google Earth, 2019) (Location of Keşan District)



### 6.3. Enez İlçesi Kent Merkezinin 1/5.000 ölçekli İmar Planı Kararlarının Depremsellik ve Afete Duyarlı Planlama Yaklaşımı Çerçevesinde Değerlendirilmesi (Evaluation of 1/5.000 scaled Master Plan Decisions of Enez Urban Center within the Framework of Seismicity and Disaster Sensitive Planning Approach)

Enez ilçesi Edirne ilinin en güneyinde yer almakta ve fay hattına en yakın ilçe olması nedeni ile deprem riski taşıyan en önemli ilçeler arasında yer almaktadır. İlçenin diğer bir özelliği ise kıyıda bulunması ve sit alanı içerisinde yer almasıdır. Bu nedenle yerleşme üst ölçekli planda turizm merkezi olarak belirlenmiştir. Kent batı da kıyı ile sınırlı olduğundan ve arkeolojik sit alanı içerisinde yer aldığından doğuya doğru gelişim önerilmiştir (Şekil 18-19).



Şekil 18. Enez İlçesinin Konumu, (Google Earth, 2019) (Location of Enez District)

Enez Kent Merkezi İmar Planı İncelendiğinde kentin Meriç nehri ve kurutma kanalı ve Dalyan gölü ile çevrili olduğu ve gelişiminin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle kent merkezinde yeni gelişme alanları kurutma kanalının doğusunda önerilmiş, kanal ve çevresi de önemli tarım arazileri ile çevrilmiştir. Bu nedenle imar planı eski kent merkezi ve yeni gelişme alanı olmak üzere iki parça halinde birbirinden kopuk olarak planlanmıştır (Şekil 19).



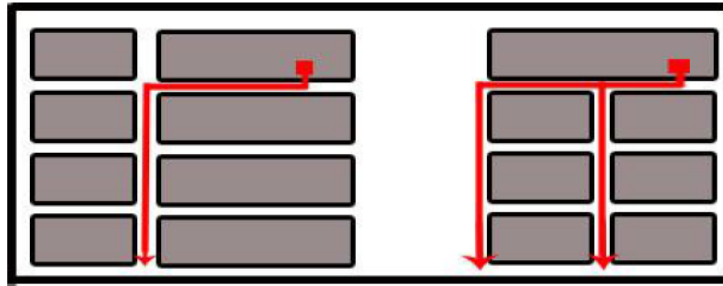
Şekil 19. Enez İlçesi Depreme Duyarlı Öneri Plan Şeması (Earthquake Sensitive Proposal Plan Scheme of Enez District)

Depremsellik açısından incelendiğinde deprem riski en yüksek ikinci ilçedir. Kıyıya yakın olması ve sit alanı içinde olması yapılaşma koşulları açısından daha az yoğunlukta ve ayrıık nizamda bir yerleşim alanı önerisi getirmiştir. Bu bakımdan avantajlı konumdadır. Yeni gelişme alanları ise ağırlıklı 3 kat ve 4 kat olarak belirlenmiştir. Afet anında ve sonrasında duyulan alansal gereksinimleri karşılayacak yeterli alan bulunmaktadır. Bununla birlikte yeni gelişme alanında (doğu alanı) yoğunluk arttığından bu alan için fazla rezerv alanı ayrılması gerekmektedir.

Henüz yapılaşmamış olması avantajdır. Batı bölgesi yerleşik alan içinde ise merkez alanda her ne kadar sıkıntı olsa dahi yakınında yer alan kale alanı ve diğer kamusal alanlar avantaj sağlamaktadır. Alandaki en büyük problem ana tahliye koridorlarına alternatif olan ikinci kademe tahliye koridorlarının dar ve sürekli olmamasıdır, bu afet anında dezavantaja dönüşebilir. Bu nedenle ulaşım ile ilgili revizyon ihtiyacı doğmaktadır. Diğer öneriler Şekil 19’da detaylı olarak verilmiştir.

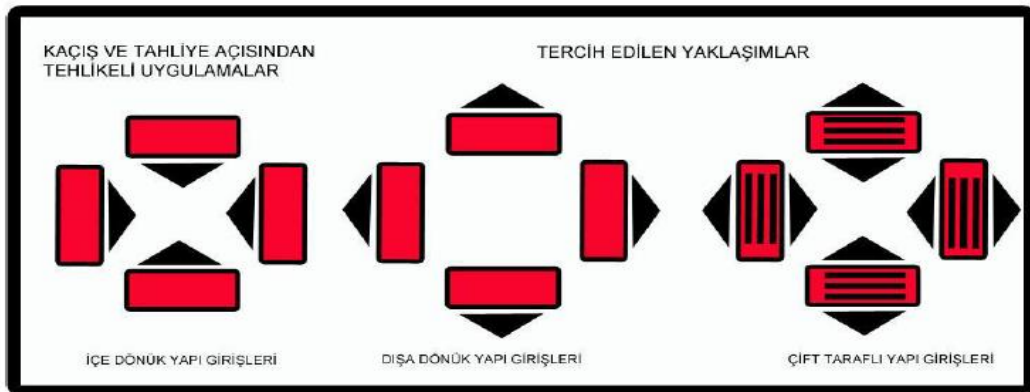
Bunların yanı sıra her üç ilçe içinde uygulama imar planı ölçeğinde dikkat edilmesi gereken başka unsurlarda bulunmaktadır. Bunlar;

- Zemin periyoduna uygun ada formlarının oluşturulması,
- Bina formlarında çeşitliliğinin sınırlandırılması,
- Zemin kat ve üst kat kullanımında çeşitliliğin minimuma indirilmesi ya da tasarlarken en baştan ona göre yapının planlanması,
- Katlar arası yükseklik farklılığının oluşturulmaması, strüktürel yapı özelliklerine dikkat edilmesi ve depreme dayanıklı tekniklerin kullanılması
- İmar adası uzunluklarında erişilebilirlik kriterlerine dikkat edilmesi, tercih edilen maksimum mesafenin 75 m olması (Şekil 20),



Şekil 20. Bloklar Arası Öneri Mesafeler (Yabar, 2013) (Suggested Distances Between Blocks)

- Yüksek riskli alanlarda ayırık yapı nizamının ve katların aynı hizada olmasının tercih edilmesi,
- Yapı cephelerinin ayırık düzende 30 metreyi, blok düzende 45 metreyi, bitişik düzende ise 75 metreyi geçmemesine dikkat edilmesi,
- Yapı girişlerinin dışa doğru ya da çift taraflı olması (Şekil 21),
- Bina çekme mesafelerinin mevzuata uygun ve deprem sırasında binaların birbirine etkisini minimuma indirecek oranda belirlenmesi,



Şekil 21. Öneri Yapı Girişleri (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2007) (Suggestion Building Entries)

- Riskli alanlarda kat artışı ve asma kata izin verilmemesi,
- Yeşil alan devamlılığının sağlanması ve açık alanların artırılması,
- Kamusal alanların ve yapıların güçlendirilmesi,

Ulaşım sisteminin deprem anı ve sonrasında kullanılabilirliğini engellemeyecek şekilde genişliğinin ve erişilebilirliğinin sağlanması, alternatif ulaşım akslarının gerçekleştirilmesidir.

## 6. Sonuç ve Tartışma (Conclusion and Discussion)

Deprem riski taşıyan alanlarda kentlerin planlanmasında ve sürdürülebilirliğinde özellikle jeofizik (uygulamalı jeofizik ve sismolojik) - jeolojik veriler oldukça önemli yer tutmaktadır. Her ne kadar insan yaşamı için yer üstünde varolan arazi kullanım biçimine karar veriliyor olsa dahi temelde bu kararları bağlayıcı olan şey yer altında varolan unsurlardır. Bu nedenle gerçekleştirilecek mikrobölgeleme araştırmaları ile sağlanacak verilerin detaylı ve doğru analizi depreme dayanıklı ve sağlıklı kentlerin oluşumunda önemli rol oynayacaktır. Bu veriler doğrultusunda hazırlanan veya revize edilen planlar afet riskini azaltırken kullanıcıların da daha sağlıklı kent ortamında yaşama şansını arttıracaktır. Yukarıda hazırlanan çalışmada da özellikle deprem riski altında olan İpsala, Keşan ve Enez ilçe merkezlerinin depremselliği incelenmiş ve bu inceleme sonucunda her üç ilçe merkezi planlarının da depreme duyarlı planlama açısından yeniden revize edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

İpsala ilçesinin kırsal bir nitelik taşıması ve buna paralel olarak ilçe merkezinin de düşük yoğunlukla gelişmesi bir avantaj olarak karşımıza çıkarken, birçok kentte görüldüğü üzere merkezdeki yoğunluğun artması, yapı yoğunluğu ve yüksekliğinde artışa neden olmakta bu da olası bir deprem anında en çok etkilenecek alan haline gelmesi ile sonuçlanabilme ihtimalini arttırmaktadır. Yoğunluğun artması bu bölgede ihtiyaç duyulacak açık alan ve toplanma alanlarının oluşturulmasında sorun teşkil etmektedir. Plan revizyonu sürecinde merkez bölgenin bu bağlamda ele alınarak çeper alanlarında olduğu gibi düşük yoğunluklu ve açık alanların daha fazla olduğu bir planlama anlayışı ile ele alınması gerekmektedir.

Keşan ilçesi ise daha farklı bir yapıya sahiptir. Çanakale-Edirne ana ulaşım aksı üzerinde konumlanması ve hizmet bölgesi olarak seçilmesi kentin daha yoğun gelişmesine neden olmaktadır. İlçe merkezinde yoğun ticaret ve sanayi alanının da olması kentin gelişim sürecini hızlandırmaktadır. Üstelik en fazla deprem riski taşıyan bölge konumundadır. Kent merkezi, ne ulaşım organizasyonu açısından ne de yoğunluk açısından depreme duyarlı planlanmamıştır. Yoğun bir yapılaşmanın olduğu özellikle batı ve merkez bölgenin bu açıdan en riskli bölge olması ve afet anında müdahaleyi kolaylaştıracak alanların ve açık alanların olmayışı planlama sürecine yönelik ciddi bir revizyon ihtiyacı doğurmaktadır.

Enez ilçesi ise faya en yakın yerleşme birimidir. Kent kıyıda yer alması nedeni ile bir turizm merkezi olarak belirlenmiştir. Deprem riski en yüksek ikinci bölgedir. İlçede arkeolojik sit alanının olması bir avantaj sağlamıştır. Kent merkezi incelendiğinde, bu alanlarda yapılaşmanın olmaması ve düşük yoğunlukla planlanmış olması önemlidir. Fakat bu devamlılık yeni gelişme alanları için öngörülemezdir. Bu alanlarda yoğunluk ve yapı yüksekliği daha fazla olarak planlanmıştır. Fakat henüz yeni gelişiyor olması bir avantaj olmakta ihtiyaç duyulan alanların baştan ayrılmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte ulaşım ağı açısından incelendiğinde dar ve sürekliliği olmayan yolların olması afet anında tahliye ve yardım hususunda ciddi bir sorun yaratabileceğinden özellikle ulaşım sisteminde revizyon yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bunların yanı sıra her üç ilçe açısından da ada içi düzenlemeleri ve giriş çıkışları, cephe düzenlemeleri, yeşil alan düzenlemeleri ve sürekliliği, yapı yükseklikleri ve yoğunlukları vb. düzenlemelerinde revizyon plan yapım sürecinde değerlendirilerek ele alınması gerekliliği olan ve daha detaylı olarak incelenmesi gereken hususlardır. Sürecin kısıtlı olması ve veri yetersizliği bu tarz derinlemesine araştırma imkanı ve çözüm önerisi ortaya konmasına imkan vermemiştir. Yeniden yapılacak depreme duyarlı planlama anlayışı ve ayrıntılı mikrobölgeleme araştırmaları ve analiz yöntemleri sayesinde kentlerin nasıl ve ne yönde gelişmesi gerekliliği önerilen diğer hususlar çerçevesinde yeniden ortaya konabilecektir.

## Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the authors.

## Teşekkür (Acknowledgement)

DSİ 11. Bölge Müdürlüğünden Meteoroloji Mühendisi Sadettin Malkaralı ve Jeoloji Mühendisi İ.ERCÜMENT İMNET'e ve makalenin incelenmesini gerçekleştiren hakemlere katkılarından ötürü teşekkür ederiz.

## Kaynaklar (References)

ADRC, (2011). Shanghai Forum on Disaster Prevention, Post-Disaster Reconstruction and International Cooperation: Learning from both Japanese and Chinese Experiences. Erişim Adresi: [https://www.adrc.asia/adrcreport\\_e/archives/2011/10/27140000.html](https://www.adrc.asia/adrcreport_e/archives/2011/10/27140000.html), Erişim Tarihi Ocak, 2021.

- Aksoy, M. E., Meghraoui, M., Vallée, M. and Çakır, Z., (2010). Rupture Characteristics of The A.D. 1912 Mürefte (Ganos) Earthquake Segment of The North Anatolian Fault (Western Turkey). *Geology*, 38 (11), 991-994. <https://doi.org/10.1130/G31447.1>
- Altınok, Y., Alpar, B. and Yalıtırak, C., (2003). Sarköy-Mürefte 1912 Earthquake's Tsunami, Extension of The Associated Faulting in The Marmara Sea, Turkey. *Journal of Seismology* 7, 329-346. DOI: 10.1023/A:1024581022222.
- Atabey, E., (2000). Deprem, MTA Müdürlüğü Yayınları, Yayın no: Eğitim serisi 34, Ankara.
- Bahadır, H. ve Uçku, R., (2018). Uluslararası Acil Durum Veri Tabanına Göre Türkiye Cumhuriyeti Tarihindeki Afetler. *Doğal Afetler Çevre Dergisi*, 4(1), 28-33, DOI: 10.21324/dacd.348117.
- Balamir, M., Ansal, A., Sucuoğlu, H., Gülkan, Karancı, N., Ayata, A., Kasapoğlu, A., Koçyiğit, A., Voulgaris, N., Petropoulos, N., Dandoulaki, M., Carydis, P., Bergianaki-Dermitzaki, J.D., Deladetsimas, P., Zafeiropoulos G., Raftopoulos, D., (2008). Kentlerde Kapsamlı Deprem Sakınımı İçin Karşılaştırmalı Yöntem Geliştirme İstanbul ve Atina Örnekleri. GSRT ve TÜBİTAK tarafından desteklenen proje sonuç raporu. Proje No: İÇTAG - I582/GSRT (102I005), Ankara, Erişim Adresi: <https://open.metu.edu.tr/bitstream/handle/11511/49689/T1RZNE56Yz0.pdf>.
- Balamir, M., (2008). Küresel Gelişmeler, Neoliberal Politikalar, Risk Toplum ve Planlama Alanı. Erişim Adresi: <http://mimdap.org/2008/02/kuresel-gelithmeler-neoliberal-politikalar-risk-toplum-ve-planlama-alany/3/>, Erişim Tarihi: Şubat 2021
- Balyemez, S., (2003). Kentsel Planlama ve Tasarım Değişkenlerinin Deprem Olgusu Açısından İrdelenmesi ve Kentsel Deprem Davranışı. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (2007). Afet Riski Olan Alanlarda İmar Planlama ve Kentsel Tasarım Standartları.
- Caltılı, E. ve Ger, M., (2017). Edirne İlindeki Zeminlerin Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) Kullanılarak Sıvılaşma Potansiyelinin Belirlenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 33, sf. 27-39. <https://doi.org/10.17932/IAU.IAUD.13091352.2017.9/33.27-39>.
- Celep, Z. ve Kumbasar, N., 2000. Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Beta Yayınevi, İstanbul. Çağatay, N., Sümengen, M., Görür, N., Akkök, R., Tüysüz, O., Barka, A., Yiğitbaş, E., Sakıncı, M., Yalıtırak, C. ve Sarı, E., (1996). Saros Körfezinin Oluşumunun İncelenmesi. Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Programı, Koord. N. Görür, Workshop - 1, 8-9 Şubat 1996.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (a), (2010). Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası 1/100.000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı, Erişim Adresi: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editedosya/file/CDP\\_100000/te/G16.jpg](https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editedosya/file/CDP_100000/te/G16.jpg), Erişim Tarihi: Mayıs 2021.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (b), (2010), Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası 1/100.000 Ölçekli Revizyon Çevre Düzeni Planı, Erişim Adresi: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editedosya/file/CDP\\_100000/te/G17\(1\).jpg](https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editedosya/file/CDP_100000/te/G17(1).jpg), Erişim Tarihi: Mayıs 2021.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (c), (2010), Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası. Erişim Adresi: <https://mpgm.csb.gov.tr/trakya-alt-bolgesi-ergene-havzası-i-82194>, Erişim Tarihi: Mayıs 2021.
- Çınar Yıldız, S., Özden, S., Tutkun, S.Z., Ateş, Ö., Altuncu Poyraz, S., Kapan Yeşilyurt, S., (2013). Ganos Fayı Boyunca Geç Senozoyik Yaşlı Gerilme Durumları, KB Türkiye. *Türkiye, Jeoloji Bülteni*, 56, 1-21. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/285004>.
- Demir, K., Temelli, U.E., (t.y.), Küresel Afet Yönetimi Örgütlenmesi ve Uygulamaları Acil Durum ve Afet Yönetimi Uzaktan Eğitim Önlisans Programı İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Erişim Adresi: [http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/acildurumveafetyonetimi\\_ue/kayovu.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/acildurumveafetyonetimi_ue/kayovu.pdf), Erişim tarihi: Mayıs 2021.
- DSİ Rapor, 2016. Meriç Ergene ve Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzaları Master Planı Hidrojeoloji Raporu (Meriç Alt Havzası), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- Enez İlçesi'nin Konumu, (Kasım 2019). Google Earth.
- Enez'den Genel Görünüm, (a), (t.y.). Erişim Adresi: <https://www.edirneolay.com/images/haberler/enez-in-yuksekkul-talebi.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Enez'den Genel Görünüm, (b), (t.y.). Erişim Adresi: [https://scontent.fad6-2.fna.fbcdn.net/v/t31.18172-8/13064471\\_10154131827266649\\_2800254598055701379\\_o.jpg?\\_nc\\_cat=103&ccb=13&\\_nc\\_sid=9267fe&\\_nc\\_ohc=n85w4ote2osAX8xXOUD&\\_nc\\_ht=scontent.fad6-2.fna&oh=e2b5d7c5d2ffa014a68efc70f6b57b4&oe=60CB742F](https://scontent.fad6-2.fna.fbcdn.net/v/t31.18172-8/13064471_10154131827266649_2800254598055701379_o.jpg?_nc_cat=103&ccb=13&_nc_sid=9267fe&_nc_ohc=n85w4ote2osAX8xXOUD&_nc_ht=scontent.fad6-2.fna&oh=e2b5d7c5d2ffa014a68efc70f6b57b4&oe=60CB742F), Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Enez'den Genel Görünüm, (c), (t.y.). Erişim Adresi: <https://lh3.googleusercontent.com/proxy/93s3niN8zh8AjthS9kvqZu8ZT5MBaqSsMeu3cYHFmO1GiFY5EHY0AZqE22nYhulGMlf4ow3Q7TlJtnlKrt0catKaH514PaWZaHlBNQxlmWap-ezVBpDn4whz>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Enez'den Genel Görünüm, (d), (t.y.). Erişim Adresi: <https://www.trakyanet.com/images/bagallery/gallery-26/thumbnail/category-1/enez-106.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Görür, N. and Elbek, Ş. (2013). Tectonic Events Responsible for Shaping The Sea of Marmara and Its Surrounding Region. *Geodinamica Acta*, 26,1-2, 1-11. <https://doi.org/10.1080/09853111.2013.859346>.
- Gürboğa, Ş., Yavuzoğlu, A. Z., Güney, R., Karcı, F. B., Yavuzoğlu, A., Türkmen, Ö., Kartal, P. Ç., Aydemir, B. S., Evren, M., Cenk, M., Şimşek, B., Özbek, E., Yurtsever, T. Ş., Yiğit Fethi, F., Aylan, E. and Kırat, U. Z. (2020). Tectonic Meaning of The Deformation in Shallow Marine Region between Gaziköy-Mürefte (Sea of Marmara) by Using Seismic Reflection Data, NW, *Bull. Min. Res. Exp.*, 163, 13-26. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmre.784476>.
- ISDR (a), (t.y.). What is The International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)?, Erişim Adresi: [https://www.adrc.asia/publications/LWR/LWR\\_abridgment/preface2.pdf](https://www.adrc.asia/publications/LWR/LWR_abridgment/preface2.pdf), Erişim tarihi: 04.02.2021
- ISDR (b), (t.y.). International Strategy for Disaster Reduction A SAFER WORLD in the 21st CENTURY: Disaster and Risk Reduction, Erişim Adresi: [https://www.eird.org/eng/revista/No15\\_99/pagina2.htm](https://www.eird.org/eng/revista/No15_99/pagina2.htm), Erişim tarihi: Ocak 2021.
- ISDR (2004), Living with Risk A Global Review of Disaster Reduction Initiatives 2004 Version - Volume I, United Nations, New York and Geneva, Erişim Adresi: [https://www.unisdr.org/files/657\\_lwr1.pdf](https://www.unisdr.org/files/657_lwr1.pdf), Erişim tarihi: Şubat 2021.
- ISDR International Strategy for Disaster Reduction, (2005). Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters., Extract from The Final Report of the World Conference on Disaster Reduction.



- (A/CONF.206/6); United Nations, Erişim Adresi: [https://www.unisdr.org/files/1037\\_hyogoframeworkforactionenglish.pdf](https://www.unisdr.org/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf), Erişim tarihi: Şubat 2021.
- İpsala İlçesi'nin Konumu, (Kasım 2019). Google Earth.
- İpsala'dan Genel Görünüm (a), (t.y.). Erişim Adresi: <https://ipsala.bel.tr/FileUpload/AnasayfaGorselImg/963/web031.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- İpsala'dan Genel Görünüm, (b), (t.y.). Erişim Adresi: <https://www.gezi-yorum.net/wp-content/uploads/2020/02/ipsala-genel0.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- İpsala'dan Genel Görünüm, (c), (t.y.). Erişim Adresi: <http://www.ipsalatrakyagazetesi.com/resimler/haber/7-2-ba0zgVO.jpg>, 2020, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- İpsala'dan Genel Görünüm, (d), (t.y.). Erişim Adresi: <http://wikimapia.org/5739838/tr/%C4%B0psala#/photo/1620768>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Kadioğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri içerisinde. Ed: Kadioğlu, M, Özdamar, E., JICA Türkiye Ofisi, 2, 1-34.
- Kalafat, D., T. Ö. Tahaoğlu, A. M. Işıkara (2001). 9 Ağustos 1912 Saros-Marmara Depremi, Türkiye 14. Jeofizik Kurultayı ve Sergisi, Genişletilmiş Sunu Özetleri Kitabı (Extended Abstracts Book) s. 103-106, MTA Kültür Merkezi, 8-11 Ekim 2001, Ankara (in Turkish).
- Kalafat, D. (2011). Marmara Bölgesi'nin Depremselliği ve Deprem Ağının Önemi. 1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-14 Ekim 2011 – ODTÜ, Ankara.
- Karaş, M., Tank, S. B., ve Özaydın, S. (2017). Electrical Conductivity of A Locked Fault: Investigation of The Ganos Segment of The North Anatolian Fault Using Three-Dimensional Magnetotellurics. Planets and Space, 69,107. <https://doi.org/10.1186/s40623-017-0695-2>.
- Keşan İlçesi'nin Konumu, (Kasım 2019). Google Earth.
- Keşan'dan Genel Görünüm, (a), (t.y.). Erişim Adresi: <https://mapio.net/images-p/16539049.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Keşan'dan Genel Görünüm, (b), (t.y.). Erişim Adresi: <http://www.hakanesme.com/wp-content/uploads/2017/01/kesangok2-e1485111842192.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Keşan'dan Genel Görünüm, (c), (t.y.). Erişim Adresi: <https://i2.cnnturk.com/i/cnnturk/75/800x0/5e97185117aca917382f70ad.jpg>, Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Keşan'dan Genel Görünüm, (d), (2018). Erişim Adresi: [https://foto.haberler.com/haber/2018/11/01/havasi-en-kirli-ilce-kesan-da-hava-kalitesi-11393554\\_o.jpg](https://foto.haberler.com/haber/2018/11/01/havasi-en-kirli-ilce-kesan-da-hava-kalitesi-11393554_o.jpg), Erişim Tarihi: Mayıs, 2021.
- Konca, A. O., Cetin, S., Karabulut, H., Reilinger, R., Dogan, U., Ergintav, S., Cakir, Z. and Tari, E. (2018). The 2014, MW6.9 North Aegean Earthquake: Seismic and Geodetic Evidence for Coseismic Slip on Persistent Asperities. Geophys. J. Int., 213, 1113–1120. <https://doi.org/10.1093/gji/ggy049>.
- Kurt, H., Demirbağ, E. and Kuşçu, İ. (2000). Active Submarine Tectonism and Formation of The Gulf of Saros, Northeast Aegean Sea, Inferred From Multi-Channel Seismic Reflection Data. Marine Geology, 165, 13–26. [https://doi.org/10.1016/S0025-3227\(00\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S0025-3227(00)00005-0).
- Lagorio, H. J., 1990. Earthquakes An Architect's Guide to Nonstructural Seismic Hazards, Wiley Interscience Publications, New York
- OECD, (2004). Large-scale Disasters, Lessons Learned, Erişim Adresi: <https://www.oecd.org/futures/globalprospects/40867519.pdf>, OECD Publications Service, France, Erişim tarihi, 04.02.2021.
- Özmen, B., Özden, A.T. (2013). Türkiye'nin Afet Yönetim Sistemine İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 49, 1-28. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/5712>.
- Öztürk, S. (2017). Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Civarındaki Güncel Deprem Aktivitesinin Bölgesel ve Zamana Bağlı Analizleri, Yerbilimleri, 38 (2), 193-228. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/539295>
- PreventionWeb The Knowledge Platform for Disaster Risk Reduction, (1994). Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World: Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation, Erişim Adresi: <https://www.preventionweb.net/publications/view/8241>, Erişim tarihi: 02 04.2021.
- Rockwell, T., Barka, A., Dawson, T., Akyuz, S. and Thorup, K. (2001). Paleoseismology of the Gazikoy-Saros Segment of The North Anatolia Fault, Northwestern Turkey: Comparison of The Historical and Paleoseismic Records, Implications of Regional Seismic Hazard, and Models of Earthquake Recurrence. Journal of Seismology 5, 433–448. <https://doi.org/10.1023/A:1011435927983>.
- Saner, S. (1985). Saros Körfezi Dolayının Çökme İstifleri ve Tektonik Yerleşimi, Kuzeydoğu Ege Denizi, Türkiye, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 28, 1 – 10. Erişim Adresi: [https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/96472c9542ad4d4\\_ek.pdf](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/96472c9542ad4d4_ek.pdf).
- Tary, J. B., G'eli, L., Lomax, A., Batsi, E., Riboulot, V. and Henry, P. (2019). Improved Detection and Coulomb Stress Computations for Gas-related, Shallow Seismicity, in The Western Sea of Marmara. Earth and Planetary Science Letters, 513, 113 – 123. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2019.02.021>.
- Taş, Ö. K. (2002). Kırklareli-Vize Çizgiselliğinin ve Sergen Fayının Karakteri, İTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, YL Tezi, İstanbul.
- Taş, Ş., Erdal, M. (2015). Afet Yönetiminde Sürdürülebilirlik, 2. International Sustainable Building Symposium, Gazi Üniversitesi, ISBS, Ankara.
- Tezer, A. ve Türkoğlu, H. (2008). Zarar Azaltma ve Şehir Planlama. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri içinde. Ed:Kadioğlu, M, Özdamar, E., JICA Türkiye Ofisi, Yayın No:2, 59-71
- Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri, Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu, (2020). Erişim Adresi: <https://www.atlas.gov.tr/>, <https://tucbs.atlas.gov.tr/starter.aspx#dashboard>, Erişim Tarihi, Kasım 2020.
- Uchida, N., Kalafat, D., Pinar, A. and Yamamoto, Y., (2019). Repeating Earthquakes and Interplate Coupling Along The Western Part of The North Anatolian Fault. Tectonophysics, 769, 228185. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2019.228185>.
- United Nations Digital Library, (1993). Report of The United Nations Conference on Environment and Development Rio de Janeiro, 3-14 June 1992, Volume I Resolutions Adopted by the Conference, United Nations. New York, A/CONF.151/26/Rev.I

- (Vol. I) United Nations publication Sales No. E.93.1.8, ISBN: 92-1-100498-5. Erişim Adresi: <https://digitallibrary.un.org/record/168679?ln=en>.
- UNDP, (2004). A Global Report Reducing Disaster Risk A Challenge for Development, United Nations Development Programme Bureau for Crisis Prevention and Recovery, USA, New York:Printed by John S. Swift Co., ISBN 92-1-126160-0 Erişim Adresi: <https://studylib.net/doc/13645850/reducing-disaster-risk-a-challenge-for-development-united...>
- UNISDR, (2015). Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030), Erişim Adresi: [http://uclg-mewa.org/uploads/file/748e86d91ae4409e9188794ddb6c004d/Sendai\\_TR.pdf](http://uclg-mewa.org/uploads/file/748e86d91ae4409e9188794ddb6c004d/Sendai_TR.pdf), Erişim tarihi: Ocak 2021.
- Uyanık, O. (2015). Deprem Ağır Hasar Alanlarının Önceden Belirlenmesi ve Şehir Planlaması için Makro ve Mikro Bölgelelendirmelerin Önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19 (2), 24-38. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/194047>
- Wikipedia, (2021). Afet Riski Azaltma, Erişim adresi: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Afet\\_risk\\_azaltma](https://tr.wikipedia.org/wiki/Afet_risk_azaltma). Erişim tarihi: 10.01.2021
- Yabar, F. (2013). Afet Riskini Azaltan Planlama Süreci ve Zarar Azaltan Planlama İlkeleri-Fethiye Örneği; Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Pln 4112 Şehir Planlama Projesi VI Bitirme Ödevi
- Yalçın, C., ve Sabah, L. (2017). Açık Kaynak Kodlu CBS ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi Kullanılarak Edirne Sanayi İşletmelerinin Deprem Tehlike Analizi, Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5, 524-537. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/329692>.
- Yaltrak, C., Alpar, B. and Yüce, H. (1998). Tectonic Elements Controlling The Evolution of The Gulf of Saros (northeastern Aegean Sea, Turkey). Tectonophysics, 300, 227-248. DOI: 10.1016/S0040-1951(98)00242-X.
- Yaltrak, C. (2002). Tectonic Evolution of the Marmara Sea and Its Surroundings. Marine Geology, 190, 493-529. DOI: 10.1016/S0025-3227(02)00360-2.