



idealkent ©

ISSN: 1307-9905 E-ISSN: 2602-2133

DOI: 10.31198/idealkent.1431480

Araştırma Makalesi / Research Article

Sayı Issue 46, Cilt Volume 16, Yıl Year 2024-4, 2269-2314

Çoklu Afet Risklerinin Analizinde Çok-Ölçütlü Karar Verme Yöntemi: İskenderun Deneyimleri

Defne Dursun¹

ORCID: 0000-0003-4560-744X

Doğuşcan Öztaş²

ORCID: 0000-0003-0008-6804

İsmail Demirdağ³

ORCID: 0000-0002-6241-8547

Öz

Ülkemizde yaşanan afetler ne kentlerimizin ne de karar vericilerin afete ve afet sonrası sürecin yönetimine hazır olmadıklarını; dahası etkin bir afet risk yönetimi için gerekli araçların üretimi konusunda da gerekli bilgi birikimi ve pratiğin bulunmadığını göstermiştir. Bu çalışma kent planlama disiplini içerisinde neler yapılabilir sorusuna yanıt arama çabasının sonucu olarak gelişmiştir. Çalışmada çoklu afet risklerinin birlikte analiz edilebilmesi amacıyla çok ölçütlü karar verme yöntemi kullanılarak üretilen ve Planlama Stüdyosu VI kapsamında İskenderun kentsel alanında uygulanan risk analizi yöntemi anlatılmaktadır. Stüdyo çalışması kapsamında 8 farklı senaryo, 16 farklı grup ile İskenderun kent bütünü için yapılan analizlerde belirlenen farklı afet riskleri için tehlike, zarar görebilirlik ve maruziyet temelli göstergeler ağırlıklandırılmış; aynı risklere sahip homojen risk bölgelerin belirlenmesi ile kentsel risk alt bölgeleri oluşturulmuş ve çok ölçütlü karar verme yöntemi ile her bölgenin toplam risk puanı/düzeyi hesaplanmıştır. Test edilen model, afet yönetiminin ilk aşaması olan "riskin tanımlanması" amacıyla üretilen mekânsal risk haritalarının, sakınım ve deprem sonrası müdahale planlarının oluşturulmasında etkili bir araç olabileceğini göstermiştir. Bu haritalar, planlama süreçlerini ve afet risk yönetimini daha etkin bir şekilde yönlendirme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu afet riskleri, çok-ölçütlü risk analizi, kentsel risk alt bölgeleri, planlama, İskenderun

¹Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, E-posta: defnedursun@gmail.com

² Araştırma Görevlisi, Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, E-posta: doguscanoztas@gmail.com

³ Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, E-posta: idemirdag@atauni.edu.tr



A Multi-Criteria Decision-Making Method for the Analysis of Multiple Disaster Risks: The Iskenderun Case Study

Defne Dursun⁴

ORCID: 0000-0003-4560-744X

Doğuşcan Öztaş⁵

ORCID: 0000-0003-0008-6804

İsmail Demirdağ⁶

ORCID: 0000-0002-6241-8547

Abstract

The disasters that have occurred in our country have demonstrated that neither our urban areas nor the decision-makers responsible for their management are adequately prepared for the challenges posed by disasters and the post-disaster period. Furthermore, there is a lack of essential knowledge and practice in the production of the necessary tools for effective disaster risk management. This study represents an effort to find answers to the question of what can be done within the discipline of urban planning. In this study, the risk analysis method, which employs a multi-criteria decision-making approach to evaluate multiple disaster risks simultaneously, is described. This method was applied in the Iskenderun urban area within the scope of Planning Studio VI. In the context of the studio study, hazard, vulnerability, and exposure-based indicators were weighted for the various disaster risks identified in the analysis conducted for the city of Iskenderun, encompassing eight different scenarios and 16 working groups. Urban risk sub-regions were then delineated through the identification of homogeneous risk zones exhibiting same risks, with the total risk score/level assigned to each region calculated through the multi-criteria decision-making method. The tested model has shown that spatial risk maps produced for the purpose of 'risk identification', which is the first stage of disaster management, can be an effective tool in the creation of prevention and post-earthquake response plans. These maps have the potential to guide planning processes and disaster risk management more effectively.

Keywords: *Multiple disaster risks, multi-criteria risk analysis, urban risk sub-regions, planning, Iskenderun*

⁴ Asst. Prof., Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: defnedursun@gmail.com

⁵ Research Assistant, Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: doguscanoztas@gmail.com

⁶ Asst. Prof., Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: idemirdag@atauni.edu.tr

Giriş

Topluluklar ve çevre üzerinde ekonomik, fiziksel ve sosyal anlamda olumsuz etkiler yaratan afetler, tarihsel olarak birçok yerleşim yeri üzerinde yıkıcı sonuçlar doğurmuştur. Hızlı kentleşmenin tarihsel sürecinde, afetler yalnızca doğa olaylarını değil, insan kaynaklı yeni tehlikeleri de kapsayacak şekilde çeşitlenmiş ve bu tehlikelerin yol açtığı yıkımlar giderek daha geniş alanlara yayılmıştır. Ancak gerek küresel gerek ulusal düzeyde 1990'lara kadar afet politikaları ve eylemleri, afet sonrasında oluşan fiziksel yıkımların altından kalkmak amacıyla yeniden yapılanma süreçlerine odaklanmıştır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2009, s.7-8). Yani 90'lara kadar tüm dünyada afete müdahale ve yeniden inşa (disaster response), afete hazırlık ve önleme (disaster prevention) eylemlerinin önüne geçmiştir. Habitat-II Konferansı'nı takip eden yıllarda gerçekleştirilen Yokohoma ve Kobe Bildirgeleri'nde, risk azaltmaya/sakınım planlamasına yönelik yaklaşımların geliştirilmesinin gerekliliğine ve katılımcı süreçlerin benimsenmesine vurgu yapılmıştır (Balamir, 2007, s.33). Bu durum genellikle fiziki mekânın sorunlarını gidermek, oluşan hasar ve kayıplar sonrasında yeniden yapılanmanın koşullarını tartışmak üzerine yoğunlaşan afetlerle ilgili literatürün, sosyo-ekonomik ve toplumsal yapılanma ile afet öncesi alınabilecek önlemler gibi sakınım planlamasına girdi verecek daha kapsamlı bir bakış açısının gelişmesine sebep olmuştur. Nihayet 2015 yılında Üçüncü Birleşmiş Milletler Dünya Konferansı'nda kabul edilen 'Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi' ile afet yönetimi yerine afet risk yönetimine yapılan vurgu arttırılmış; afet riskinin maruz kalma, zarar görülebilirlik ve tehlikenin özelliklerine ilişkin yönleriyle anlaşılmasına ve afet risk yönetişiminin güçlendirilmesi gerekliliğine ilişkin kararlar alınmıştır (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015).

6 Şubat 2023'te Dođu Anadolu Fay Hattı'nın üzerinde dokuz saat ara ile ilki 7,8 (Merkez üssü Kahramanmaraş-Pazarcık), ikincisi 7,6 (merkez üssü Kahramanmaraş-Elbistan) büyüklüğünde iki büyük deprem yaşanmıştır. 20 Şubat 2023 tarihinde ise merkez üssü Hatay-Samandađ olan 6,3 büyüklüğünde üçüncü bir deprem daha yaşanmıştır. İlk depremlerden hemen sonra Afet ve Acil Yönetim Başkanlığı (AFAD) tarafından 11 ilin (Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâzığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa) afet bölgesi ilan edildiği bu çok şiddetli depremlerde, İçişleri Bakanı'nun bir yıl sonra açıkladığı resmi ra-

kamlara göre 53 bin 537 kişi hayatını kaybetmiş, 107 bin 213 kişi yaralanmış, 38 bin 901 bina yıkılmıştır (TRT Haber, 2024). Şubat depremleri⁷ ve sonrasında yaşananlar Türkiye’de afet risklerinin azaltılması konusundaki çalışmaların yetersizliğini çok acı bir şekilde göstermiştir. Türkiye sadece deprem değil, birçok farklı afet tehlikesinin olduğu bir coğrafyada bulunmaktadır. Bu durum, olası afetlere karşı hazır olmanın, önleme ve riskleri azaltmanın önemini daha da arttırmaktadır. Can ve mal kayıplarının en çok kentsel alanlarda yaşandığı düşünüldüğünde, kent planlama disiplininin afet risk yönetimindeki işlevi de daha fazla önem kazanmaktadır.

Bu süreçte diğer tüm disiplinler gibi kent planlama disiplini de kendi etki alanı içerisinde yapabileceklerini maksimize etmek için neler yapması gerektiğini sorgulamaktadır. Kent planlama; kentsel politika üretim ve uygulama süreçlerinde farklı ölçeklerde de olsa karar verme mekanizmaları (yani siyaset) ile iç içe bir ilişki içinde çalışmaktadır. Dolayısıyla planlama; siyaset ile kentsel politika üretim süreçlerini mümkün olduğunca birbirinden ayırmanın bir yolunu bulmak; bu bağlamda uygulamanın önündeki engelleri mümkün olduğunca ortadan kaldıracak araçlar geliştirmek zorundadır. Bu çalışma en temelde böyle bir ihtiyaçtan ortaya çıkmıştır.

Kentlerdeki riskleri, olası afetlerin etki alanlarını ve etki güçlerini gösterecek ve sonrasında şehir planlama ve kentsel politika geliştirme süreçlerinde kullanılacak bilimsel olarak üretilmiş altlıklara ihtiyacımız bulunmaktadır. Kentlerde var olan risklerin karmaşıklığı ve bunlara ilişkin analizlerin zorluğu aslında onları bir şekilde görünmez kılmakta ve çoğu birbiri ile çakışan riskler net bir biçimde tanımlanamadığı için önlem almak ve kentleri bu risklere karşı hazırlamak, bunu isteyen kent yönetimleri tarafından bile mümkün olamamaktadır.

Bu nedenle bizler; Atatürk Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 3. sınıf Planlama Stüdyosu’nda İskenderun ve yakın bölgesinde planlama çalışmaları yürütürken yaşanan Şubat depremlerinden sonra planlama süreçlerinde kullanılacak bir Risk Analizi Yöntemi üretmek, test etmek ve dahası ileride bu disiplin içerisinde aktif olarak çalışacak öğrenciler için planlama eğitimi süreçlerine bu analiz yöntemini dahil etmek

⁷ Burada bahsedilen depremlerin hemen ardından birçok artçı deprem yaşanmıştır. Bu çalışmada söz konusu depremler Şubat ayında yaşandığı için bundan sonra “Şubat depremleri” olarak anılacaktır.

için yola çıktık. Wagemann ve Ramage'ın (2013) belirttiği gibi, riskin tanımlanması, değerlendirilmesi ve bu risklerle ilgili sorunların öğretim programlarına dahil edilmesi, öğrencilerin henüz eğitim aşamasında bu konulara maruz kalmalarını sağlayarak farkındalıklarını artırmak açısından kritik öneme sahiptir. Bu sayede, geleceğin profesyonelleri arasında afet planlaması ve afet riski altındaki bölgeler için daha sürdürülebilir çözümler geliştirme konusunda bir bilinç oluşması ve kent planlarının kalınmayı hedefleyen planlama süreçlerinde afet risklerine ilişkin problemleri de dikkate alabilmeleri sağlanacaktır. Böylece öğrencilerin, söz konusu afetleri tanımlayarak olası afetlere hazır bulunacak ve risklere cevap üretecek dirençli kentler planlamaları amaçlanmıştır.

Bu çalışmada öncelikle kent planlama süreçlerine girdi oluşturacak; planları ve karar vericileri desteklemek, karar süreçlerinde onlara yol göstermek ve kent ölçeğindeki zarar görülebilirlikleri ve olası tüm diğer riskleri değerlendirebilmek için üretilmiş bir Risk Analizi Yöntemi anlatılmaktadır. Ardından Stüdyo-VI (3.sınıf stüdyosu bahar dönemi) kapsamında İskenderun kentsel alanı üzerinde bu yöntem ile geliştirilen risk analizleri örnek olarak sunulmaktadır. Stüdyo çalışmasında risklerin ortaya çıkarılması ile yetinilmemiş ve planlama süreçlerinin bu riskler bağlamında nasıl yürütüleceği de tartışılmıştır. Böylece sadece risklerin analiz edilmesi değil; strateji geliştirme aşamasında bu analizlerin nasıl kullanılacağına dair de bir pratik gerçekleştirilmiştir. İskenderun'da yürütülen bu çalışmayı diğerlerinden ayıran önemli bir özellik de aynı kentsel alan için hem afet öncesi sakinim planları hem de afet sonrası için müdahale ve yeniden inşa planlarının aynı stüdyo kapsamında üretilmiş olmasıdır. Ne yazık ki deprem sonrası kent planları için risk analizine temel oluşturacak yenilenmiş veriler henüz üretilmediği için analizler için deprem öncesi veriler kullanılmıştır. Bu çalışma, farklı yaklaşımların aynı verileri kullanarak ürettikleri risk analizlerini ve planlama pratiklerini karşılaştırmak ve değerlendirmek için bir fırsat sunmaktadır.

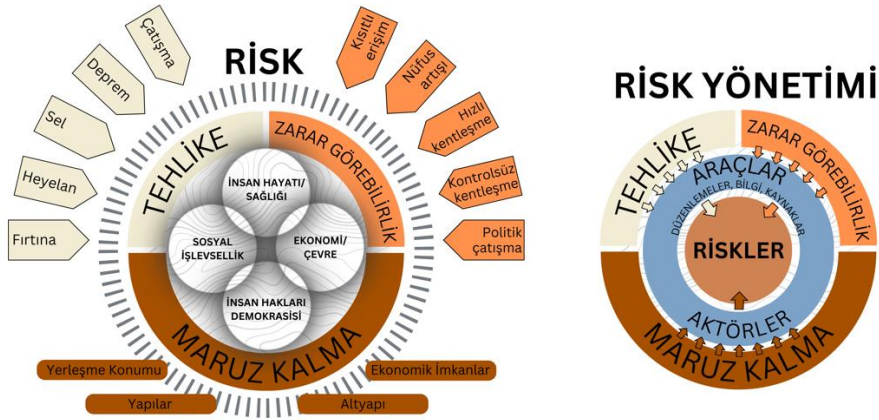
Kuramsal Çerçeve

Afetler, toplumun gündelik yaşamlarını, yapılı çevre düzenini, sosyal ve ekonomik ilişkileri olumsuz yönde etkileyen, çoğunlukla doğa kaynaklı yıkıcı olaylardır. Hızlı ve kontrolsüz kentleşmenin getirdiği insan kaynaklı etmenler, yaşanan afetlerin salt bir "*doğa olayı*" olarak algılanamayacağını göstermiş; böylece zamanla planlamada çevresel, kentsel ve

toplumsal risklerin bir arada değerlendirildiği “çoklu riskler” yaklaşımı benimsenmeye başlamıştır (Komendantova vd., 2016, s.115; Uitto ve Shaw, 2016). Giderek karmaşık bir yapıya bürünen kentler, tanımlaması zor olan çok sayıda riskin yoğunlaştığı yerler haline gelmiş (Bull-Kamanga vd., 2003, s.196); çevresel risklerin yanı sıra suç ve şiddet, hastalık, işsizlik, kirlilik ve teknolojik tehlike gibi birden fazla risk türüyle karşı karşıya kalmıştır (Pelling, 2012, s.16). Bu risklerin ve olası etkilerinin tespiti için çoklu risk analizleri büyük önem taşımakta ve kentlerin dirençliliğinin sağlanması hususunda etkin bir yaklaşım olarak ön plana çıkmaktadır (Ba vd., 2021).

Risk; afet olarak tanımlanan olayların, belirli koşullarda ve ortamlarda yapıyı çevre veya canlılar üzerinde oluşturabileceği her türlü kaybın gerçekleşme ihtimali (Şahin ve Uyan, 2016, s.827-828) ya da doğa olaylarından ve insan etkisinden kaynaklanan durumların etkileşimiyle meydana gelen zararlı sonuçların olasılığı (UN-ISDR, 2009) olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle; risk, insan yaşantısı ve yapıyı çevre üzerinde belirli bir güç veya yoğunluğa sahip doğa olaylarının ya da doğrudan insan eliyle gerçekleştirilen uygulamaların birer sonucu olarak can, mal veya çevresel değerler üzerinde yıpratıcı veya yok edici etkiler oluşturma olasılığıdır. Şekil 1’de de görüldüğü gibi risk; tehlike, zarar görülebilirlik ve maruziyetin bir fonksiyonudur. Birleşmiş Milletler Risk Azaltma Ofisi’nin (United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2017) 2017 yılında güncellediği Sendai Çerçevesi kapsamındaki Afet Terminolojisi’ne göre **tehlike** “can kaybına, yaralanmaya veya diğer sağlık etkilerine, maddi hasara, sosyal ve ekonomik bozulmaya veya çevresel bozulmaya neden olabilecek bir süreç, olgu veya insan faaliyeti” olarak tanımlanmakta ve biyolojik, çevresel, jeolojik, hidrometeorolojik ve teknolojik süreç ve olguların olası tehlikeler arasında ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Aynı terminolojiye göre **zarar görülebilirlik** “bir bireyin, bir topluluğun, varlıkların veya sistemlerin tehlikelerin etkilerine karşı duyarlılığını artıran fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler veya süreçler tarafından belirlenen koşullar”; **maruziyet** ise “tehlikeye açık alanlarda bulunan insanların, altyapının, konutların, üretim kapasitelerinin ve diğer somut insani varlıkların durumu” olarak tanımlanmaktadır (UNDRR, 2017). Ayrıca bir alandaki herhangi bir tehlikeye ilişkin riskleri tahmin etmek için bu tehlikeye maruz kalan unsurların (insanlar ve diğer varlıklar olabilir) söz konusu tehlikeye karşı özel kırılganlığı ve kapasitesinin birleştirilebileceği ve maruz kalma durumunun o alandaki insan sayısı veya varlık türlerine göre de değişebileceği belirtilmiştir (UNDRR,

2017). Dolayısıyla risk, tehlike diye adlandırılan bir olayın ondan etkilebilecek hassaslıkta savunmasız bir nüfus, ekosistem ya da altyapı ile etkileşiminden kaynaklanır. Herhangi bir olayın/tehlikenin afete dönüşmesi o toplumdaki sosyal, ekolojik, ekonomik ve politik etkenler ve/veya süreçler sonucunda gerçekleşir (GIDRM, 2023). Tehlike etkisinin büyüklüğü; yani afetin boyutu, söz konusu etkilenenlerin halihazırdaki dirençliliği ile belirlenir. Bu bağlamda **dirençlilik** “tehlikelere maruz kalan bir sistem, topluluk veya toplumun, risk yönetimi yoluyla temel yapı ve işlevlerinin korunması ve restorasyonu da dahil olmak üzere, bir tehlikenin etkilerine zamanında ve etkili bir şekilde direnme, absorbe etme, uyum sağlama, dönüştürme ve iyileştirme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (UNDRR, 2017). Dolayısıyla Sendai Çerçevesinde öncelikli eylemlerin ilki olan “afet riskini anlamak” (UNISDR, 2015) için sadece olası tehlikenin varlığını araştırmak değil; söz konusu afetten etkilenecek nüfusun yerleştiği alanın, yaşadıkları yapıların, kentsel altyapıların mevcut durumlarının da incelenmesi, bir afet halinde erişimde gerçekleşecek kısıtlılıkların, nüfusun büyüme hızının, kentleşme hızının hatta mevcut siyasal işleyişin de riskin değerlendirilmesi aşamasında zarar görülebilirliğe etkisi üzerinden ele alınması gereklidir.

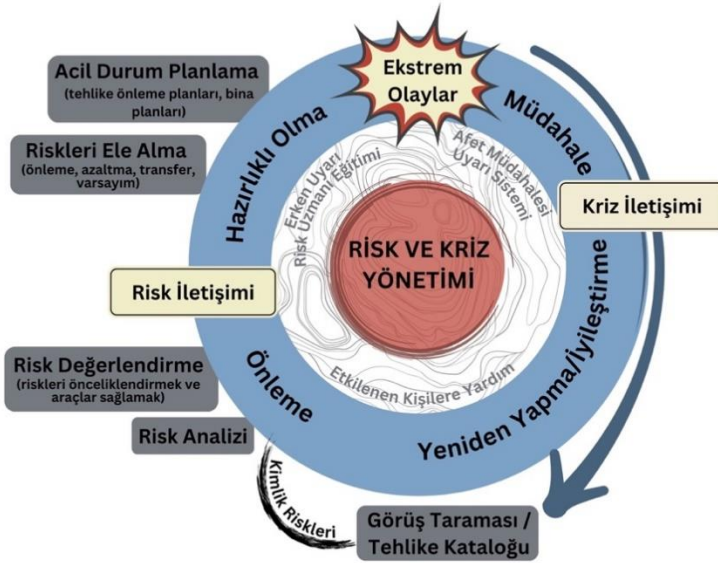


Şekil 1. Risk ve Risk Yönetimi (GIDRM, 2023)

Söz konusu kapasitenin geliştirilmesi de ilgili yönetmelik, bilgi ve kaynakların hangi aktör eliyle nasıl kullanılacağı bir “afet risk yönetimi” süreci içerisinde planlanır. Bu bağlamda Türkiye’de afet yönetimi için 2009 yı-

lında yeniden yapılanma sürecine girilmiş (Kahraman, 2016) ve afet yönetimi anlayışı; afet öncesi, esnası ve sonrasına dair önlem ve eylemlerin geliştirildiği kapsayıcı bir şekilde *“her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma, önleme ve risk (zarar) azaltma, müdahale etme ve iyileştirme amacıyla mevcut kaynakları organize eden”* bir süreç olarak tanımlanmaya başlamıştır (T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2009, s.6).

Afet Risk Yönetimi öncelikle afet riski yoğun bölgelerdeki mevcut ve olası tehlikelerin anlaşılması ve bu bölgelerde yaşayanların bu risklere ve olası etkilerine yönelik farkındalıklarının artırılmasını sağlamaktadır. Bu ilk aşama gerçekleşmeden risklerin önlenmesi ve/veya azaltılması ya da bu amaçlara yönelik önlemlerin alınması da mümkün değildir. Afet risk yönetiminin eksikliğinde afet riski olan bölgelerde yaşayan toplumların yapabilirlikleri ve kapasitelerini arttırıcı önlemler alınmamakta ya da bu yönde politikalar geliştirilememektedir. Toplumlar ve onların yaşamını etkileyen tüm altyapılar herhangi bir afet karşısında savunmasız kalmakta; zarar görebilirlikleri artmakta ve durum kentlerin, kentsel yaşamın ve dahası yaşanan afetin ölçeğine paralel olarak tüm ülkeyi (ekonomik, sosyal ve politik) derinden etkilemektedir. Dolayısıyla afet sakınım planı sadece afet öncesi hazırlığı değil, sonrasındaki acil durum planlamasını ve yeniden inşa süreçlerinin tasarımını da içermelidir (Balamir, 2012, 2018). Özellikle su, enerji, sağlık gibi hizmetlerin nasıl sağlanacağı ve herhangi bir afet durumunda afet bölgesine olası erişim yollarının tasarımı da bu planlama sürecinin kapsamındadır. Şekil 2’de görüldüğü gibi herhangi bir afetin hem öncesi hem de sonrasının nasıl yönetileceğine ilişkin etkin araçların geliştirilmesinde afet sakınım ve risk yönetimi oldukça etkili olabilmektedir (Balamir, 2007, 2018). Özellikle önleme ve hazırlık aşamasında; müdahale ve yeniden inşa süreçlerinin önceden tasarımını da içerecek bir şekilde ilgili tüm aktörler arasında kullanılacak uygun ve etkin bir araç olarak risk analizi ve diğer şehir planlama araçları öne çıkmaktadır.



Şekil 2. Risk ve Kriz Yönetim Döngüsü (GIDRM, 2023)

Afet sakınım ve yönetiminin bir parçası olan *risk analizi*, “risk belirleme, tehlike konum ve olasılıklarını belirleme, korunmasızlıkları tanımlama, kayıp olasılıklarını ölçme çalışmalarını kapsayan etkinlik” (Balamir, 2018, s.114) ya da “doğal tehlikeleri ve mekânsal, sosyal, ekonomik zarar görülebilirlikleri birlikte değerlendiren ve risk derecelemesini yapan analizler” olarak tanımlanmaktadır (Özyetgin Altun ve Ögdül, 2021, s.151). Literatürde çok sayıda ve farklı tekniklerde risk analizleri bulunmaktadır. Olası risklerin yoğunluklarını/frekanslarını ve zamansal olarak gerçekleşebilme ihtimallerini değerlendiren Van Westen vd. (2008), risk analizini tehlikeler, dirençlilik ve risk altındaki unsurlar olmak üzere 3 temel bileşen üzerinden değerlendirmektedir. Birleşmiş Milletler Afet Riski Azaltma Komisyonu ise tehlikelerin konumu, şiddeti, sıklığı ve olasılığı gibi teknik özelliklerinin yanı sıra ekonomik ve sosyal etkileri de değerlendirmeye çalışmaktadır. Risk analizi, riskin tehlike ile tehlikeden etkilenen unsurların kırılganlığı arasındaki bağlantının bir sonucu olarak değerlendirilir (German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, 2004, s.23). Bir başka yaklaşımda ise risk analizi; tehlikelerin konumu, yoğunluğu, sıklığı ve olasılığı gibi teknik özelliklerinin yanı sıra risk senaryolarıyla ilgili başa çıkma kabiliyetlerini dikkate alarak, zarar görülebilirliğin ve maruziyetin fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarının analizine dayanır (Food

and Agriculture Organization of the United Nations, 2008, s.68). Genel itibariyle risk analizi; belirli bir tehlikeye maruz kalan unsurların (örn. topluluklar) bu tehlike karşısında zarar görebilirliklerini belirlemek, maruziyet düzeylerini tespit etmek, söz konusu tehlikenin meydana gelme olasılığı ile olası potansiyel zararını tahmin etmek ve değerlendirmek amacını taşımaktadır.

Tablo 1. Risk analizleri ve ilgili ölçekler (Kaynak: van Westen ve Greiving, 2017,s. 45)

Ölçek Kapsamı	Ölçek	Olası Amaçlar	Olası Analizler
Uluslararası, Küresel	<1:1.000.000	Ülke ve bölgelerin önceliklendirilmesi, erken uyarı	Risk matrisi, gösterge-temelli analizler
Ulusal Ölçekten İl Ölçeğine	<1:100.000	Bölgelerin önceliklendirilmesi, tetikleyici olayların analizi, ulusal programların uygulanması ve stratejik çevresel değerlendirme	Olay-ağacı analizi, risk matrisi, gösterge-temelli analizler
İl Ölçeğinden Belediye Ölçeğine	1:100.000 - 1:25.000	Bölgesel kalkınma planlarına uyum, değişikliklerin ve tetikleyici olayların analizi	Risk matrisi, gösterge-temelli analizler
Belediye Ölçeğinden Topluluk Ölçeğine	1:25.000 - 1:5000	Çevresel etki değerlendirmesi, risk azaltma önlemlerinin tasarımı ve arazi kullanım bölgelemesi	Kantitatif risk değerlendirmesi, olay-ağacı analizi, risk matrisi, gösterge-temelli analizler
Alan Bazlı	1:5000 ve daha büyük	Risk azaltma önlemlerinin tasarımı, erken uyarı sistemleri ve detaylı arazi kullanım bölgelemesi	Kantitatif risk değerlendirmesi, olay-ağacı analizi, risk matrisi, risk matrisi

Van Westen ve Greiving (2017, s.45), risk analizi sürecinde benimsenen dört ana yaklaşım tanımlamıştır; Kantitatif Risk Değerlendirmesi, Olay-Ağacı Analizi, Risk Matrisi Yaklaşımı ve Gösterge-Temelli Yaklaşım (Tablo 1). Bu dört yaklaşım ve bu yaklaşımların sentezinden oluşan risk analizleri, farklı ölçeklerde farklı amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Kantitatif risk değerlendirmesi, CBS ortamında farklı senaryolar için risk altındaki unsurları analiz etmek ve bu unsurların etki gücünü tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Olay-Ağacı analizi, birbirinden etkilenen bir dizi tehlikenin inceleme alanı üzerindeki olası etkilerini tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Risk matrisi yaklaşımı ise, risklerin sıklık ve etki gücü gibi kriterler bağlamında yere özgü analizler göz önünde bulundu-

ru olarak alanın genel risk haritasını üretmek amacıyla yapılmaktadır. Gösterge-temelli yaklaşımlar, yere özgü riskleri karşılaştırmalı bir biçimde gösteren risk haritalarını üretmek amacıyla kullanılır. Kantitatif risk değerlendirmesi, risk azaltma önlemlerinin maliyetlerini ön görebilecek sayısal veriler içermesi nedeniyle önemlidir, ancak çok sayıda veriye ulaşma zorluğu içerir. Olay-Ağacı analizi, bir dizi olayın modellenmesi için elverişlidir ancak farklı senaryolara göre olası etkileri öngörmesi zor ve mekânsal verinin yokluğunda işlevsel değildir. Risk Matrisi Yaklaşımı, kesin değerler yerine kategoriler üzerinden gruplama yapar ve bu gruplar için ortak önlemler geliştirir, ancak etkilerin gücü ve sıklıklarını ölçmek zor olduğu gibi sayısal verilerden de uzaktır. Gösterge-temelli yaklaşım ise, bütüncül bir değerlendirme sunar, ancak ortaya çıkan değerlendirme görecelidir (Van Westen ve Greiving, 2017).

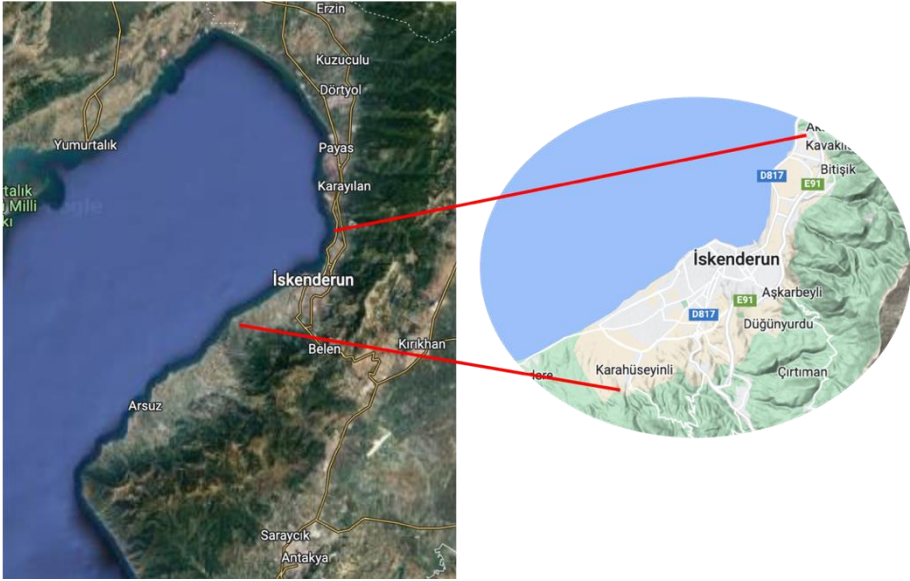
Günümüzde halen risk yönetimi odaklı planlama yaklaşımlarının geliştirilemediği ve var olan perspektifin entelektüel farkındalığın ötesine geçemediği veya ulusal/yerel politikaların gündemine etki edecek düzeyde yerleşemediği gözlenmektedir. Ancak yoğun göç, kontrolsüz kentleşme ve kaçak yapılaşmanın yanı sıra siyasi yaptırım, kaynak, kapasite ve eğitilmiş teknik personel eksikliği riskleri daha da artırmaktadır (Wamsler, 2006, s.24). Bu nedenle günümüzde; kentlerde risk azaltımı adına yapılan çalışmalarda, yerel ölçekte çok daha katılımcı süreçlere ve toplulukların kent, bölge, ülke düzeyindeki bilgiye nasıl eklendiğine dair sürece verilen önem artmaktadır (Pelling, 2003, s.238). Ancak bunların öncesinde bu bilginin, üretiminin bir gereklilik olarak kabulü ve tüm planlama ve karar verme süreçlerinde bir başvuru kaynağı olarak kullanım alışkanlığı kazandırılması gerekmektedir.

Bu çerçevede afet duyarlı kent planlama yaklaşımlarının, planlama eğitiminin içerisinde yer alması ve öğrencilerin teorik bilgilerinin yanı sıra uygulama derslerinde afet duyarlı kent planlama düşünce biçimlerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Ancak planlama okullarının müfredatları ve pratikleri, çoğunlukla geleneksel planlama yaklaşımlarının ötesine geçmemekte ve afet duyarlı kent planlama göz ardı edilmektedir (Nipa vd., 2020; UNESCO/UNICEF, 2012; Khorram-Manesh vd., 2016). Afet duyarlı kent planlamaya ve risk temelli kentsel planlama yaklaşımlarına dair birçok teorik çalışma olmasına rağmen, bu yaklaşımların planlama eğitimine nasıl entegre edildiğine ve uygulamalı derslerde izlenen yöntemlere ve elde edilen çıktılara ilişkin çalışmalar sınırlıdır. Genellikle yaşanan bir

afet sonrası bazı kent planlama bölümleri bazı uygulama derslerinin içeriğini afetin yaşandığı bölgeyi içerecek şekilde yeniden kurgulamıştır. Bu çalışmalarda; çoğunlukla yeniden inşa sürecinde topluluğun aidiyet ve yere bağlılığının önemine (Orhan ve Keskinok, 2019; Cho vd., 2015), sürdürülebilir çevrelerinin yaratılmasına (Zenter vd., 2024; Wagemann ve Ramage, 2013; Christensen ve Worzala, 2010), bağlamsal olarak yerel ihtiyaçların önceliklendirilmesi adına katılımcı süreçlerin teşvik edilmesine ve afete maruz kalmış olan bölgede yaşayan farklı kesimlerin sorunlarının ve ihtiyaçlarının tespitinin hayati bir unsur olduğuna vurgu yapılmaktadır (Hamilton, 2012; Özmen vd., 2024). Afet sonrasında yeni mekânsal organizasyona ilişkin farklı ölçeklerdeki planlama, mimarlık ve mühendislik disiplinlerinde yapılan çalışmalar olsa da afet öncesinde alınacak önlemlere ve risk analizlerine ilişkin çalışmaların azlığı dikkat çekicidir. Yıldırım vd. (2024)'ın, peyzaj mimarlığı eğitiminde çok kriterli karar verme mekanizmalarını kullanarak çeşitli afet risklerinin tanımlandığı çalışmaları bu anlamda öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, tasarım yapılacak alanlardaki risklerin analiz edilmesiyle eğitim sürecine başlanmış, alan seçimi ve sonrasında üretilecek çözümler için farklı senaryolar özelinde pek çok faktörün subjektif olarak ağırlıklandırılması ile tasarım süreci şekillendirilmiştir. Yıldırım vd. (2024) 'ın çalışmasında da vurgulanan afetlere yönelik eğitimin ilgili disiplinlere entegre edilmesi ihtiyacı, kent planlama disiplininde risk analizleri ve planlama süreçlerinin öğretim programlarına dahil edilmesi gerekliliğini bir kez daha göstermektedir.

Çalışma Alanı

Atatürk Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2022-2023 eğitim dönemi kapsamında 3. sınıf stüdyo projesinde çalışma alanı olarak üst ölçek çalışmalar için TR63 (Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye) bölgesi ve kentsel ölçek için de İskenderun ilçesi seçilmiştir (Şekil 3). Şubat depremleri stüdyonun bahar dönemi programı açısından önemli bir kırılma noktası olmuştur. Bahar döneminde yürütülecek mekânsal plan kararları için gerekli olan arazi kullanımı ve diğer çalışmaları yapabilmek amacıyla bölgeyi ziyaret etmek artık mümkün olmamasına rağmen farklı alanlardaki olası katkıları da düşünülerek İskenderun odaklı çalışmaya devam edilmiştir. Ancak araziye gidilemediği için çalışma ileride bahsedilecek bazı sınırlılıklarla devam ettirilmiştir.



Şekil 3. İskenderun İlçesi ve Stüdyo Kapsamında Çalışılması Planlanan Alan (Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.)

İskenderun, Hatay'ın nüfus bakımından ikinci büyük ilçesidir. İlçenin yüzölçümü toplam 759 km²'dir. İskenderun kentsel yerleşimi batıda Akdeniz, doğuda Amanos Dağları, kuzeyde Erzincan Ovası ve güneyde İskenderun Ovası ile dar bir alanda sınırlanmaktadır. Geçmişte Belen'in limanı olarak işleyen İskenderun, Fransızların hakimiyetinde geçen yıllar boyunca önemli bir liman kenti olarak gelişmeye başlamıştır. Ancak hızla büyümekte olan kentsel alanda, bataklıkların kurutulması ve sınılaşma sürekli var olan bir sorun olarak mekân oluşumunu etkilemiştir. Özellikle bugün kentin en yoğun yapılaşmış bölgesinde ciddi bir sınılaşma sorunu sürmekte, yakın çevresinde de bataklık varlığı devam etmektedir. Çoğunlukla alüvyon ve bataklık alanlar üzerinde konut gelişiminin gözlemlendiği kentte, zemin özellikle deprem riskleri açısından oldukça hassastır.

İskenderun'un merkez ve sahil bölgesi 20.yy'ın başından itibaren düzenli ve ızgara sisteme göre yeniden inşa edilirken; diğer bölgeler tamamen organik dokuda hatta bataklıkların kurutulmadığı bölgelerde çıkmaz sokaklarla yapılaşmıştır. İskenderun'un vatan topraklarına katılmasıyla birlikte sokak genişletme çalışmaları başlamış, organik dokuda olan bazı alanlar gridal sisteme geçirilmeye ve kıyıda dolgu alanları oluşturulmaya başlanmıştır.

1942 yılında limanın ülkenin demiryolları sistemine eklenmesi ile birlikte faaliyetleri giderek güçlenmiştir. 1974 yılına kadar küçük bir kasaba ölçeğinde kalan kent, Türkiye'nin üçüncü Demir-Çelik fabrikasının kurulmasının ardından yoğun bir şekilde nüfus çekmeye ve hızla büyümeye başlamıştır. 1975 yılında 173.816 olan ilçe toplam nüfusu sadece 15 yıl içinde %49,3 artarak 259.475'e ulaşmıştır (TÜİK, 2023). Bu hızlı nüfus artışı, özellikle kentin en riskli bölgelerinde yapılaşmanın yoğunlaşmasına ve çeperindeki tarım arazilerinin yapılaşmasına neden olmuştur. Dolayısıyla, hem kentsel alanın çok yakınında kentsel yaşam için tehlike yaratabilecek fonksiyonlar artmış, hem de mevcut doğal tehlikelere karşı önlem alınmadan alüvyon zemin üzerinde hızlı ve yoğun bir yayılma gerçekleşmiştir.



Şekil 4. İskenderun Kent Bütünü Mahalle Nüfus Yoğunlukları (kişi/ha) (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2022 verilerine dayanarak Stüdyo-VI kapsamında öğrenciler tarafından üretilmiştir.)

Hatay'ın 2012 yılında 6360 sayılı kanun ile büyükşehir ilan edilmesi ve sonrasında 2013'te ilçe sınırlarının değişmesi ile bazı mahalleleri kuzeyde Dört Yol, güneyde Arsuz ilçelerine geçmiştir (Resmi Gazete, 2012). Bu değişikliklerle kıyı bölgesinde sürekliliği olan bir kentsel yerleşke olarak büyüyen İskenderun'un kuzeyde sanayi ve liman alanlarının bazıları Dört Yol

ilçesine; güneyde ise merkez ile bir kentsel bütün olan bazı mahalleleri Arsuz ilçesine bağlanmıştır.

Bu çalışmada özetlenen analizler ve planlama çalışmaları Şekil 4’te gösterilen İskenderun kent bütünü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Grup özelinde seçilen senaryo konusu bağlamında planlama sınırları değişebilmektedir.

Yöntem

Şubat depremleri kent planlama disiplininde sıklıkla kullanılan araçların kentleri afete hazırlama konusunda yetersiz olduğunu bir kez daha göstermiştir. Planlama süreçlerinde kullanılabilecek birçok analiz yönteminin ise yeterince kullanılmadığı, dolayısıyla planlama disiplininde bu analizlerin kullanımına dair gerekli ve yeterli pratiklerin bulunmadığı; deneyim ile gelişen bu tarz analizlerin kentsel yaşam dinamiklerine uygun bir şekilde geliştirilemediği gözlemlenmiştir. Risk analizi de bu analizlerden biridir ve yeni bir ele alış ile planlama eğitimi süreçlerine dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle Stüdyo-VI eğitimi (Planlama Stüdyosu bahar dönemi eğitimi), çalışma alanı olan İskenderun özelinde Risk Analizini de kapsayacak şekilde yeniden tasarlanmıştır. Böylece kentlerde eşzamanlı olarak var olan riskleri anlama ve onlara karşı hazırlanarak afetlere dirençli kentler yaratma konusunda önemli bir pratik kazanılması amaçlanmıştır.

Kent Planlama eğitiminde sıklıkla kullanılan Eşik ve Yerleşilebilirlik Analizlerinin böyle bir süreci yönetmekte eksik ve etkisiz kaldığı görülmektedir. Yerleşilebilirlik Analizi, Eşik Analizi ile mekansallaştırılan yere ilişkin eşiklerin belli bir düzeyde soyutlaştırılması ile kentin olası büyümesini yönlendirmek üzere “yerleşilebilir, koşullu yerleşilebilir ya da yerleşilemez” alanları gösteren bir analizdir. Kentler sıklıkla çeşitli hassaslıklara sahip bölgelere yerleştiklerinden bu analizler kentsel büyümenin daha fazla sürdürülemeyeceği konusunda bizleri uyarılmaktadır. Ancak yerleşilebilirlik analizleri mevcut kentsel dokunun büyümesini/yayılmamasını hedefleyen kent planlama kararlarına yön vermek için kullanıldığından, genel uygulamada mevcut kent dokusu analize katılmamaktadır. Dolayısıyla mevcut kentsel yerleşim sistemlerinin geleceğini biçimlendirecek kararlar açısından yönlendirici olamamakta ve olası gelişme alanlarının afete dayanıklılıklarını arttırmak için yeni bir müdahale aracı üretme konusunda yeterli olamamaktadır. Oysa hem afet riskleri hem de artan

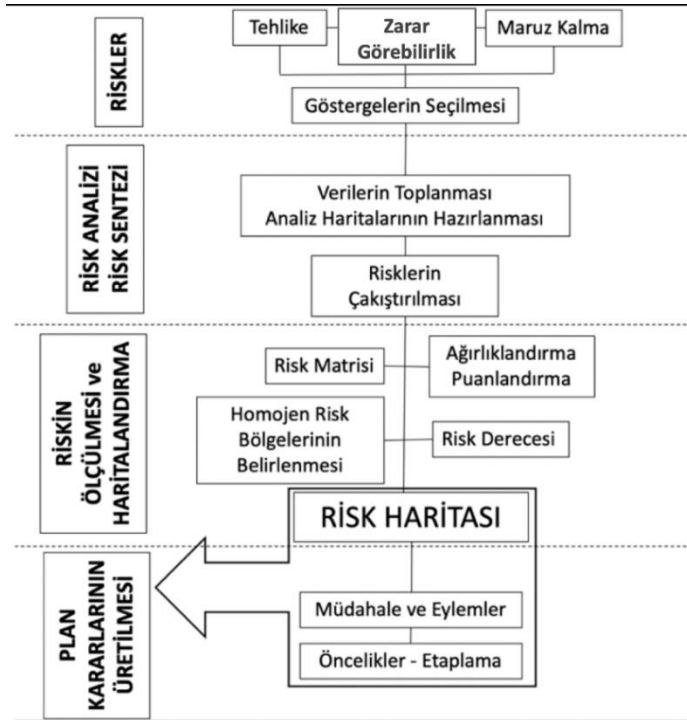
kentsel dönüşüm süreçleri nedeniyle kent planlamanın artık sadece kentlerin büyümesini değil, mevcut kent dokusunun geleceğinin de daha derinden yapılan analizlerle yönlendirmesi gerekmektedir.

Bu düşünce ile stüdyo çalışmasının öncelikli amacı İskenderun İlçesi'nin maruz kalabileceği bütün risklerin ve bu risklerin etki düzeylerini artıracak faktörlerin belirlenerek analiz edilmesidir. Böylece İskenderun ilçesi planlama alanı için risklerin anlaşılması/tanımlanması olarak yeniden kurgulanmıştır. Bu çerçevede çoklu risklerin fiziksel mekânda ölçülerek haritalandırılması ve müdahaleyi yönlendirecek homojen risk bölgelerinin ortaya çıkarılması ve sonrasında şehir planlama süreçlerinde bu risk haritalarının nasıl kullanılacağına dair pratiklerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma ile risk analizi için fiziksel mekândaki doğal ve yapay eşikler bir arada analiz edilmiş ve geliştirilen bu yaklaşımla riskler farklı senaryo grupları tarafından değerlendirilmiştir. Burada önerilen yaklaşım süre, çalışma alanı, dersin kapsamı gibi nedenlerle 1/5000 ve 1/1000 ölçekli planlama ve tasarım süreçlerinde kullanılacak 1/5000 ölçekli risk matrisi, risk analizi ve sonuç olarak risk haritasını üretmek ile sınırlı kalmıştır. Stüdyo çalışması kapsamında, bu araçlar kullanılarak plan kararlarının üretilmesi süreçleri deneyimlenmiş olsa da bu makalede sadece Risk Analizi ve Haritalandırılması süreçlerinde kullanılan yöntemle odaklanılmaktadır.

Stüdyo-V'in (güz dönemi) devamı olarak tasarlanan Stüdyo-VI (bahar dönemi) kapsamında, öğrencilerin aynı senaryoları takip ederek çalışmalarına devam etmesi kararı verilmiştir. Böylece çeşitli kalkınma ve gelişme öncelikleri çerçevesinde benzer tehlikelerin farklı biçimlerde değerlendirilmesi ve senaryo gruplarının değişen risk algılarına uygun şekilde değişik müdahale araçlarının olasılıklarının tartışılması için uygun bir ortam sağlanmıştır. Ancak bu noktada yeni bir bakış açısıyla her bir senaryo grubunun ikiye bölünerek bir kısmının afet öncesi süreci tasarlayacakları "sakinim planları" üretmelerine, bir kısmının da afet sonrası süreci ele alarak "müdahale ve yeniden inşa sürecini" tasarlayacakları deprem sonrası müdahale planları yapmalarına karar verilmiştir.

Çoklu Afet Risklerinin Analizi için geliştirilen yaklaşım bağlamında yukarıda bahsedilen gösterge temelli analizler ile risk matrisleri (Tablo 1), çok ölçütlü karar verme (değerlendirme) yöntemi bağlamında bir araya getirilmiştir. Bu yöntem ile veri ve görüşlerden yararlanarak ilgili sorunu çözebilmek için en sağlıklı bilgileri oluşturmayı amaçlanmış; işlemsel tutarlılığı arttırarak sorunu çözebilecek kararların üretilmesine yardımcı

olacak teknik araçları sağlamayı ve böylece karar sürecinin niteliğini yükseltmeyi amaçlar (Elker, 1997). Bu yöntemde kullanılan ölçütler değerlendirilmeye alınan soruna ilişkin temel özellikler ve parametreler olarak tanımlanabilir (Tekeş, 2002). Bir ölçütün ölçülebilir, kullanılabilir ve anlaşılabilir olması gereklidir (Topçu, 2000). Böylece ilgili parametreler arasında ölçümler yaparak anlamlı hale getirmeli, olası sonuçları ilgili amaca göre tanımlamayı sağlamalı ve kullanılan ölçütler cinsinden sonuçların yorumlanmasında herhangi bir belirsizlik yaratmamalıdır. Ancak ölçütler, karar vericilerin değer yargılarına ya da amaca bağlı olarak tanımlanıp ölçülebileceği için hem objektif hem de subjektif olabilir (Tekeş, 2002). Dolayısıyla söz konusu yöntem risklerin değerlendirilmesinde planlama süreçlerine altlık oluşturacak bir araç üretebilecek güçlü bir potansiyele sahiptir.



Şekil 5. Yöntem Şeması (Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.)

Şekil 5'te gösterildiği gibi dört temel aşamada yapılandırılan süreç çerçevesinde İskenderun kent bütünü için 16 farklı Risk Analizi üretilmiştir. Bu yöntemin kullanımı sayesinde birbirleri ile aynı risklere sahip homojen risk bölgeleri ortaya çıkarılmış, her bir homojen risk bölgesinin taşıdığı

riskler bağlamında risk skorları hesaplanmış ve bu skorların ilgili risklere verilen ağırlıklara uygun olarak toplanması ile her bir bölgenin toplam risk skoru belirlenmiştir. Böylece kentsel alandaki en riskli bölgeler ortaya çıkarılarak müdahale için gerekli öncelikli alanların tanımı yapılabilmiş, ancak her bir homojen risk bölgesine dair detaylar ilgili matriste⁸ sunulmaya devam edildiği için sonraki planlama süreçlerini yönlendiren önemli bir şehir planlama altlığı elde edilebilmiştir. Bu yöntemde risk skorlarını ve homojen risk bölgelerini tanımlayan risk haritası ile her bir bölgenin sahip olduğu riskleri tek tek özetleyen risk matrisi birlikte kullanılmaktadır. Önerilen ve öğrenci projeleri ile test edilen risk analizi yöntemi stüdyo çalışmaları sırasında süreç içerisinde karşılaşılan sorunlara üretilen çözümlerle dönem boyunca gelişmiş ve son haline ulaşmıştır. Yöntemin basamaklarına dair detaylı bilgiler, her bir aşamada elde edilen sonuçların sunulduğu 'Bulgular' bölümünde detaylı biçimde anlatılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın ilk aşaması, İskenderun'u tehdit eden doğal ve yapay tüm risklerin belirlenmesi olmuştur. Bu aşamada öncelikle Tehlike, Zarar Görebilirlik ve Maruz Kalma çerçevesinde (Şekil 1, Şekil 5) temel riskler belirlenmiştir. Öncelikle 8 senaryo grubundan oluşan 16 farklı çalışma ekibi ele alacağı afet tehlikelerini belirlemiştir. Bunlar deprem, sel, taşkın, yangın ve heyelan gibi temel tehlikeleri içermektedir. Sonrasında her bir tehlikenin olası etkisini belirleyen faktörlerin neler olacağı üzerinde uzun tartışmalar yapılmıştır. Her afet tehlikesi için, ilgili tehlikenin etkisini belirleyen, bazıları zarar görebilirlik, bazıları da maruziyet olarak tanımlanabilecek alt göstergeler ortaya çıkarılmıştır. Her senaryo grubu için, senaryonun hassasiyetleri bağlamında ele alınan afetler ve alt göstergeleri değişiklik gösterebildiği için Tablo 2 'de söz konusu ilişkinin nasıl kurulduğunu açıklayabilmek için deprem tehlikesi üzerinden bir örneklem sunulmuştur.

⁸ Matriste her satır bir homojen bölgenin risk bilgilerini içerir. Sütunlar, Tablo 2 ve Tablo 3'teki göstergeleri temsil eder. Her bölgenin sahip olduğu göstergeler matriste işaretlenir, böylece müdahale tasarımında her bölgenin riskleri kolayca takip edilebilir.

Tablo 2. Deprem Tehlikesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Zarar Görebilirlik/Maruziyet Faktörleri ve Alt Göstergeler

Faktörler	Alt Göstergeler	Faktörler	Alt Göstergeler
Diri Faya Yakınlık	0-4km	Nüfus Yoğunluğu	800 kişi/ha +
	5-6km		400-799 kişi/ha
	7-9 km		150-399 kişi/ha
	10km+		60-149 kişi/ha
Kvarter Faya Yakınlık	0-5 km	Kat Yüksekliği	59 kişi/ha-
	6-10 km		1-2 kat
	11-20 km		3-6 kat
	21 km+		7-12 kat
Toprak Yapısı	Alüvyon	Yapı Yaşı	13+ kat
	Ofiyolitik Seri		0-4 yıl
	Üst Maestrichtiyen		5-9 yıl
	Orta Miyosen		10-19 yıl
Paleosen			20 +yıl
	Zemin Sıvılaşma Riski	Yüksek	
		Orta	
Az			

Örneğin, bir yerin yüksekliği ve eğimi sel oluşumuna neden olabilecek ve etkisini değiştirebilecek bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğimin yüksek olduğu bir bölgede yoğun yağmur yağışlarında sel riski artarken, yine bir eğimin ardındaki bir düzlükte su birikme riski artmaktadır. Dolayısıyla eğim sel afeti karşısında zarar görebilirliği yoğun olarak etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Benzer şekilde deprem anında kırılmanın yaşandığı faya yakınlık maruziyet üzerinden kırılma riski arttırmakta ve faya en yakın bölgeler daha fazla zarar görmektedirler (Tablo 2). Benzer şekilde yapı yoğunluğunun fazlalığı deprem sonrasında tahliye kanallarının kapanmasına, depremden kurtulabilen insanların erişim mesafesinde boş alanların olmamasına neden olabilmekte ve böyle alanlarda afetlerin etkileri daha yoğun yaşanabilmektedir. Zarar görebilirliğin yoğun olduğu bölgelerde konut alanı bulunuyorsa, bu alanlarda ikamet edenlerin olası bir afetin etkilerine maruziyetleri de diğer bölgelerde ikamet edenlerden çok olmaktadır. Dolayısıyla eğim, faya yakınlık, toprak yapısı gibi faktörler meskun alanda analize eklendiğinde zarar görebilirlik ile maruziyeti birbirinden ayırmak mümkün olamamaktadır. Her senaryo grubu belirlediği afet tehlikeleri için söz konusu tehlikeyi etkileyen (oluşma sırasındaki olası etkisini arttıracak/azaltacak) faktörleri ve bu faktörlerin alt göstergelerini (zarar görebilirlik ve/veya maruziyet

bağlamında) belirlemiştir. Örneğin, alüvyal topraklar ve sıvılaşma düzeyi depremin yıkıcı etkisini artıran faktörler olarak tanımlanırken; eğim, yükselti, sert zemin varlığı; yeşil alanlar gibi faktörler de sel, taşkın ve toprak kayması risklerini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir. Bu faktörlerin etki büyüklüğü her senaryo grubunun önceliklerine bağlı olarak değişiklikler gösterebilmektedir. Bu yöntem her bir tehlike faktörü için ayrı ayrı uygulandığından, oluşturulan risk matrislerinde alt göstergeler farklı tehlikeler için aynı olabilmekte ve bu durumda tekrar eden faktörün risk skorunu belirleyecek puanlama değişmektedir. Eğim hem heyelan hem de sel/taşkın riskini arttıran bir faktör olduğu için iki tehlikenin değerlendirilmesinde de kullanılmış; eğimi yüksek bölgelerdeki konut alanları bu iki afette de maruziyeti en yüksek yerler olarak değerlendirilmiştir. Ya da tehlike olarak belirlenen bir faktör aynı zamanda başka bir tehlikenin etkisini arttıran bir maruziyet etkeni olarak da kullanılabilir. Tek başına bir afete dönüşebilen “yangın tehlikesi” aynı zamanda sanayi kazalarının etkisini arttıran bir faktör olarak da değerlendirilebilmektedir (Tablo 3).

İkinci aşamada, tanımlanan tehlike ve faktörler bağlamında gerekli verilerin toplanarak analize uygun hale getirilerek haritalanması sağlanmıştır (Şekil 6). Öncelikle alana ilişkin eldeki veriler değerlendirilmiş; mevcut arazi kullanımı uydu verileri (Google Maps) aracılığı ile mümkün olduğu kadar güncellenmiştir. Şubat depremlerindeki yıkıma dair veriler için öncelikle 17 Şubat 2023 tarihinde güncellenen uydu verileri (Google Earth Pro) kullanılmış; ardından resmî açıklamalar (valilik ve belediye kanalları) takip edilerek kentteki yıkım mümkün olduğunca haritalandırılmaya çalışılmıştır.

Risklere ait birçok veri 2021 tarihli İl Afet Risk Azaltma Planı'nda (IRAP) sunulmuş olsa da bu rapordaki verilerin niteliği ilçe özelinde 1/5000 ölçekli mekânsal bir analizde kullanılmaya uygun olmadığından bu analizde kullanılacak veriler için farklı kaynaklar kullanılmıştır. Sadece başka kaynaklardan erişilemeyen taşkın verileri IRAP'tan alınmıştır. 1990 ve 2018 yıllarına dair arazi örtüsü bilgisi için 'Corine Land Cover Data' verisi⁹ kullanılmış; hem verinin son durumu, hem de 18 yıllık değişim analiz edilmiştir. Fay hatları, heyelan, maden ve jeomorfoloji verileri

⁹ 2018• <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>

1990• <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc-1990>

için Maden Tetkik Arama'nın (MTA) veri tabanından¹⁰ yararlanılırken, jeoloji verileri için SaltResearch'de arşivlenen 1962 tarihli Türkiye Jeoloji Haritası: Hatay¹¹ verilerinden de yararlanılmıştır. İklimle ilgili veriler için Meteoblue internet sitesi¹² ile Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) veri tabanı kullanılmıştır. MGM'den ayrıca Global Güneş Radyasyonu verileri¹³ de elde edilmiş ve analizlere eklenmiştir. Toprak sınıflarına dair bilgiler Hatay Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Araziye dair eğim, yükseklik ve bakı analizleri öğrenciler tarafından mevcut halihazır harita verileri kullanılarak ArcGIS programı ile üretilmiştir. Ayrıca analizlerde kullanılan yapı yoğunluğu, yapı kalitesi gibi veriler Stüdyo-V kapsamında güz döneminde yapılan arazi kullanımı verilerinin analizi ile nüfus yoğunluğu, nüfus artış hızı gibi veriler ise Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilen verilerin analizi ile öğrenciler tarafından üretilmişlerdir. Bahar dönemi eğitim süreci deprem sonrasına denk geldiği için arazi çalışması yapılamamış, risk analizinde özellikle zarar görülebilirlik ve maruziyetin analizinde gerekli olan toplumsal veriler elde edilememiştir. Yukarıda bahsedilen ilgili göstergeler kullanılsa da toplumsal ve ekonomik verilerin mekânsal gösterimi gerçekleştirilememiş, risk analizi bu sınırlılıklarla gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Sakınım planı için mevcut veriler önemli ölçüde yeterli olsa da deprem sonrası mevcut durumu değerlendirme konusunda önemli eksiklikler ve sorunlarla karşılaşmıştır. Özellikle zemin durumunun güncel hali ve yapıların hasar durumlarına dair güncel verilere erişmek konusunda ciddi sıkıntılar yaşanmıştır. Ancak zemin durumuna ait güncelleme çalışmaları henüz yapılamadığı için mevcut veriler kullanılmaya devam edilmiştir. Bununla birlikte Stüdyo-VI kapsamında yerinde bir arazi çalışması yürütülemediği için zarar görülebilirlik ve maruziyetin değerlendirilmesinde kullanılacak bazı bilgilere erişmek mümkün olmamıştır. Örneğin; bir anket çalışması ile sosyo-ekonomik durum analiz edilememiş, kent hayatındaki mobilite (insan ve mal hareketleri) analize dahil edilememiştir. Stüdyo-V kapsamında elde edilen çeşitli ekonomik ve sosyal veriler, risk

¹⁰ <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>

https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgimerkezi/maden_potansiyel_2010/Antakya_Madenler.pdf

¹¹ <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/97150>

¹² https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/%c4%b0skenderun_t%c3%bcrkiye_311111

¹³ https://www.mgm.gov.tr/kurumci/radyasyon_iller.aspx?il=hatay

üretilmesi gerekmektedir (Tablo 3). Bu aşama afet tehlikelerinin alt göstergeler bazında ağırlıklandırılarak katsayılarının belirlenmesi ve her bir homojen risk bölgesinin toplam risk puanının ortaya konulmasını içerir. Tablo 3'te tehlikelerin ağırlıklandırılarak, alt göstergelerin etkileri bağlamında puanlarının yapıldığı temel risk matrisi görülmektedir.

Tablo 3. Örnek Çok Ölçütlü Ağırlıklandırma/Puanlama Tablosu (Stüdyo kapsamında öğrenciler tarafından üretilmiştir.)

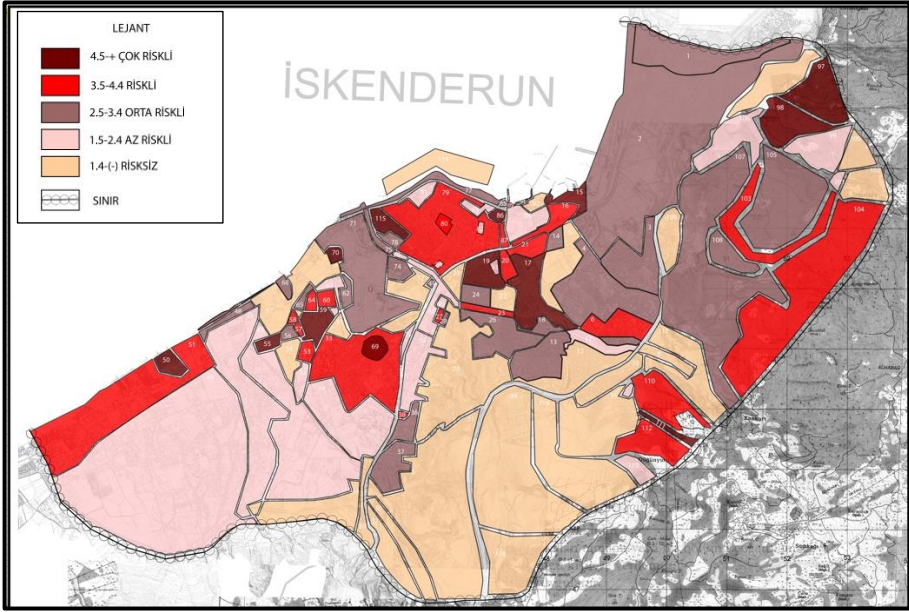
Afet (Ağırlık)	Faktör	Alt Göstergeler	Riski Etkileme Düzeyi	Risk Puanı	Afet (Ağırlık)	Faktör	Alt Göstergeler	Riski Etkileme Düzeyi	Risk Puanı		
DEPREM (%50)	Diri Faya Yakınlık	0-4,9 km	Çok yüksek	10	İNSAN ELİYLE YARATILAN RİSKLER (%15)	Kimyasal Kazalar	Liman	Çok Yüksek	10		
		5-6,9 km	Yüksek	8			Akarakit	Yüksek	8		
		7-9,9 km	Orta	6			Sanayi	Yüksek	8		
		Kuarter Faya Yakınlık	10km+	Düşük		4	Taşınabilir Kazalar	Yanıcı Madde	Çok Yüksek	10	
			0-4,9 km	Yüksek		8		Patlayıcı Madde	Yüksek	8	
	5-9,9 km		Orta	6		Hammadde		Orta	6		
	Toprak Yapısı		10-19,9 km	Düşük		4	Sanayi Kazaları	Yangın	Yüksek	8	
			20 km +	Çok Düşük		2		Gaz Salımı	Orta	6	
		Alüvyon	Çok yüksek	10		Patlama		Orta	6		
		Yapı Yaşı	Orta Miyosen	Düşük		4	Kentsel Boşluklar	Toplanma Alanının Yokluğu	Çok Yüksek	10	
			Paleosen	Düşük		4		Dolgu Alanları	Çok Yüksek	10	
	Ofiyolitik Seri		Çok Düşük	2		Zeminle İlişkili Sorunlar		Sıvılaşma Riskli Alanda Yapılaşma	Çok Yüksek	10	
	Kat Yüksekliği		Üst Maestrichtiyen	Çok Düşük			2	Sokak Yapısı	Dar ve Çıkamaz Sokakların Yoğunluğu	Çok Yüksek	10
			0-5 yıl	Düşük		4	Sağlık		Çok Yüksek	10	
		5 yıl 1 ay -10 yıl	Orta	6		Eğitim	Yüksek		8		
		Nüfus Yoğunluğu	10 yıl 1 ay -20 yıl	Yüksek	8	Hizmetlere Erişim Olanaklarındaki Sorunlar	Dini Tesis	Orta	6		
			20 yıl üstü	Çok Yüksek	10		Otopark	Orta	6		
	1-3 kat		Düşük	4	Anaokulu		Orta	6			
	SEL VE TAŞKIN (%15)		Toprak Yapısı	4-6 kat	Orta	6	HEYELAN (%10)	Mevsim Yağışları	İlkbahar (168 mm)	Yüksek	8
				7-12 kat	Yüksek	8			Yaz (66,3 mm)	Düşük	4
		13+ kat		Çok Yüksek	10	Sonbahar			Orta	6	
		Bitki Örtüsü		60 kişi/ha ve altı	Çok Düşük	2		Eğim	Kış (147,8 mm)	Orta	6
				61 -150 k/ha	Düşük	4			%0-2	Düşük	4
			151- 400 k/ha	Orta	6	%3-5			Düşük	4	
Mevsim Yağışları			401-800 k/ha	Yüksek	8	Toprak Yapısı	%6-10	Orta	6		
			801k/ha +	Çok Yüksek	10		Alüvyon	Çok yüksek	10		
		Alüvyon	Çok yüksek	10	Ofiyolitik Seri		Çok yüksek	10			
		Dere Yatağına Yakınlık	Orta Miyosen	Orta	6	Zemin Yapısı	Üst Maestrichtiyen	Çok yüksek	10		
			Paleosen	Orta	6		Orta Miyosen	Yüksek	8		
Ofiyolitik Seri			Düşük	4	Paleosen		Orta	6			
Eğim	Üst Maestrichtiyen		Düşük	4	Orman Alanı (yoğunluk)	Geveş Zemin	Yüksek	8			
	Maki		Yüksek	8		Sıkı Zemin	Orta	6			
	Orman	Düşük	4	Mevsim Yağışları		Sıkı Ormanlar	Çok Yüksek	10			
	Rüzgâr	İlkbahar (168 mm)	Yüksek		8	Orta Sıklıkta	Yüksek	8			
		Yaz (66,3 mm)	Düşük		4	Sevrek	Düşük	4			
Sonbahar		Orta	6	Yanıcı Bölge	İlkbahar (168 mm)	Orta	6				
Kış (147,8 mm)		Orta	6		Yaz (66,3 mm)	Çok Yüksek	10				
0-100 m		Çok Yüksek	10		Sonbahar	Yüksek	8				
Yapı Yoğunluğu	101-200 m	Yüksek	8	Yapı Yoğunluğu	Kış (147,8 mm)	Düşük	4				
	201-300 m	Orta	6		Akarakit İstasyonu	Çok Yüksek	10				
	301 m +	Düşük	4		Çöp Deponu Alanı	Yüksek	8				
	Rüzgâr	%0-2	Orta	6	Yapı Yoğunluğu	Yanıcı Kimyasal Varlığı	Yüksek	8			
		%3-5	Çok	10		Yoğun Alan	Çok Yüksek	10			
%6-10		Düşük	4	Düşük Yoğunluklu Alan		Düşük	4				
Rüzgâr		%6-10	Düşük	4	Rüzgâr	Boş Alan	Çok Düşük	2			
		Rüzgâr	Hâkim Rüzgâr Etkisinde	Çok Yüksek		10					

Şehir planlama gibi çok yönlü çalışmanın temeli olan analiz aşamalarında bu gibi teknikler sıklıkla kullanılsa da ağırlıkların nasıl belirleneceği

oldukça tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir (Elker, 1997). Planlama sürecinde ağırlıklara kesin değer verme konusunda karar vericilerden ve ilgili alan uzmanlarından görüş alarak değerlendirme yapmak en doğrusu olsa da stüdyo çalışması kapsamında öğrenciler farklı risklere karşı önceliklerini senaryoları bağlamında değerlendirmek ve bu bağlamda ağırlıklandırma ve puanlama yapmak konusunda serbest bırakılmışlardır (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**). Böylece senaryolar bağlamında değişebilen bakış açılarının ve önceliklerin böylesi bir risk analizine etkilerini ölçmek, farklı puanlama ve ağırlıklandırmalar ile yöntemi test etmek de mümkün olmuştur. Çalışma sonucunda kentin en riskli bölgelerinin belirlenmesinde önemli bir değişiklik olmasa da kentin birçok bölgesi için risk tanımlarının nasıl değişebildiği de görülebilmektedir. Çalışma bu durumun müdahale önceliklerini nasıl değiştirdiğini göstermesi açısından önemli bir pratik sağlamıştır.

Sonuçların karşılaştırılabilir olması için parametrelerin ortak bir ölçekte standardizasyonu yapılmaktadır. Çok ölçütlü değerlendirme yönteminde doğrusal standardizasyon teknikleri arasından en sık başvurulan yöntem olan "ağırlıklı toplama tekniği" (Janssen, 1992) yöntemi kullanılmıştır. Planlama eğitimi almış kişilerce kolaylıkla uygulanabilen bu yöntem; aynı zamanda açık ve anlaşılır yapısı sayesinde karar vericilerle iletişimde de kolaylıkla kullanılabilir. Katsayılar ile ifade edilen ağırlıklar için katsayıların toplamı 1'e veya 100'e eşitlenmektedir ($0.20+0.35+0.15+0.30=1.00$ gibi) (Elker, 1997). Tablo 3'te sunulan örnek çalışmada tehlikeler ağırlıkları toplamı 100 olacak şekilde ağırlıklandırılmış; deprem tehlikesinin ağırlığı 50 iken heyelan ve yangın tehlikelerine 10'ar puan verilmiştir. Deprem riskinin analizi için belirlenen alt göstergelerden fay hattına yakınlık göstergesine göre fay hattından uzaklaştıkça risk azaldığı için, risk puanı da düşürülmüştür. Fay hattına 5km'den daha yakın bölgenin risk puanı 10 iken, 10km'nin üstü düşük riskli alan olarak düşülmüş ve 4 puan verilmiştir.

Riske dayalı analizin yapılabilmesi için çakıştırılan risklerin incelenerek aynı risk değerlerine sahip en küçük homojen risk bölgelerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalarla İskenderun kentsel yerleşimi içerisinde senaryolar bağlamında değişen öncelikler çerçevesinde 100 ile 350 arasında farklı homojen risk bölgesi belirlenmiştir (Şekil 7). Böylece bu analiz ile birbirinden önemli biçimde farklılaşan yüzü aşkın alt bölge ortaya çıkarılabilmektedir. Şekil 7'de 112 homojen risk bölgesinin tanımlandığı bir risk analizi görülmektedir.



Şekil 7. Homojen Risk Bölgelerinin Belirlenmesine Dair Örnek Çalışma (bölgelerin ham hali elde bulunmadığı için puanlandırılmış ve kategorilendirilmiş hali sunulmaktadır. [Stüdyo kapsamında Deprem Sonrası_Karbon Nötr Senaryo grubu tarafından üretilmiştir. 112 risk bölgesi])

Böylece elde edilen homojen risk bölgelerindeki risklerin değerlendirilmesi için belirlenen bu ağırlıklar bağlamında her bir bölgenin toplam risk puanı hesaplanmıştır. Bu amaçla Microsoft Excel Programı kullanılarak, en soldaki sütuna risk bölgesinin kodu yazılmış ve sağdaki sütunlarda her bir risk bölgesinde bulunan riskler puanları ile birlikte işlenmiştir. Bu tablo yardımı ile her risk bölgesinin her risk kategorisi için risk puanı hesaplanmış, daha sonra bu puan ilgili risk kategorisinin önceden belirlenen etki yüzdesi ile çarpılmıştır. Her tehlike kategorisi için ayrı ayrı hesaplanan bu risk puanlarının toplanması ile tüm homojen risk bölgeleri için tek tek toplam risk puanı hesaplanmıştır. Bu bölgeler ortaya çıkan puanlara göre risksiz, az riskli, riskli, orta riskli ve çok riskli olmak üzere farklı kategorilere ayrılmışlardır. Risk haritası üzerinde bölge kodu yazan homojen risk bölgeleri toplam risk puanlarına uygun olduğu aralığın rengine boyanmıştır. Böylece Risk Haritaları risk düzeylerine göre öncelikli müdahale alanlarını ortaya koyarken; her bir bölgeye ait olan riskler ise Risk Matrisi üzerinden ilgili bölgenin kodu ile takip edilebilmektedir.

Böylece hem risk bölgeleri arasında öncelikli müdahale alanları seçilebil-
mekte hem de tasarlanacak müdahalelerin hangi risk bileşenlerini hedef-
lemesi gerektiği açık bir şekilde ortaya konulabilmektedir.

Her bir senaryo grubu tarafından üretilen 16 farklı Risk Haritası (Şekil 8) kullanılarak kent içinde öncelikli müdahale gerektiren alanları görebil-
mek, her bir alana ait özgün riskleri okuyabilmek ve bu sayede farklılaşan
müdahale biçimlerini tasarlayabilmek mümkün olmuştur. Örneğin, kent
merkezindeki en büyük sorunun sadece sınılaşma değil; yoğun konut
stoku, bitişik nizam yapılaşma, erişim kısıtları hatta bazı bölgelerde taşkın
riski ve patlayıcı maddelere yakınlık gibi çeşitlilikler gösterdiği ortaya çıkmış-
tır (Şekil 9).

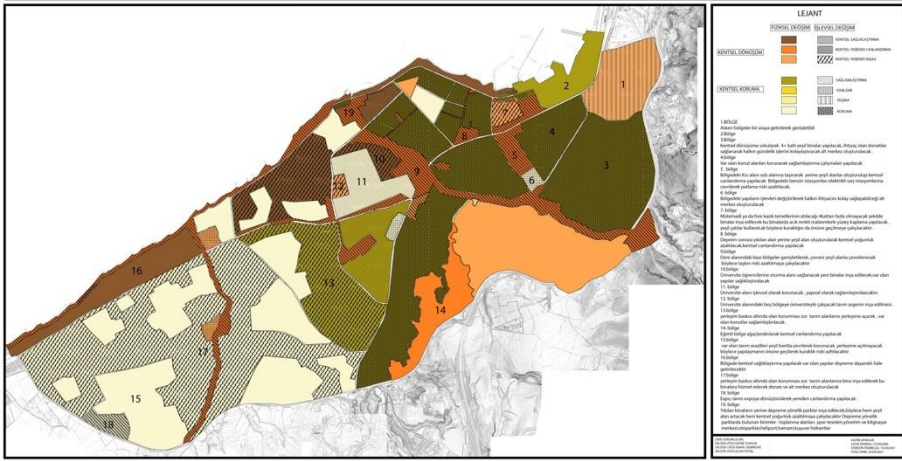
Makalede verilen Risk Analizi/Risk Haritası örneklerinde (Şekil 7, 8, 10
ve 11'de) görüldüğü gibi bu analiz ile sıklıkla kullanılan yerleşilebilirlik
analizlerinin çok ötesine geçilebilmiş; mevcut kent lekeleri ve olası gelişme
bölgelerini de kapsayacak şekilde tüm planlama alanı, ele alınan tüm afet
tehlikeleri ve zarar görebilirliği/maruziyeti belirleyen koşullar açısından
analiz edilebilmiştir.



Şekil 8. Örnek Risk Haritası (106 homojen risk bölgesi toplam risk puanlarına göre risk düzeyleri belirlenerek gruplandırılmış ve buna göre renklendirilmiştir. Farklı risk düzeyine giren alt bölgeler hakkındaki bilgiye numaraları ile risk matrisinden ulaşılmaktadır [Stüdyo kapsamında Yaşanabilir Kent senaryo grubu tarafından üretilmiştir.]

Risk analizinin tamamlanarak Risk Haritalarının ortaya konmasından sonra, farklı risk gruplarına göre müdahale araç ve yöntemleri belirlenmiştir (Şekil 9). Müdahaleler temelde fiziksel yapıya ve işleve müdahale

olarak ikiye ayrılmış; daha sonra belirlenen bu müdahale biçimleri korumaya ve yeniden inşa bağlamında tekrar değerlendirilmiştir. Ayrıca müdahale tasarımı aşamasında ortaya konan homojen risk bölgelerinin yönlendirdiği müdahalelerin ötesinde her çalışma grubundan her afet için kentsel düzeyde en az 3 eylemin belirlenmesi istenmiştir (örneğin tahliye yollarının planlanması, toplanma ve rezerv alanlarının belirlenmesi ve tasarımı, hastane/itfaiye gibi kritik kamu yapılarının yer seçimi ve organizasyonu vb.). Bununla birlikte risk oranları bağlamında öncelikli müdahale alanları belirlenerek eylem planları için etaplama yapılmıştır. Ancak çalışmanın bu aşaması makalenin kapsamı dışında kaldığı için detaylandırılmamıştır.



Şekil 9. Örnek Müdahale ve Eylem Paftası (Stüdyo kapsamında Karbon-Nötr Kent senaryo grubu tarafından üretilmiştir.)

Tüm bu analizler tamamlandıktan sonra her grup mevcut arazi bilgisini ve işlevlerini, üst ölçek planlama kararlarını da sürece dahil ederek, 1/5000 ölçekli kentsel gelişme planlarını hazırlamıştır. 1/5000 ölçekli planlar 2050 yılı projeksiyon nüfusuna göre hazırlanmıştır. Ancak öğrenciler Planlama Stüdyosu-V kapsamında belirledikleri nüfus projeksiyonlarını kullanmamış; afet risklerine göre nüfus projeksiyonlarını ve hedeflerini yeniden değerlendirmişlerdir. Çoklu risklere maruziyet olasılığının yoğun olduğu İskenderun yerleşkesi için yapılan nüfus projeksiyonlarındaki bilinçli azaltma ve kentsel alanda yoğunluk azaltımı özellikle dikkat çeken ortak kararlar arasındadır. Bu makalenin bağlamı afet risk analizine iliş-

kin önerilen yöntemin uygulanabilirliğinin kent planlama eğitimi süreçlerinde test edilmesi olduğu için plan kararları burada tartışılmayacaktır. Ancak belirtmek gerekir ki senaryo gruplarınca yapılan 1/5000 ölçekli planlardan sonra her öğrenci bireysel olarak 1/1000 ölçekli kentsel tasarım projesi üretmiştir. Bu projeler ile senaryo öncelikleri bağlamında kentsel gelişim için önemli olan alanlarda afet duyarlı tasarım çalışmaları yapmışlardır. Böylece her bir öğrenci hem çoklu risklere karşı duyarlı hem de üst ölçek plan kararlarıyla uyumlu kentsel tasarım projeleri üretme pratiği elde edebilmiştir.

Önerilen Risk Analizi Yönteminin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi

Makalenin amacı ve kapsamı stüdyo çalışmasında üretilen tüm projelerin detaylı bir sunumunun yapılması açısından uygun ve yeterli değildir. Bu nedenle, çalışmanın bu bölümünde stüdyo çalışması kapsamında üretilen 16 projenin birlikte değerlendirilebilmesi, ele alınan tüm tehlike ve ilgili faktörlerin nasıl değerlendirmeye katıldığının anlaşılabilmesi amacıyla tüm risk matrisleri bir metin analizi sürecine sokulmuş ve farklı gelişme senaryoları ile test edilen yöntemle ilişkin sonuçlar karşılaştırmalı bir biçimde analiz edilmeye çalışılmıştır. Tablo 5'te Stüdyo-VI kapsamında 8 farklı senaryo ile çalışan toplam 16 farklı grubun sakınım ve müdahale planları üretmek üzere belirledikleri afet tehlikelerinin ağırlık dağılımı ayrıntılı bir biçimde gösterilmiştir. Bütün senaryo gruplarının yaptığı ağırlıklandırmanın ortalamasına göre, deprem yüzde 34 ile en fazla risk oluşturan afet olarak tanımlanırken, hortum (%9), tsunami (%11) ve kuraklık (%12) en az etkiye sahip doğal afetlerdir. Depremi sırasıyla yüzde 19 ile yangınlar, yüzde 16 ile sel ve taşkınlar ve yüzde 14 ile heyelan takip etmiştir. Diğer yandan, insan kaynaklı tehlikelerin etkisi ortalama yüzde 8 civarındadır.

Afet tehlikelerinin İskenderun İlçesine olası etkilerini değerlendiren senaryo grupları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi öğrenciler senaryoları bağlamında ağırlıklandırma ve puanlandırma konusunda serbest bırakılmışlardır. Stüdyo dersi kapsamında tüm gruplardan söz konusu puanlamaları neden ve nasıl yaptıklarını anlatmaları istenmiş ve verilen kritikler bağlamında puanlar birçok kez revize edilmiştir. Öğrenciler puanlamaları yaparken birçok farklı bilimsel kaynaktan yararlanmış olsa da her bir senaryo grubu yine senaryolarına

ilişkin yaptıkları okumalar bağlamında farklılaşan önceliklerine göre bu bilgileri yorumlamışlardır. Bu sürecin sonunda, örneğin, deprem sonrası çalışan karbon-nötr kent senaryo grubu karbon salınımını en aza indirmek ve çevre kalitesini artırmak için yüzde 45 ağırlıkla yangınlara en yüksek puanı verirken; sakinim planı yapan koridor kent ve deprem sonrası lojistik kent senaryo grupları aynı afete yüzde 8'lik bir ağırlık vermiştir. Benzer farklılıklar diğer riskler için de geçerlidir. Deprem sonrası lojistik kent grubu, depremlerin ulaşım, iletişim ve üretim altyapıları üzerindeki yıkıcı etkilerinden ötürü depremlere ilişkin risklere yüzde 52 gibi yüksek bir ağırlık verirken; karbon nötr senaryo grubu aynı afetin yaratacağı risklere yüzde 20 civarında bir ağırlık vermiştir. Tam tersi, karbon-nötr grubu sel ve taşkınlar ile heyelan risklerinin senaryolarına etkisini düşünerek bu riskleri yalnızca yüzde 6,25 gibi küçük bir değer ile ağırlıklandırırken; eko-turizm, lojistik ve enerji kent senaryo grupları taşkın ve selin daha yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğunu varsayarak bu riskleri yüzde 20 dolaylarında; sınır kent ve eko-turizm kent grupları ise heyelanı yüzde 25 gibi yüksek bir değerle ağırlıklandırmıştır. Birçok grup kuraklığın etkisini yok sayarken, bu riske yüzde 25 ile en yüksek değeri deprem öncesi karbon-nötr grubu vermiştir. Deprem sonrası koridor ve lojistik kent senaryo grupları ise kuraklığın toplam risklere katkısının yüzde 6 civarında olabileceğini varsaymıştır.

Tablo 3. Senaryo Gruplarına Göre Risklerin Ağırlık Dağılımı (%)

Afet Grubu	Afetler	Eko-Kent		Eko-Turizm		Karbon-Nötr		Koridor Kent		Lojistik Kent		Sınır Kent		Yaşanabilir Kent		Enerji Kenti		Ortalama
		S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	
Doğal Afetler	Yangın	-	-	15	25	30	45	8	11	12	8	20	20	10	10	25	25	19
	Kuraklık	-	-	10	-	25	12,5	11	6	10	6	-	-	-	-	-	-	12
	Deprem	-	-	30	35	20	25	28	22	25	52	40	40	50	50	30	30	34
	Sel-Taşkın	-	-	20	20	15	6,25	17	13	9	20	15	15	15	15	20	20	16
	Heyelan	-	-	25	10	10	6,25	12	11	16	14	25	25	10	10	10	10	14
	Hortum	-	-	-	-	-	5	6	7	6	-	-	-	-	-	15	15	9
İnsan Kaynaklı Riskler	Tsunami	-	-	-	-	-	-	7	-	14	-	-	-	-	-	-	-	11
	Kimyasal Yangın	-	-	-	-	10	-	7	9	8	-	-	-	15	15	-	-	11
Ekonomik	Patlama	-	-	-	-	-	-	3	9	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	Trafik Kazaları	-	-	-	-	-	-	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	Ekonomik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

Not: **S** Sakinim Planı yapan grupları; **M** ise Deprem Sonrası müdahale ve yeniden inşaa sürecini tasarlayan grupları ifade etmektedir.

Diğer taraftan, insan kaynaklı riskleri dikkate alan senaryo grubu oldukça azdır. Kimyasal yangınları önemli bir risk etkeni olarak tanımlayan eko-turizm, koridor, lojistik ve yaşanabilir kent senaryo grupları bu riski ortalama yüzde 11 ile ağırlıklandırmışlardır. Fakat, sakinim planı yapan

Koridor-Kent senaryo grubu patlamayı yüzde 3 ve kazaları yüzde 1 ile ağırlıklandırırken; aynı senaryoyu deprem sonrasında çalışan grup, patlamaları yüzde 9 ve trafik kazalarını ise yüzde 12 gibi kayda değer bir oran ile ağırlıklandırmıştır. Ne yazık ki, ekonomik anlamda oluşabilecek riskler haritalandırılmadığı için analize dahil edilmemiş; ancak analiz değerlendirme sürecinde yoğun bir biçimde tartışılmıştır.

Aşağıda bütün senaryo gruplarının farklı afetler için kullandıkları faktörlerin genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Tablo 6 ve Tablo 7’de görüldüğü gibi afetlerin daha yüksek tahribata sahip olmasında etkili olan faktörler on ayrı kategoride değerlendirilmiştir.

Tablo 6’da özetlenen nicel içerik analizi sonuçlarına göre, sakinim planlaması yapan senaryo grupları arasında en sık tekrarlanan zarar görülebilirliği/maruziyeti gösteren kategoriler Kentsel Yapılı Çevre ve İklimsel Faktörler’dir. Kentsel Yapılı Çevre kategorisinde yer alan yapı yoğunluğu, imar baskısı, kontrolsüz kentleşme, yapı kalitesi vb. kırılabilirliği arttıran faktörlere ek olarak yapı yaşı, yapı yüksekliği, açık kamusal alan ve toplanma alanı eksikliği gibi hem kırılabilirliği hem de maruziyeti arttıran faktörler afet risklerinin yüksek olmasında etkili olmaktadır. İklimsel Faktörler arasında ise yağış miktarı, rüzgâr şiddeti ve yönü en etkili faktörler olarak tanımlanırken; bunları kuraklık, ortalama hava sıcaklığı, hava kirliliği, basınç alanları ve iklim değişikliği faktörleri takip etmiştir.

Yanıcı/Patlayıcı Madde, Zemin Jeolojisi (Toprak Türü ve Sınıfı), Hidrolojik Yapı, Doğal Bitki Örtüsü, Altyapı, Eğim/Bakı, Deprem ve İnsan Yapımı Tehlikeler sırasıyla en yüksek söylem sıklığına sahip diğer kategorilerdir. Yanıcı/Patlayıcı Madde kategorisinde tehlikeli madde üretim tesisleri (rafine, sanayi tesisleri), akaryakıt istasyonları ve liman, afet risklerinin artmasında en yüksek etkiye sahip faktörler olarak tanımlanmıştır. Zemin sınıflaşması, alüvyal topraklar ve jeolojik yapı ile ilgili diğer faktörler Zemin Jeolojisinde öne çıkan etkili faktörlerken; dolgu alanları, akarsu ve bataklık alanları ise Hidrolojik Yapı kategorisindeki en yüksek söylem sıklığına sahip faktörlerdir. Orman alan miktarı, bitki örtüsü, erişilebilirlik, eğim ve fay hatları geriye kalan kategorilerde öne çıkan ve en yüksek söylem sıklığına sahip diğer önemli faktörlerdir.

Tablo 4. Sakınım Planlaması Yapan Grupların Tanımladığı Etki Faktörlerinin Nisel İçerik Analizi Sonuçları

Kentsel Yapı Çevre	Doğal Bitki Örtüsü-Orman Varlığı		Altyapı		Zemin Jeolojisi		Yanıcı/Patlayıcı Madde Tesisi		Hidrolojik Yapı		Eğim/Bakı		Deprem		İklimsel Faktörler		İnsan Yapımı Riskler			
	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S		
Yapı Yoğunluğu	11		Orman Alan Miktarı	7	Erişilebilirlik / Ulaşım Yolu Genişliği	5	Sonuçlama/Yol Ağı Su Servisi	9	Tehlikeli Madde Üretim Tesisleri (Rafine, Sanayi Tesisleri)	10	Deniz Alanları	7	Eğim	10	Fay Hatları	6	Yağış Miktarı	13	Deprem Ekonomisi Üzerindeki Etkisi	1
İmar Baskısı	6		Bitki Örtüsü	5	Altyapı	4	Toprak Sıcaklığı ve Tırtıları (Alüvyal Topraklar)	7	Akaryakıt İstasyonları	6	Akarsu Miktarı	3	Heyelan Alanları	2			Rüzgâr Şiddeti ve Yönü		9	
Kentleşme	5		Ağaç Türü/Varlığı	3	Kanalizasyon Kanalı	3	Jeolojik Yapı	4	Liman	4	Buzlağın Alanı	3	Baki Analizi	1			Karlılık		3	
Yapı Kalitesi	4		Tarım	2	Sağlık	1			Yüksek Gerilim Hatları	1	Teknik Alanlar	3					Ormanlara Hasar Sıklığı/Değeri		3	
Kat Yüksekliği	3				Eğitim	1			Teniz	1	Demaj	1					Hava Kirliliği		3	
Yapı Yaşı	2								Akifer Alanları	1							Buzun Alanları			
Açık Kamusal Alanlar	1								Buz İstasyonları	0							Büyük Depremler		1	
Toplanma Alanları	1																			
Toplam Söylem Sayısı	33		17		14		20		23		17		13		6		33		1	
Toplam Frekansa	384		56		79		113		150	0	56		73		34		384		06	

Not: F= Faktörler; S= Söylem Sayısı; Toplam Söylem Sayısı: 177

Deprem sonrası müdahale planı yapan gruplara ait sonuçlar (Tablo 7) incelendiğinde ise, sakınım planı yapan gruplardan farklı olarak daha yüksek sayıda ve sıklıkta risk faktörleri kullandıkları görülmektedir. Ancak önceki dönemle benzer şekilde, Kentsel Yapılı Çevre kategorisi en yüksek söylem sıklığına sahip kategoriyken; farklı olarak, onu Zemin Jeolojisi ve Yanıcı/Patlayıcı Madde kategorileri takip etmiştir.

Yapı yoğunluğu ve imar baskısı, Kentsel Yapılı Çevre kategorisinde en yüksek söylem sıklığına sahip faktörlerken; alüvyal topraklar ve sıvılaşma Zemin Jeolojisinde, tehlikeli madde üretim tesisleri (rafine, sanayi tesisleri) ise Yanıcı/Patlayıcı Madde kategorisinde en etkili faktörler olarak belirlenmiştir. Toplanma alanları, yapı kalitesi, yapı yaşı ve yüksekliği, kontrolsüz kentleşme, jeolojik yapı, akaryakıt istasyonları, liman ve yüksek gerilim hatları bu üç kategoride öne çıkan diğer faktörlerdir. Bu üç kategoriden sonraki en yüksek frekansa sahip kategoriler olan Hidrolojik Yapı'da ve İklimsel Faktörler 'de ise; öne çıkan faktörler dolgu alanı, bataklık alanı, taşkın alanı, akarsu miktarı, yağış miktarı ve rüzgâr şiddeti ve yönü olarak sıralanabilir.

Doğal Bitki Örtüsü, Altyapı, Eğim/Bakı ve Deprem kategorileri, sakınım planları yapan gruplara nispeten daha düşük söylem frekanslarına sahip olsa da bu kategorileri oluşturan bazı faktörler risklerin önemli belirleyicileri olarak öne çıkmaktadır. Sırasıyla, orman alan miktarı, ağaç türü, erişilebilirlik, eğim ve fay hatları, afet risklerini tetikleyici önemli etki faktörleri olarak tanımlanmışlardır. Deprem öncesi gruplardan farklı olarak, deprem sonrası çalışan senaryo grupları İnsan Yapımı Risklerin de afet sonuçlarının daha ağır olmasında kritik bir öneme sahip olduğunun altını çizmişlerdir.

Tablo 5. Deprem Sonrası Planlama Yapan Grupların Tanımladığı Etki Faktörlerinin Nicel İçerik Analizi Sonuçları

Kentel Yapı Çevre	Doğal Riski Örtünme-Orman Varlığı			Altyapı			Zemlin Jeolojisi			Yanıcı/Patlayıcı Madde Tehdidi			Hidrolojik Yapı			Eğilim/Baki			Deprem			İklimsel Faktörler			İnsan Yapımı Riskler				
	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S			
Açık Kentin Alanlar	3		Afete Tutarlılık	4		Altyapı	3		Toprak Sıvılaşma ve Tünel/Altyapı Toprakları	10		Akarsu İnterferansı	7		Akarsu Mikrom	0		Eğim	10		Fay Hatları	0		Kuvvetli	2		Depresyon Ekonomik Etkilediği Etkiler	0	
Toplam Alanlar	5		Birlik Ortak	1		Çevresel (Uzun) Yatırım	8		Jeolojik Yapı	11		Liman	0		Batık Alan	0			0			0		Ormanlara Etkilediği Değişim	1			0	
Kat Yüksekliği	2		Orman Alan Mikrom	7		Karşılıklı Korum	3		Sivriye Tehlikesi/Yer Altı Su Seviyesi	13		Tekniksel Madde Çözüm Tehdidi (Patlayıcı, Yanıcı Yüzerler)	14		Değeri Alanlar	0			0			0		Elverişli İklim ve Yıkım	14			0	
Yapı Kalitesi	4		Tarım	0		Sağlık	0			0		Yüksek Çözüm Harları	4		Taşın Alan	0			0			0		Yapı Mikrom	11			0	
Yapı Yaşı	2			0		Eğitim	0			0		Batı İnançları	2		Diğer Yangında Yıkılma	2			0			0		Hava Kirliliği	2			0	
Yapı Yoğunluğu	14			0			0		Tesis	1			1		Deniz Seviyesi	1			0			0		Batık Alanlar	1			0	
İmar Baskısı	0			0			0		Akarsu Alanlar	1			1		Hervey Alanlar	1			0			0		Bilin Değeri	0			0	
Kontrolsüz Kentsel	2			0			0			0			0		Deniz	0			0			0			0			0	
Diğer Adres	1			0			0			0			0			0			0			0			0			0	
İmarlı Yapılar	2			0			0			0			0			0			0			0			0			0	
Toplam Söylen Sayısı	41		12	14		14	0		39	10		10	14		14	10		0	10		0	0		31	14		0	0	
Toplam Etkilim	174		30	30		163	0		163	100		100	142		67	33		100	100		100	100		100	100		100	100	

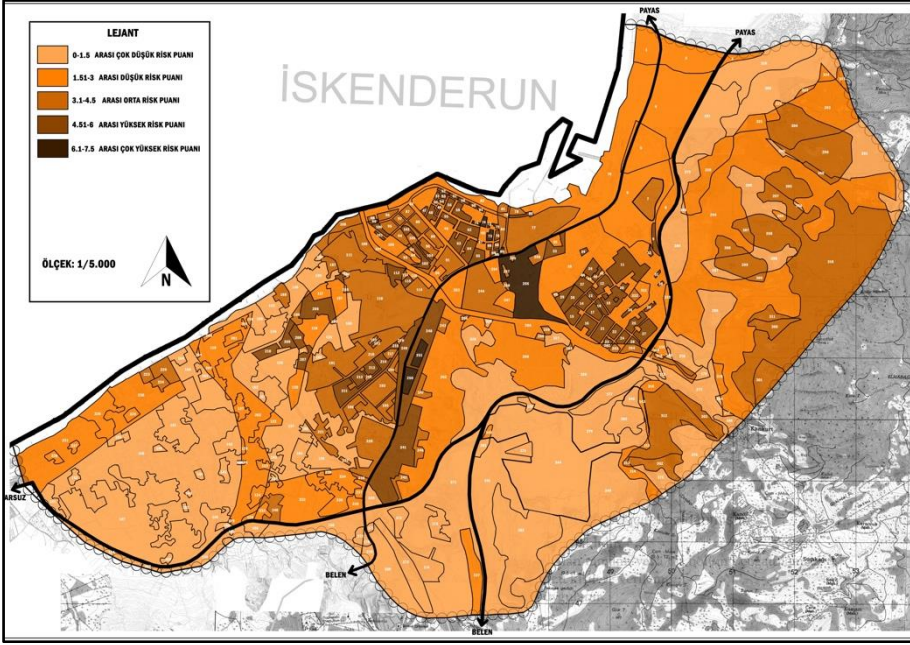
Not: F= Faktörler; S= Söylen Sayısı; Toplam Söylen Sayısı=240

İskenderun risk durumu hesaplanırken dikkate alınan afet tehlikeleri ve bu afetlerin büyüklüğünü tetikleyecek etki faktörleri (zarar görülebilirlik/maruziyet), yani göstergeler Tablo 8’de özetlenmiş ve her bir afet için kullanılan faktörlerin söylen sıklıklarına yer verilmiştir. Buna göre yangın riskinin kentin temel ekonomik yapısını belirleyen tesislerden kaynaklandığı; iklimsel ve doğal etmenlerin ise ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Deprem riski temelde jeolojik yapıya bağlı olarak artsa da yapı yoğunluğu, altyapı ve ulaşım fonksiyonları gibi kentsel mekâna dair özelliklerin olası bir afetin etkilerini arttırdığı tüm senaryo grupları tarafından kabul edilmektedir. Benzer şekilde kuraklık riskinin etkisini arttıran en önemli olgunun yine insan kaynaklı olduğu görülmektedir. Mevcut yağış miktarı kuraklık seviyesini etkileyen doğal bir etmen olarak kabul edilse de doğal alanların üzerindeki imar baskısı, kentsel işlevlerden kaynaklı hava kirliliği gibi etmenlerin afetin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilediği ortaya konulmuştur. Diğer tüm afet olasılıklarının ve etkilerinin mevcut doğal etmenler kadar hatta çoğu zaman onlardan daha güçlü bir biçimde insan kaynaklı faaliyetler tarafından belirlendiği görülmektedir. Bu durum, afetleri önlemek, etkilerini azaltmak ve olası bir afete hazırlanmak için öncelikli olarak insan kaynaklı etkileri en aza indirecek politikaların üretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

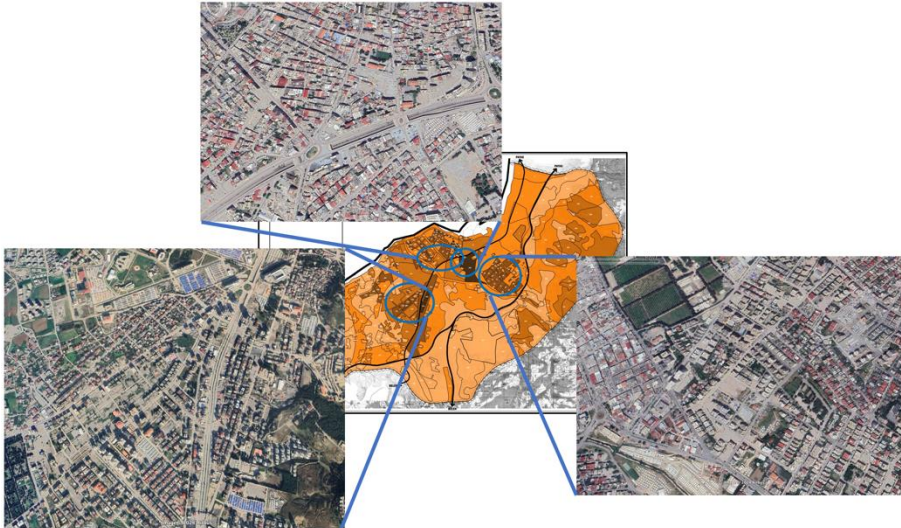
Tablo 6. Senaryo Grupları Tarafından Tanımlanan Tüm Afetler ve Etki Faktörleri (Göstergeler)

AFETLER													
YANGIN	KURAKLIK		DEPREM		SEL, TAŞKIN	HEYELAN	HORTUM		TSUNAMI				
Tehlikeli Madde Üretim Tesisleri (Refine, Sanayi Tesisleri)	17	İmar Baskın	14	Jeolojik Yapı- Alüvyon Topraklar	17	Eğim	9	Jeolojik Yapı- Alüvyon Topraklar	11	Rüzgâr Şiddeti ve Yöni	4	Kasurğa	1
Rüzgâr Şiddeti ve Yöni	10	Yağış Miktarı	7	Yapı Hatlarına Uzaklık	12	Jeolojik Yapı- Alüvyon Topraklar	9	Eğim	11	Basınç Alanları	2	Zemin Kayması	1
Orman Alan Miktarı	9	Hava Kirliliği	5	Yapı Yoğunluğu	12	Yağış Miktarı	9	Yağış Miktarı	8				
Akaryakıt İstasyonları	9	Sıcaklık ve Yangınlar	5	Altyapı- Ulaşım	11	Dolgu Alanı	6	Sivilleşme	6				
Altyapı (Enerji Nakil Hatları, Ulaşım, İletişim)	8	Rüzgâr Şiddeti ve Yöni	4	Dolgu Alanı	10	Taşkın Alanı	6	Orman Alan Miktarı	3				
Ağaç Türü/Varlığı	6	Orman Alan Miktarı	3	Sivilleşme	9	Bataklık Alanı	5	Ağaç Türü/Varlığı	2				
Liman	4	Hidroloji	3	Üretim Zorlukları	8	Yapı Yoğunluğu	5	Yapı Yoğunluğu	2				
Kuraklık	3	Büki Oranı	2	Bataklık Alanı	7	Akarsu/Deriz	4	Akarsular	1				
Yapı Yoğunluğu	3	Eğim	1	Toplanma Alanı	6	Yapı Kalitesi	4	Taşkın	1				
Ortalama Hava Sıcaklığı Değişimi	2			Kat Yüksekliği	5	Sivilleşme	4	Kontrolsüz Kentleşme	1				
Terör	2			Kontrolsüz Kentleşme	5	Kontrolsüz Kentleşme	4						
Toprak Yapısı	2			Yapı Kalitesi	4	Rüzgâr Şiddeti ve Yöni	3						
Verleşim Yerne Yakınlık	1			Yapı Yapı	4	Ağaç Türü/Varlığı	3						
				Eğim	3	Dere Yatağı	2						
				Heyelan Alanları	3	Havza Büyüklüğü	2						
				Açık Yeşil Alan	2	Kuraklık	2						
				Taşkın Alanı	2	Altyapı	1						
				Liman	1								

Yapılan bu analiz ve değerlendirmeler ile İskenderun kentsel alanı için 8 farklı gelecek vizyonu çerçevesinde toplam 16 farklı risk analizi yapılmıştır. Bu 16 risk analizi temelde aynı riskleri ele almış, ancak risklerin etkisini belirleyen faktörler ile alt göstergeleri değişiklik ve çeşitlilik göstermiştir. Tablo 8, benzer bir çalışmada ele alınabilecek tehlikelerin ve zarar görülebilirlik ile maruziyeti etkileyebilecek faktörlerin çeşitliliğini göstermektedir. Her bir etki faktörünün alt bileşenlerinin de çeşitliliği düşünüldüğünde oldukça detaylı çalışmalar yapabilmeyen mümkün olduğu görülmektedir. Ancak herhangi bir risk analizi için ele alınabilecek tehlikeler ve etki faktörleri bunlarla da sınırlı değildir. Özellikle daha önce de belirtildiği üzere bu çalışmanın en önemli sınırlılığı olan sosyal ve ekonomik göstergelerin de görselleştirilerek analize dahil edilmesi, bu analiz sonrasında üretilecek plan kararlarının doğal ve fiziksel verilerin yanında toplumsal ve ekonomik verilerle de desteklenmesi gerekmektedir.



Şekil 11. Karbon-Nötr Kent Senaryosu; Sakınım Planı Risk Haritası (Senaryo grubu yaptıkları analiz ile 347 homojen risk bölgesi tanımlamıştır)



Şekil 12. Karbon Nötr Senaryosu'nda Belirlenen Riskli Bölgeler ile Şubat Depremlerinde Yıkılan Yerlerin Karşılaştırmalı Gösterimi. (Google Maps, 5 Mayıs 2023 tarihli İskenderun Haritası)

Sonuç

Şubat 2023 depremleri ve sonrasında yaşananlar, ilgili tüm disiplinler gibi şehir planlama disiplini için de yeni bakış açılarının arandığı bir sürecin başlangıcı olmuştur. Risk sakınım ve yönetimi için planlama araçlarının önemi bir kez daha tartışılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte kentsel mekânın üretimi konusundaki en büyük problemin, kentsel politika üretim süreçleri ile siyasetin iç içe olmasının yarattığı sorunlar olduğu da bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Bu aşamada karar verici ve uygulayıcı aktörlerin siyasetten mümkün olduğunca bağımsızlaşarak kentteki afet tehlikelerini ve etki güçlerini analiz ederek afet riskini fizik mekân için görünür kılacak, planlama ve kentsel politika geliştirme süreçlerinde kullanılacak, bilimsel olarak üretilmiş altlıklara ihtiyacımız olduğu ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak, planlama eğitiminin hem afet öncesine hem afet sonrasına ilişkin kapsamlı bir bakışla yeniden ele alınması ve öğretim programının bu bakış açısıyla güncellenmesi yönündeki gereklilik bir kez daha anlaşılmıştır. Bu amaçla 3. sınıf stüdyosu kapsamında kent ölçeğinde afet riskleri ve buna bağlı olarak ortaya çıkan tehlikelere karşı etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesine yönelik bir yöntem geliştirilmiş ve bu yöntem 16 farklı senaryo grubu tarafından test edilmiştir.

Afet öncesi ve sonrasında yapıları çevrenin tasarımına ilişkin farklı yaklaşımları benimseyen çalışmalarda ortak amaç, planlama ve mimarlık eğitimi alan öğrencilerin farkındalık edinmelerini sağlamaktır. Çalışmamızın da temel motivasyonunu oluşturan bu amaç doğrultusunda, stüdyo kapsamında afet öncesi ve afet sonrası olmak üzere iki farklı yaklaşımda ve çeşitli senaryolarda, İskenderun İlçesi'nin afet duyarlı bir anlayışla planlanmasına ilişkin analizler ve plan kararları üretilmiştir. Çalışma, aynı stüdyo kapsamında afet öncesinin ve afet sonrasında ayrı biçimlerde ele alınması sebebiyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Buna ek olarak, stüdyo kapsamında üretilen çoklu afet riski analizinin ve bu analizlere temellendirilen kentsel gelişme senaryolarının, planlama eğitimi için katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak, stüdyo kapsamında planlanan teknik gezinin gerçekleştirilememesi, çoklu afet riski analizlerinin önemli bir bileşeni olan sosyo-demografik verilerin çalışmaya dahil edilememesine yol açmıştır (yalnızca mahalle bazında nüfus yoğunluğu kullanılmıştır). Bu, çalışmanın en önemli sınırlılıklarından biri olmuştur. Yerinde erişim sağlanamadığı için yaş

grupları, dezavantajlı gruplar ve eğitim düzeyleri gibi toplumsal verilerin konut alt bölgeleri düzeyinde mekansal olarak değerlendirilmesi mümkün olmamıştır. Ancak çalışmada ayrıntılı bir şekilde anlatılan yöntem, sonraki araştırmalarda toplumsal faktörlerin zarar görebilirlik ve maruziyet analizlerine nasıl dahil edilebileceği konusunda değerli ipuçları sunmaktadır. Bu nedenle, gelecekte yapılacak çalışmalarda sosyo-ekonomik verilerin de risk analizlerine eklenmesi ile daha kapsamlı ve bütüncül risk analizlerinin yapılabilmesi mümkün olacaktır.

Bu çalışmada özetlenen çoklu afetlerin risk analizinde kullanılan yöntem çerçevesinde tasarlanan “gösterge bazlı risk analizlerinin” planlama çalışmalarında sıklıkla kullanılan yerleşilebilirlik analizlerinin ötesinde, planlamaya konu olan kentsel yerleşmeler için farklı büyüklüklerdeki homojen bölgeler düzeyinde değişen müdahale politikaları/kararları üretme konusunda etkin ve verimli altlıklar sunabileceği görülmüştür. Önerilen analiz yöntemi ile hem mevcut kentsel alanı hem de olası kentsel gelişme alanlarını kapsayacak şekilde planlama alanının tümü için aynı riskleri taşıyan homojen risk bölgeleri tanımlanarak haritalandırılabilmiştir. Değerlendirmeye alınan tehlikeler, söz konusu tehlikelerin etki düzeyini belirleyen riski tanımlayan zarar görebilirlik ve maruziyet faktörlerinin çeşitliliği ve özellikle senaryo bağlamında değişen hassasiyetlere bağlı olarak ortaya çıkan homojen risk bölgelerinin sayısının değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Yukarıda detaylı bir biçimde aktarılmaya çalışılan Çok-Ölçütlü Risk Analizi Yöntemi ile afet riskleri açısından üst üste gelen riskleri değerlendirerek ortak özelliklere sahip en küçük homojen risk bölgelerinin ortaya çıkarılması mekânsal anlamda hassas konumsal bilgiler sağlamıştır. Böylece acil müdahale alanları, konumları ve detaylı olarak önceliklerin tespit edilmiş olması afet risklerini doğru bir şekilde ele alan etkin afet risk yönetimi için büyük önem taşımaktadır. Lisans 3. sınıf stüdyo çalışması kapsamında test edilen ve bu çalışmada detaylı olarak sunulan risk analizi ve kentsel alt-bölgeleme sonuçları, analizde kullanılan ağırlıklı puanlandırmaların uzman görüşleri alınıp Analitik Hiyerarşi Sürecinin işletilmesiyle belirlenmesi halinde, önerilen yöntemin afet risk yönetimi için etkili bir araç olma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu yöntem ile farklı riskler mekânsal olarak bir arada tanımlanabilecek, risklerin tanımlanması üretilecek çözüm olasılıklarının tartışılabilmesini sağlayacaktır. Bu araç aynı zamanda şehir planlama disiplini ile karar vericiler arasındaki iletişimi sağlama konusunda da etkin bir araç olacaktır.

Şubat depremlerinde yaşanan kayıpların afet konusunda gerekli bilgilerin üretilmesi ve kentsel mekân üretim süreçlerinin bilgi temelli olarak yeniden kurgulanmasında önemli bir kırılma yaşatması beklenmektedir. Ancak burada özellikle belirtmek gerekir ki; afet sakınım ve risk yönetimi sadece kentsel düzeyde gerçekleştirilememektedir. Kentler ve bölgeler arası ilişkilerin de organize edildiği yerel ve merkezi yönetimin birlikte çalışacağı afet sakınım ve risk yönetim süreçleri kurgulanmalı, bu kurgu için gerekli şehir/bölge planlama altlık ve araçlarının neler olabileceğine yönelik düşünme pratikleri yapılmalıdır.

Extended Abstract

A Multi-Criteria Decision-Making Method for the Analysis of Multiple Disaster Risks: The Iskenderun Case Study

Defne Dursun¹⁴
ORCID: 0000-0003-4560-744X

Doğuşcan Öztaş¹⁵
ORCID: 0000-0003-0008-6804

İsmail Demirdađ¹⁶
ORCID: 0000-0002-6241-8547

Throughout history, disasters have had a corrosive and sometimes devastating impact on human life and the physical environment. A disaster is typically defined as an event that results in the loss of life and property, disrupting the normal functioning of society and necessitating external assistance due to the inability of affected communities to respond and adapt effectively. The negative consequences of the February 2023 earthquakes demonstrated the absence of policies and planning to avert or mitigate these consequences prior to the occurrence of the disaster. This process has demonstrated that the extent of the destructive impact of disasters as a natural phenomenon is largely a consequence of human actions. Furthermore, the majority of casualties and property damage resulting from disasters occur in urban areas. In this regard, the function of city planning in the prevention of disasters and the management of risk is of great importance. It is therefore recommended that urban planning practices in Turkey be reshaped with risk-oriented approaches.

Nevertheless, our experience has demonstrated that the prevailing decision-making processes and urban planning traditions are inadequate for effectively utilizing the discipline's sophisticated tools. The recent earthquakes have prompted the urban planning discipline to reflect on the most effective means of leveraging its capabilities. It has become evident that

¹⁴ Asst. Prof., Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: defnedursun@gmail.com

¹⁵ Research Assistant, Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: doguscanoztas@gmail.com

¹⁶ Asst. Prof., Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, E-mail: idemirdag@atauni.edu.tr

there is a necessity for a scientifically substantiated foundation that illustrates the risks in a geographic context within urban environments, the extent of potential impact, and the severity of possible disasters. The intricate nature of the risks present in urban environments, coupled with the inherent challenges in their analysis, renders them, to some extent, imperceptible. As the risks, many of which are interrelated, lack clear definition, it is not feasible for urban planning authorities to implement measures to mitigate these risks, even those that are motivated to do so.

Prior to the February earthquakes, the third-year planning studio at Atatürk University's Department of Urban and Regional Planning conducted planning studies in Iskenderun and its surrounding region. Subsequently, the studio curriculum was redesigned with the objective of producing and testing a risk analysis model. The incorporation of risk analysis into the studio curriculum was undertaken with the objective of providing students with exposure to risk issues by identifying and analysing the risks facing the urban area of Iskenderun and the factors that could increase the impact levels of these risks. The objective is to create homogeneous risk zones that would make varying risks visible and intervenable by measuring them in physical space. In this study, a model has been developed that can analyse natural and man-made thresholds together in physical space for risk analysis.

Studio VI was designed as a continuation of Studio V, with students engaged in the same scenarios. This provided an appropriate setting for the assessment of comparable risks within the context of varying development priorities. Furthermore, from a novel standpoint, it was resolved to subdivide each scenario cohort into two. One subgroup was tasked with devising the pre-disaster process through the formulation of Disaster Preparedness Plans, while the other subgroup was charged with developing the post-disaster process through the creation of Risk Management Plans. Accordingly, the model was subjected to testing in accordance with evolving conceptual frameworks, resulting in the development of 16 discrete projects across eight scenarios.

This study presents an explanation of the "Multi-Criteria Risk Analysis Method," which was developed to evaluate the vulnerabilities and other potential risks at the city scale. The method is designed to assist planners and decision-makers in their decision-making processes by providing a comprehensive assessment of the risks faced by urban areas. Firstly, the

principal risks were identified within the framework of hazard, vulnerability, and exposure. While the specific risks may vary depending on the scenario, the main risks identified include earthquakes, floods, landslides, fires, and man-made risks. In the subsequent phase, each working group identified the factors that influence the risk in question (i.e., those that may increase or decrease the potential impact of the risk in the event of its occurrence) and the sub-indicators associated with these factors. The data utilized in this matrix were obtained through the digitization of information sourced from pertinent institutions and reports. A significant portion of the risk data was obtained from the Provincial Disaster Risk Reduction Plan (IRAP). Subsequently, the existing land use was updated as much as possible through the utilisation of satellite data obtained from Google Maps. Furthermore, satellite images and additional data (including information on destroyed and damaged buildings) published by NASA following the earthquakes constituted the primary source of post-disaster planning analysis.

In the context of the model developed for disaster-based multi-risk analysis, the aforementioned indicator-based analyses were integrated into a multi-criteria assessment method. The Risk Synthesis sheets were produced by overlaying the indicator-based risk maps at a scale of 1/5000 in a digital environment. The objective was to identify the smallest homogeneous risk regions/zones with the same risk scores that were present within the overlapped risks. Consequently, between 100 and 300 distinct, homogeneous risk zones/regions were delineated for the İskenderun urban settlement, contingent on evolving priorities across disparate scenarios. To evaluate the risks associated with these homogeneous risk regions, the risk factors are weighted based on sub-indicators to determine their coefficients and the overall risk score for each region. By employing this methodology, the risk score for each risk region/zone with homogeneous risks was calculated, allowing for the determination of the total risk..

By evaluating the shared risks within homogeneous risk zones, the smallest homogeneous regions with common characteristics have been identified, thereby providing spatially sensitive spatial information. It is therefore of great importance to determine the specific locations and priorities of emergency response areas in order to effectively manage the risks associated with disasters. The analysis, which was tested in the urban area of Iskenderun as part of Planning Studio VI, aimed to identify and

mitigate potential risks through the use of the "Multi-Criteria Risk Analysis Method" based on homogeneous risk zones. This approach can inform urban planning and development processes by providing insights into the actions that can be taken to address identified risks.

While the same settlement is examined within the same risk framework, the definition of risk may vary depending on the sensitivity of the analysis and future projections. Nevertheless, the results of the analyses indicate that despite the aforementioned differences, all 16 analyses yielded highly similar results with regard to the identification of the riskiest areas. It can thus be concluded that the implementation of a similar risk analysis, supported by expert opinions, will provide an effective basis for future disaster risk management.

Kaynakça/References

- Ba, R., Deng, Q., Liu, Y., Yang, R., & Zhang, H. (2021). Multi-hazard disaster scenario method and emergency management for urban resilience by integrating experiment–simulation–field data. *Journal of Safety Science and Resilience*, 2(2), 77-89.
- Balamir, M. (2007). Afet politikası, risk ve planlama. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde, (s. 31-43). TMMOB Yayınları, Ankara. https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/dea61eed4bceec5_ek.pdf
- Balamir, M. (2012). Afetlere İlişkin Planlama Etkinlikleri ve Sakınım Planlaması. M. Ersoy (der.). *Kentsel Planlama: Ansiklopedik Sözlük* içinde, Ninova Yayınları, İstanbul, p 2-6
- Balamir, M. (2018). *Afetler, risk yönetimi ve sakınım planlaması: Açıklamalı kavram ve terimler dizini*. Ankara: ŞPO Yayınları.
- Birleşmiş Milletler Uluslararası Afet Risk Azaltma Ofisi (UNISDR). (2009). *UNISDR Afet Risk Azaltma Terminolojisi*. Cenevre: Birleşmiş Milletler.
- Bull-Kamanga, L., Diagne, K., Lavell, A., Leon, E., Lerise, F., MacGregor, H., & Reid, H. (2003). From everyday hazards to disasters: The accumulation of risk in urban areas. *Environmental Urbanization*, 15(1), 193-204.
- Cho, S. E., Kim, S., & Won, S. (2015). *Integrating environmental hazard mitigation into Korea-Indonesia joint urban planning studio pedagogy*. Proceedings of the 8th Conf. Int. Forum Urban., doi:10.3390/ifou-D009.
- Christensen, P., & Worzala, E. (2010). Teaching sustainability: Applying studio pedagogy to develop an alternative post-hurricane solution using surplus shipping containers. *Journal of Sustainable Real Estate*, 2(1), 335–360.
- Elker, C. (1997). *Kent planlamada seçenek tasarlama ve çok ölçütlü değerlendirme*. Ankara: Gelişim ve Dizgi Yayıncılık.

- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. (2008). *Disaster risk management systems analysis: A guide book*. Rome: FAO.
- German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. (2004). *Risk analysis - a basis for disaster risk management* (Siebel Druck & Grafik) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). https://www.careemergencytoolkit.org/wpcontent/uploads/2017/03/34_9.pdf
- Global Initiative on Disaster Risk Management. (2023). *What is disaster risk management. global initiative on disaster risk management?* <https://www.gidrm.net/en/gidrm/what-is-drm>
- Hamilton, N. (2012). Post-disaster shelter: A studio-based response to emergency shelter in natural disaster zones. *Sustainable Futures: Architecture and Urbanism in the Global South*, 2730, 103-122.
- Janssen, R. (1992). *Multiobjective decision support for environmental management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kahraman, Z. T. (2016). Afet Yönetimine Giriş ve Türkiye'de Örgütlenme. Z. T. Kahraman, & A. Altay (der.). *Bütünleşik Afet Yönetimi* içinde. İlkem Yayınları.
- Khorrām-Manesh, A., Lupesco, O., Friedl, T., Arnim, G., Kaptan, K., Djalali, A. R., Foletti, P. L., Ashkenazi, M., Arculeo, C., Fischer, P., Hreckovski, B., Komadina, R., Voigt, S., Carlström, E., & James, J. (2016). Education in disaster management: What do we offer and what do we need? Proposing a new global program. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 10(6), 854-873.
- Komendantova, N., Scolobig, A., Garcia-Aristizabal, A., Monfort, D., & Fleming, K. (2016). Multi-risk approach and urban resilience. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 7(2), 114-132.
- Nipa, T. J., Kermanshachi, S., Patel, R., & Tafazzoli, M. (2020). *Disaster preparedness education: construction curriculum requirements to increase students' preparedness in pre-and post-disaster activities*. Associated Schools of Construction (ASC) International Conference, 142-131.
- On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Resmi Gazete 28489, (6 Aralık 2012), Kanun No 6360, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121206.htm>
- Orhan, E., & Keskinok, Ç. (2019). Afet sonrası hanehalklarının yer seçim kararları ve kentsel dirençlilik: Değirmendere örneği. *Resilience*, 3(2), 359-367.
- Özmen, F., Gültek, M., Avinç, G. M., Sarıcıoğlu, P., & Yıldız, A. (2024). Deprem sonrası geçici barınma alanları: Deprem bölgelerinde acil barınmaya yönelik yapı stüdyosu önerileri. *Electronic Turkish Studies*, 19(1).
- Özyetgin Altun, A., & Ögdül, H. G. (2021). Afet riski yönetimi kapsamında kent planlama; İstanbul planları ve uygulamalar. *METU JFA*, 38(2), 145-172.

- Pelling, M. (2012). *The vulnerability of cities: Natural disasters and social resilience*. Routledge. London.
- Roy, B. (1985). *Methodologie multicritère d'aide à la decision*. Paris: Economica.
- Şahin, Y., & Uyan, Y. (2016). *Afet risk analizi ve sınıflandırılması: Bir uygulama örneği* [Konferans sunumu]. Uluslararası Doğal Afet ve Afet Yönetimi Sempozyumu (DAAYS'16), Karabük. https://www.researchgate.net/publication/322815577_Afet_Risk_Analizi_ve_Siniflandirmasi_Bir_Uygulama_Ornegi.
- Soydemir, S. (2011). Modernizmin karanlık yüzü: Risk toplumu. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 3(2), 169-178.
- Steuer, R. (1986). *Multiple criteria optimization: Theory, computation and application*. New York: Wiley.
- T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı. (2009). *Afetlere hazırlık ve kentsel risk yönetimi komisyon raporu* (T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Yayınları). <https://web-dosya.csb.gov.tr/db/kentges/editordosya/kitap4.pdf>.
- Tekeş, M. (2002). Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nde Kullanılan Tabancaların Bulanık Uygunluk İndeksli Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Karşılaştırılması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). (2015). Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi.
- Topçu, Y.İ. (2000). Çok Ölçütlü Sorun Çözümüne Yönelik Bir Bütünleşik Karar Destek Modeli, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- TRT Haber. (2024, Şubat 2). 6 Şubat Depremlerinde 53 bin 537 Canımızı Yitirdik. TRT Haber: <https://www.trthaber.com/haber/gundem/6-subat-depremlerinde-53-bin-537-canimizi-yitirdik-833953.html> adresinden alındı
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) (2023). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi.
- Uitto, J. I., & Shaw, R. (2016). Introduction. J. I. Uitto ve R. Shaw (der.). *Sustainable development and disaster risk reduction* içinde (s. 1-12). Japan: Springer. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55078-5_1
- UNESCO/UNICEF. (2012). *Disaster risk reduction in school curricula: Case studies from thirty countries*. Paris: UNESCO.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2009). *Terminology of disaster risk reduction*. United Nations. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2017). *The disaster risk reduction (DRR) glossary*. <https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology>
- Van Westen, C. J., & Greiving, S. (2017). Multi-hazard risk assessment and decision making. N. R. Dalezios (Der.), *Environmental hazards methodologies for*

- risk assessment and management* (s. 31-94). London: IWA Publishing.
<https://doi.org/10.2166/9781780407135>
- Van Westen, C. J., Castellanos, E., & Kuriakose, S. L. (2008). Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: An overview. *Engineering Geology*, 102(3-4), 112-131.
- Wagemann, E., & Ramage, M. (2013). Relief for the Curriculum. *Architecture Education and Disaster Recovery*. Scroope. 129-133.
<https://doi.org/10.17863/CAM.6437>
- Wamsler, C. (2006). Mainstreaming risk reduction in urban planning and housing: A challenge for international aid organisations. *Disasters*, 30(2), 151-177.
- Yıldırım, Y., Cırac, B. N., & Akın, A. (2024). How can research-based studio experience assist in tackling natural disasters? *Natural Hazards*. 1-17.
<https://doi.org/10.1007/s11069-024-06745-4>
- Zenter, Ö., Ozmen, F., & Yıldırım, T. (2024). Deprem sonrası çocuk özel eğitim yerleşkesi mimari tasarım deneyimi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 9, 270-292.

Defne Dursun

2016 yılından beri Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde Dr. Öğr. Üyesi olarak görev yapmaktadır. Lisans derecesini Gazi Üniversitesi'nde aynı bölümde, Yüksek Lisans derecesini ise Orta Dođu Teknik Üniversitesi'nde Kentsel Politika Planlaması ve Yerel Yönetimler Bölümü'nde almıştır. Kent Üniversitesi'nde Erasmus Öğrencisi olarak Chris Pickvance ile bir yıl (2008-2009 akademik yılı) çalışmıştır. Akademiye katılmadan önce iki yıl boyunca özel bir planlama şirketinde çalışmıştır. Şehir planlama alanındaki araştırma ilgi alanları çocuk dostu şehirler, yürünebilirlik, iklime duyarlı şehir planlama ve tüm bu alanları kapsayan bir bağlamda kentsel politikalarıdır.

Defne Dursun is a Asst. Prof. in the Department of City and Regional Planning at Ataturk University and has been a member of the faculty of Architecture and Design since 2016. She received a B.S. degree in the same department at Gazi University and her Graduate Degrees in Department of Urban Policy Planning and Local Governments at Middle East Technical University. She has been in the University of Kent and worked with Chris Pickvance for one year (2008-2009 academic year) as an Erasmus Student. Prior to joining the faculty, she worked at a private planning company for two years. Her research interests in city planning are in the areas of child friendly cities, walkability, climate sensitive urban planning and urban policy.

E-posta: defnedursun@gmail.com

Doğuşcan Öztaş

Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nden 2017 yılında lisans derecesi, 2021 yılında da Şehir Planlama Anabilim Dalı Kentsel Koruma ve Planlama programında yüksek lisans derecesini almıştır. Doktora eğitimine Yıldız Teknik Üniversitesi Şehir Planlama programında devam etmektedir. 2019 yılından itibaren Atatürk Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Çalışma alanları kentsel koruma, soylulaşma ve öğrencileştirme üzerinedir.

Res. Asst. Doğuşcan Öztaş, received his bachelor's degree from the City and Regional Planning Department, Faculty of Architecture, Yıldız Technical University in 2017 and his master's degree from the Department of Urban Planning, Urban Conservation and Planning program in 2021. He is currently running for his PhD degree at Yıldız Technical University City Planning program. He has been working as a research assistant at Atatürk University Department of Urban and Regional Planning since 2019. His research interests are urban conservation, gentrification and studentification.

E-posta: doguscanoztas@gmail.com

İsmail Demirdağ

İTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldum. 2015 yılında ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama- Bölge Planlama Anabilim Dalı'nda bitirdim. 2021 yılında ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı'nda doktoramı tamamladım. Şu anda Atatürk Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde Dr. Öğr. Üyesi olarak akademik çalışmalarımı sürdürmekteyim. Çalışma alanlarım bölgesel ekonomik kalkınma, girişimcilik, kurumsallaşma, riskler ve bölge planlama üzerinedir.

I graduated from the ITU Department of Urban and Regional Planning in 2012. In 2015, I graduated from the METU Department of Urban and Regional Planning- Regional Planning. In 2021, I completed my PhD at METU Department of Urban and Regional Planning. I am currently working as Assist. Prof. Dr. at Atatürk University Department of Urban and Regional Planning. I continue my academic studies as a lecturer. My research interests are regional economic development, entrepreneurship, institutionalisation, disasters and regional planning.

E-posta: idemirdag@atauni.edu.tr

Not: Bu makale, 9. KBAM Sempozyumu'nda sunulan "Mikro Bölgelemeye Dayalı Risk Analizi için Gösterge Temelli Modelleme Önerisi: Planlama Stüdyosu VI-İskenderun Risk Analizi Deneyimleri" başlıklı bildirden üretilmiştir. Bu çalışmada sunulan çok ölçütlü risk analizi çalışmaları Atatürk Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2022-2023 eğitim yılı Bahar dönemi boyunca Planlama Stüdyosu VI öğrencileri tarafından stüdyo çalışmaları kapsamında üretilmiştir.