

İş Güvenliği Uzmanlarının Bakış Açısıyla Acil Durum Toplanma Alan Özelliklerinin AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi

Onur Doğan^{1,*}

¹Gümüşhane Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, 29100, Gümüşhane.

Özet

İş güvenliği uzmanları, işyerlerinde muhtemel tehlikeli durumları tespit eden ve bu tehlikelerin riske dönüşmesini önlemek için koruyucu ve önleyici uygulamaları hayata geçiren kişilerdir. Aynı zamanda acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadırlar. İşyerleri dinamik bir yapıya sahip olduğundan yerleşim birimlerine nazaran çok sık acil durum gerektiren olaylar yaşanabilmektedir. İş güvenliği uzmanları işletme ekosistemini etkileyebilecek her türlü olumsuz etkiyle (depremi, sabotaj, kaza, yangın vb.) mücadele konusunda uzman ve yetkinlik düzeyi yüksek kişilerdir. Bu nedenle yerleşim birimlerinin olduğu yerlerde acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde iş güvenliği uzmanlarının bilgi ve tecrübelerinden faydalanılmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma iş güvenliği uzmanlarının bakış açısıyla acil ve afet durumlarında toplanma alanlarının değerlendirilmesine yönelik yapılmış bir çalışmadır. Çalışmada Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden (ÇKKV) Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi kullanılmıştır. AHP, objektif ve subjektif görüşleri sürece dahil eden bir yöntemdir. Bu yöntemin diğer ÇKKV yöntemlerinden üstün kılan yanı kalitatif ve kantitatif unsurları sürece dahil edilmesine imkân sağlamasıdır. Çalışmada kriter ve bu kriterlere bağlı alt kriterler, literatür araştırması ve alanında uzman kişilerin görüşleri dikkate alınarak hazırlanmış ve iş güvenliği uzmanlarına yüz yüze uygulanmıştır. Çalışmanın çözümünde Microsoft Excel kullanılmış ve yapılan her bir analiz sonucu tutarlı çıkmıştır. Buna göre kriterler arasında yapılan karşılaştırma sonucunda en yüksek ağırlığa sahip kriter, 0.4294 toplanma alan güvenliği olurken bunu sırası ile 0.3602 toplanma alanına erişim, 0.2104 toplanma alan özelliği takip etmiştir.

Anahtar Sözcükler

Acil Durum Toplanma Alanları, AHP, İş Güvenliği Uzmanları

Evaluation of Emergency Assembly Areas with the AHP Method from the Perspective of Occupational Safety Experts

Abstract

Occupational safety specialists are people who identify possible dangerous situations in the workplace and implement protective and preventive practices to prevent these hazards from turning into risks. They also play an important role in determining emergency assembly areas. Since workplaces have a dynamic structure, events that require emergency situations can occur very often compared to residential units. Occupational safety specialists are experts and have a high level of competence in combating all kinds of negative effects (earthquake, sabotage, accident, fire, etc.) that may affect the business ecosystem. For this reason, it is thought that it will be important to benefit from the knowledge and experience of occupational safety experts in the determination of emergency assembly areas in settlements. This study was conducted to evaluate the assembly areas in emergency and disaster situations from the perspective of occupational safety experts. In the study, the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, one of the Multi-Criteria Decision-Making Methods (MCDM), was used. AHP is a method that incorporates objective and subjective views into the process. What makes this method superior to other MCDM methods is that it allows the inclusion of qualitative and quantitative elements in the process. In the study, the criteria and the sub-criteria related to these criteria were prepared by considering the literature research and the opinions of experts in the field and were applied face-to-face to the occupational safety experts. Microsoft Excel was used in the solution of the study and the results of each analysis were consistent. Accordingly, as a result of the comparison made between the criteria, the criterion with the highest weight was 0.4294 assembly area security, followed by 0.3602 assembly area access and 0.2104 assembly area characteristics, respectively.

Keywords

Emergency Assembly Areas, AHP, Safety Experts

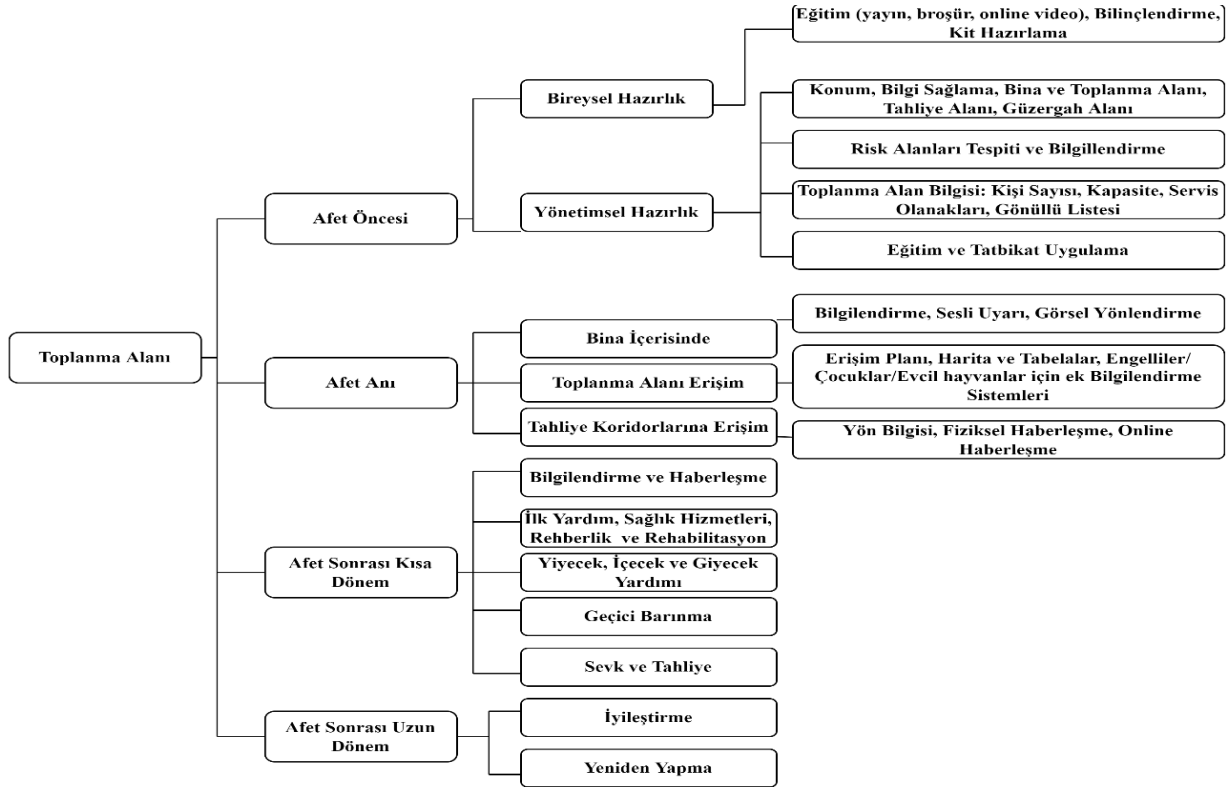
1. Giriş

Acil durum, toplumun tamamının veya bir kısmının yaşam faaliyetlerinin durmasına veya kesintiye uğramasına neden olan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz durumunu ifade etmektedir. Afet, toplumun ekonomik, fiziksel ve sosyal kayıplar yaşamasına, hayatın normal akışının durmasına veya kesintiye uğramasına neden olan teknolojik, insan ve doğal kaynaklı olaylardır.

Afet ve acil durum faaliyetleri, afet ve acil durum gerektiren hallerde sivil savunmaya yönelik hizmetlerin ülke genelinde etkin şekilde sağlanabilmesi için gerekli önlemlerin alınarak, olayların öncesinde hazırlık yapılarak, zararın azaltılması, olaylara müdahale ve olay sonrası gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmalarını ifade etmektedir (URL-1 2021). Günümüzde insanoğlu dünyanın farklı bölgelerinde farklı afet tipleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Afetlerin bazıları doğal yollarla ortaya çıkarken bazıları da insan kaynaklı olarak ortaya çıkabilmektedir. Afetler çoğu zaman insanları olumsuz yönde etkilemekte can ve mal kaybına neden olup toplumun iş görme kabiliyetini aksatabilmektedir (UNISDR 2019). Bu tür durumların ortaya çıkması bazen öngörülebilirken bazen ise ani ve hızlı geliştiği için öngörülemezdir (Singh 2008). Afetlerin olumsuz etkilerine karşı önceden alınabilecek önlemler olayın şiddetini ve yaratacağı etkinin minimum düzeyde olmasını sağlayabilir. Bu nedenle uzman kişiler tarafından afet öncesi, afet anı ve afet sonrası yapılacak sistemli çalışmalar stratejik derecede önem taşımaktadır. Afet ve acil durum gerektiren haller, toplumun her kesimi için ciddi bir risk unsurudur. Özellikle işyerlerinde mevcut riskler çeşitlenebilmekte çalışanlar için büyük risk oluşturabilmektedir. İşverenler işyerlerinde istihdam ettirdikleri çalışanların sağlık ve güvenliklerini almakla yükümlüdürler. Bu da alanında uzman, iş güvenliği uzmanlığı yetkinliğine sahip ve bakanlık tarafından ön koşulları sağlayan kişiler tarafından yapılmalıdır. İş güvenliği uzmanları, iş yerlerinde olası risklere yönelik kontrol listeleri ve risk değerlendirmeleri yaparak olası risklerin şiddetini en aza indirmeye yönelik faaliyetler yürütürler. Aynı zamanda çalışma bölgelerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğinin 4. maddesine göre beklenmedik durumlar karşısında çalışanların, ziyaretçilerin, stajyerlerin acil durumların olumsuz sonuçlarından etkilenmeyecekleri mesafede veya korunakta toplanma alanları oluştururlar.

Toplanma alanları, afet ve acil durum anında ve sonrasında insanların ivedilikle ve güvenli şekilde ulaşabilecekleri risksiz ve güvenli alanlardır. Bu alanlar aynı zamanda ön tahliye alanları olarak da tanımlanabilmektedir. Toplanma alanlarının belirlenmesinde kullanılan kriterler ile yer seçimine yönelik standartlar ulusal ve uluslararası birçok çalışmada belirtilmiştir. Yer seçimi kriterlerinin belirlenmesi JICA (2002), Çınar vd. (2018)'ye göre beş ana başlık altında toplanmıştır (JICA 2002; URL-2 2022; URL-3 2022; Çınar vd. 2018). Ulaşılabilirlik: Yapı alanlarından toplanma alanlarına erişim mesafesi, maksimum (yürüme mesafesi) 500m/15dk. veya daha az olmalıdır. Yürüme mesafesinin 15 dk. veya daha az olmasının nedeni, bu mesafenin fiziksel ve zihinsel olarak minimum düzeyde uzaklığı ifade etmesidir (Çınar vd. 2018; Aksoy vd. 2009). Yol Aksları ile Bağlantı: Toplanma alanlarının ana arterlerle bağlantıları kurularak (kapanma ihtimali olan yollar dikkate alınarak) diğer toplanma alanları ile sürekliliği sağlanmalıdır (Çınar vd. 2018). Kullanılabilirlik ve Çok Fonksiyonluluk: Aktif yeşil alanlar (spor alanları, semt parkları, cep parkları vs.) ve pasif yeşil alanlar (okul bahçeleri, halı sahalar, hastane bahçeleri, cami bahçeleri vs.) örnek olarak verilebilir. Bu alanlar 500m²'den daha küçük olmamalıdır (JICA 2002). Mülkiyet: Öncelikli tercih edilecek alanlar kamuya ait alanlar olmalıdır. Boş ve açık alanlar yeterli ve uygun ise yine bu amaçlı değerlendirilebilir (JICA 2002). Alansal Büyüklük: JICA (2002) raporuna göre "Ön Tahliye Alanı" olarak planlanan lokasyonların, brüt 1,5 m²/kişi ayrılarak her komşuluk biriminde olması tavsiye edilmiştir. Tarabanis ve Tsionas (1999) yapmış oldukları çalışmaya göre, toplanma alanlarında kişi başına düşen net kullanım alanının yapı adası bazında ve asgari 2m² olarak belirlenmesini tavsiye etmişlerdir. Acil durum toplanma alanları, afetzedelerin, birincil afetlerden sonra ortaya çıkabilecek ikincil bir afet riskine (sel, deprem, taşkın vs.) karşı güvenli alanlar olmalıdır (Aman 2019). Bu nedenle bu alanlar, afetzedelerin hızlı şekilde bir araya gelebilecekleri, tehlikeli ve riskli durumlardan ortadan kalkan kadar güvende kalacakları şekilde inşa edilmelidir (Gökçöz vd. 2020). Afetzedelerin can ve mal güvenliğinin sağlanması bağlamında sağlık sunucularına, AFAD'a, itfaiyeye ve kolluk kuvvetlerine yakınlığı oldukça önemlidir (Chu ve Su 2010). Geçici iskân alanları ve bu lokasyonların belirlenmesi için; insani ihtiyaçları karşılayabilecek elektrik, su, gıda, tuvalet gibi unsurlar dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde afet veya acil durum sonrasında olaydan etkilenen insanlara gıda temininde yaşanabilecek aksaklıklar, yeterli hijyen koşullarının sağlanamaması (tifo, hepatit A-E, kolera vb.) durumunda bazı sorunların ortaya çıkması kaçınılmaz hale gelecektir (Gupta 2016). İşyerlerinde, acil durum hallerinde kullanılmak üzere toplanma alanlarının belirlenmesi zorunludur. Bu alanların özellikleri acil durum eylem planları ve risk değerlendirmeleri ile belirlenir ve eksiklikler giderilir. Acil durum toplanma alan tespiti yapıldıktan sonra kamuoyuna ve işyerindeki çalışanlara uygun şekilde bilgilendirme yapılır (Şekkel 2020). Bilgilendirmeler afiş, poster, tabela, kroki, gazete, televizyon gibi görsel ve işitsel araçlar kullanılarak daha geniş kitlelere ulaşması sağlanır. İş yerlerinde iş güvenliğini sağlamakla görevlendirilen İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmeliği'nin 9. Maddesinde "işyerinde yangın, kaza veya patlamaların önlenmesi amacıyla yapılan çalışmalara katılmak, bu konuda işverene önerilerde bulunmak, uygulamaları takip etmek; kaza, yangın, patlama veya doğal afet gibi durumlar için acil durum planlarının hazırlanması çalışmalarına katılarak konu ile ilgili periyodik eğitimlerin ve tatbikatların yapılmasına ve acil durum planı doğrultusunda hareket edilmesini izlemek ve kontrol etmekle yükümlüdürler." İş güvenliği uzmanları, acil durum öncesinde, acil durum planı hazırlanmasına katkı sağlar (acil durum belirlenmesi, dokümantasyon, ekiplerin oluşturulması, acil durum müdahale ve tahliye vb.) ve gerekli eğitici programlar hazırlayarak çalışanları bilgilendirirler. Aynı zamanda periyodik olarak tatbikatlar (yazılı ve görsel) yapılmasını sağlar ve eksiklikleri tespit ederler. Böylelikle acil durum hallerinde çalışanlara acil durum karşısında nasıl davranmaları gerektiği öğretilir. Acil durum sonrasında mevcut durum analizi, sebep sonuç analizleri, risk değerlendirmesi ve acil durum eylem planının güncellenmesi çalışmalarına katılırlar. Eksikliklerin tespit edilmesi ve giderilmesi için işverene başvurarak takibini yaparlar. Şekil 1'de toplanma alanları afet öncesi, afet anı, afet sonrası kısa dönem ve afet sonrası uzun dönem olarak belirtilmiştir.

Afet öncesi iki başlık altında toplanmıştır. Bunlardan birincisi; bireysel hazırlıktır (eğitim, biçimlendirme ve kit hazırlama vb.). Bireyler, afet ve acil durum gerektiren hallerde kendilerine önceden verilen (sesli, yazılı görsel vb.) bilgilendirmeler doğrultusunda hareket etmeleri beklenmektedir (URL-4 2021).



Şekil 1: Toplanma alanlarının afet öncesi, afet anı, afet sonrası ve afet sonrası uzun dönem için önemli hususlar (Mengi ve Erdin 2018)

Örneğin deprem anında aile bireylerin bir araya gelebilecekleri ortak bir nokta belirlemeleri tavsiye edilir. Afet ve acil durum öncesinde temel gereksinimlerin yer aldığı (fener, pil, radyo, bir miktar para, düdük, kalem, not defteri, sargı bezi, alüminyum örtü, suni solunum maskesi vb.) deprem çantası bulundurmaları önemlidir. Bir diğer önemli husus ise yönetimsel hazırlıktır (toplanma alanları, risklerin belirlenmesi, alan kapasitesi ve tatbikat vb.). İşyerlerinde, kamu kurum ve kuruluşlarında yönetim tarafından gerek risk değerlendirmeleri gerekse acil durum planlarının güncel olup olmadığı kontrol edilmelidir. Değişen nüfus yapıları, toplanma alanlarının mevsimlik- sezonluk değişim karşısında yeterli kapasiteye sahip olup olmadığı önemli konular arasındadır. Yönetim tarafından periyodik olarak tatbikatların yapılması aynı zamanda afetzedelerin bu tür olumsuz durumlara psikolojik olarak hazırlıklı olmalarını sağlayacaktır. Afet anı üç başlık altında toplanmıştır: Bina içerisi, toplanılacak lokasyona erişim, tahliye koridorlarına erişim.

Afet sonrası kısa dönem, beş başlık altında toplanmıştır. Bunlar; bilgilendirme ve iletişim, ilkyardım hizmetleri, temel ihtiyaçlar, tahliye ve geçici barınma alanlarıdır. Afet sonrası uzun dönem ise iki başlık altında toplanmıştır. Bunlar iyileştirme ve yeniden yapılanmadır.

Acil durum toplanma alanları/merkezi özellikle afet sonrası ilk 12 saat ve 24 saat arasında kritik derecede öneme sahiptir. Acil veya afet durum sonrasında yaşanan kayıplar, sorunlar ve hasar durumları daha sonrasında izlenecek adımlar hakkında bilgilendirilmesine imkân tanımaktadır (Taylan 2018). Bu nedenle afet ve acil durumlar öncesinde her türlü olumsuzluk dikkate alınarak sürecin sağlıklı yönetilmesi, kapsamlı acil durum planlarının hayata geçirilmesi ile sağlanabilir. Planda, nüfus yoğunluğu, erişim ve tahliye kolaylığı, zemin yapısı, erişim şekli, tabela veya kroki, alternatif rotalar, çevresel risklerin varlığı, temel gereksinimlere yakınlık, ikinci tehlikelerden uzaklık gibi unsurlar dikkate alınır. Periyodik olarak yapılacak tatbikatların yazılı ve görsel olarak kayıtlarının tutulması eksikliklerin, aksaklıkların ve gereksinim duyulacak unsurlar hakkında bilgi edinilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Afet ve acil durum zamanlarında karmaşıklığın artmasıyla çoğu zaman doğru karar vermek pek mümkün olmamaktadır. Bu bakımdan afetzedelerin önceden belirlenmiş, her an iletişim halinde olabilecekleri, kendisi ve çevresindekilerin güvende olabilecekleri acil toplanma alanlarını önceden bilmeleri büyük önem taşımaktadır. Toplanma alanları, afetten olumsuz etkilenen insanların afet anında ve sonrasında kendilerini güvende hissedebilecekleri, hayatlarının normal akışını sürdürebilecekleri önemli mekânsal organizasyonların yapıldığı yerler olmalıdır (Palazca 2020). Bu bakımdan toplanma alanları, insanların geçici bir süre de olsa yaşamlarını sürdürebilmeleri ve bu tür durumlarda daha az kayıpların yaşanması açısından önemlidir (Ekin ve Sarıkaya 2021).

Bu çalışma, afet ve acil durum anı için planlanan toplanma alanlarının iş güvenliği uzmanları gözünden değerlendirilmesi amacıyla yapılmış bir çalışmadır. İş güvenliği uzmanları işyerlerinde birçok riske karşı çalışanların, işletmenin ve çevrenin güvenliğini sağlayan kişilerdir. Bu nedenle acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde iş güvenliği uzmanlarının görüşlerinin alınmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Çalışmada belirlenen kriter ve alt kriterler, literatür araştırması ve alanında uzman kişilerin (toplam altı kişi) görüş ve önerileri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Çalışma üç kriter ve bu kriterlere bağlı dokuz alt kriterden oluşmaktadır. Çalışmada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi tercih edilmiştir. AHP yöntemi alternatifler arasında en iyi olanı seçmek için kullanılan bir yöntemdir. ÇKKV yöntemi, çok nitelikli karar verme (ÇNKV) ve çok amaçlı karar verme (ÇAKV) olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır (Phua ve Minowa 2005). ÇNKV yönteminde problemin çözümü için birden fazla kriter kullanılmaktadır (Timor 2011). AHP yöntemini diğer yöntemlerden üstün kılan husus ise kalitatif ve kantitatif unsurların çalışmaya dahil edilen bir yöntem olmasıdır. Uygulama alanı geniş olup karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Objektif ve subjektif görüşleri sürece dahil etmesi ve grup kararlarının alınabilmesi açısından diğer yöntemlere nazaran daha çok tercih edilmektedir (Önder ve Önder 2018; Tüzemen ve Özdağoğlu 2007). Literatürde AHP yöntemi kullanılarak en iyi personel seçimi, lokasyon seçimi, toplanma alan tespiti gibi birçok çalışma yapılmıştır. Ancak iş güvenliği uzmanlarının gözünden acil durum toplanma alanlarının değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan yapılan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Acil Durum Toplanma Alanlarına İlişkin Literatür Araştırmaları

Literatürde acil ve afet durum anında toplanma alanlarının tespit edilmesi ve özellikleri ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, farklı yöntemler kullanılarak analiz edilen problemlerin yer aldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğunlukla barınma alanlarının nüfus yoğunluğuna ve afetzedelerin tamamının gereksinimlerine cevap verebilecek şekilde oluşturulduğu görülmüştür. En uygun barınma alanının belirlenmesinde birden çok kriter dikkate alınabilmektedir (Ömürgönülşen ve Menten 2021). Örneğin literatür incelendiğinde en ideal barınma alanlarının belirlenmesinde; uygun boyut, barınma için öngörülen süre, erken uyarı sistemleri, ikincil tehlikelerden uzaklık, kültürel miras konuları, yağışlar, jeolojik tehlikeler, güvenlik ve koruma, arazi drenajı, tehlikeli alanlara olan mesafe, eğim, yükseklik, ekonomik hususlar, iletişim servisleri, yardım hizmetlerine yakınlık, afetzedelerin evlerine yakınlık gibi kriterler dikkate alınmıştır (Soltani vd. 2015).

Tablo 1: Acil durum toplanma alanları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar

Referans	Problem	Uygulanan Metodoloji
Tarabanis ve Tsonas 1999	Deprem sonrası geçici barınma alanlarının belirlenmesi	CBS tabanlı model
Kongsomsaksakul vd. 2005	Sel/Geçici barınma alanı yer seçimi	Genetik algoritma/ÇKKV yöntemi
Çatay vd. 2008	Acil yardım istasyon alanlarına en kısa sürede erişimin belirlenmesi	Üç sezgisel yöntem
Erden ve Coşkun 2010	Acil servislerin yer seçiminin belirlenmesi	AHP ve CBS yöntemleri
Chu ve Su 2010	Acil durum barınma alanlarının belirlenmesi	AHS yöntemi
Çiçekdağı ve Kırış 2012	Afet istasyonu ve toplanma merkezi için yer seçimi	Kümeleme analiz yöntemi
Cheng ve Yang 2012	Deprem anında kullanılan deprem acil barınağı değerlendirme	AHP yöntemi
Rashidi vd. 2013	Deprem sonrası geçici alanların belirlenmesi	CBS ve AHP yöntemleri
Karaman ve Erden 2014	Geçici barınma alanı yer seçimi	AHP/ÇKKV ve CBS tabanlı model
Rezaei 2014	Geçici barınma alanı yer seçimi	AHP/ÇKKV ve CBS tabanlı model
Mengi ve Erdin 2018	Afet ve acil durumlarda toplanma alanlarının yönetimi	Matematiksel model
Çınar vd. 2018	Afet sonrası toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörleri	Matematiksel model
Çal ve Aydemir 2018	Acil durum toplanma yerlerinin belirlenmesi	Gri kümeleme yöntemi
Taylan 2018	Afet sonrası acil durum toplanma ve geçici barınma alanları standartlarının belirlenmesi	Matematiksel model (SPSS 22.0)
Junian ve Azizifar 2018	Deprem/Geçici barınma alanı yer seçimi	AHP/ÇKKV ve CBS tabanlı model
Şirin ve Ocak 2020	Afet ve acil durum toplanma alanlarının değerlendirilmesi	AHS ve CBS yöntemleri
Demirkurt 2019	Parklarda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, toplanma alanı ve deprem parkı entegrasyonu	FMEA yöntemi
Gerdan ve Şen 2020	Afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterlilik değerlendirilmesi	AHP yöntemi
Gökgöz vd. 2020	Acil durum toplanma alanlarının değerlendirilmesi	AHP yöntemi

Tablo 1'in devamı

Şekkeli 2020	Afet ve acil durum lojistiği kapsamında acil durum toplanma merkezi seçiminde	AHP yöntemi
Palazca 2020	Afet sonrası toplanma alanlarının analizini	CBS tabanlı model
Ömürgönülşen ve Menten 2021	Afet sonrası geçici barınma alanının seçimi	Bulanık TOPSİS yöntemi
Ekin ve Sarıkaya 2021	Afet sonrası acil toplanma alanlarının belirlenmesine	AHP tabanlı TOPSİS yöntemi
Dayanır vd. 2022	Afet sonrası seçici barınma alanı seçimi ve planlaması ölçütlerinin belirlenmesi	Delphi yöntemi

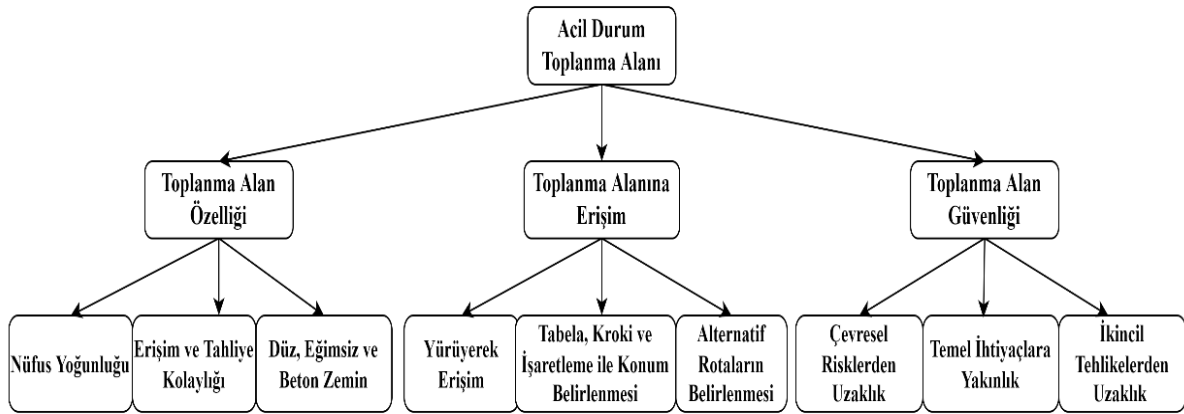
Tablo 1’de acil durum toplanma alanları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Buna göre, [Gerdan ve Şener \(2020\)](#) Kocaeli/Başiskele ilçesi afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterlilik değerlendirmesi hususunda çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre, Başiskele ilçesindeki toplanma alanlarının %77,14’ünün elektrik ve su altyapısına sahip olduğunu, 22 mahalleden 5’inin metrekaare açısından uygun olmadığını tespit etmişlerdir. [Gökğöz vd. \(2020\)](#) yapmış oldukları çalışmada acil durum toplanma alanlarını AHP yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, alan özellik kriteri, kriterler arasında en ağırlıklı kriter olurken, jeolojik özellik kriteri en düşük ağırlıklı kriter olmuştur. [Mengi ve Erdin \(2018\)](#) yapmış oldukları çalışmada “Afet ve Acil Durumlarda Toplanma Alanlarının Yönetimi: Tasarım ve sistematik yaklaşım” konulu çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre, toplanma alanları, özelinde tasarım yaklaşımının nasıl olması gerektiği ile ilgili dört dönem üzerinden mekân ve aksiyon planını ortaya koyan bir sistem tasarımı sunmuşlardır. [Çınar vd. \(2018\)](#) yapmış oldukları çalışmada, afet sonrası toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörleri incelemişlerdir. Çalışmada AFAD tarafından belirlenen acil durum toplanma alanının nitelik ve konumunun ulusal ve uluslararası standartlara göre uygunluğu araştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre, inşaat alanları ve kurumlar arasında koordinasyon eksikliği gibi nedenlerden ötürü acil toplanma alanlarının işlevini yitirdiğini tespit etmişlerdir. [Şekkeli \(2020\)](#) yapmış olduğu çalışmada, afet ve acil durum lojistiği kapsamında acil durum toplanma merkezi seçiminde AHP yöntemini, Kahramanmaraş On İki Şubat Belediyesinde uygulamıştır. Kriterler arasında yapılan karşılaştırma ve sonuçlar tutarlı bulunmuştur. Analiz sonucuna göre en yüksek ağırlığa sahip kriter 0.552 erişilebilirlik olurken, 0.074 hizmetlere yakınlık en düşük ağırlıklı kriter olmuştur. [Cheng ve Yang \(2012\)](#) yapmış oldukları çalışmada, deprem anında kullanılan deprem acil barınağı değerlendirme modelini araştırmışlardır. Çalışmada toplam üç değerlendirme kriteri (tesis kalitesi, barınma kapasitesi ve erişilebilirlik) oluşturmuşlardır. AHP kullanılarak yapılan analizde modelin geçerliliğini ve kullanışlı olduğunu doğrulayan bir vaka çalışması yapmışlardır. [Ekin ve Sarıkaya \(2021\)](#) AHP tabanlı TOPSİS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi ile afet sonrası acil toplanma alanlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışma ile Kütahya’da bir mahalledeki afetzedelere hizmet verebilecek çevre mahallelerdeki en uygun toplanma alanları tespit etmeye çalışmışlardır. [Çiçekdağı ve Kırış \(2012\)](#) afet istasyonu ve toplanma merkezi için yer seçimi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada kümeleme analizi kullanılarak birimlerin koordinatlarını dikkate alarak gruplandırmışlardır. Daha sonra kişi sayısı dikkate alınarak ağırlık merkezi yöntemi kullanılarak her bir grup için afet istasyon lokasyonunu belirlemişlerdir. [Yalçın Çal ve Aydemir \(2018\)](#) Süleyman Demirel Üniversitesi’nin yerleşke içi acil durum toplanma yerlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Çalışmada ilgili birimlerin belirlenen alanlara dağıtım sürecinde gri kümeleme yöntemini kullanmışlardır. Acil durum toplanma yerlerine dağıtımı için tavsiye edilen beş farklı modele göre lokasyonların kapasite kullanım oranlarını da dikkate alan dağıtım planı elde etmişlerdir. [Pekşen vd. \(2022\)](#) acil durum ve afet tatbikatlarında çalışanların kendilerine en yakın acil toplanma alanlarına katılarak sayıma katılabilmelerine imkân veren bulanık mantık temelli bir yöntem ile acil durum toplanma bölge sayısını optimizasyonunu sağlamışlardır. Çalışma sonucuna göre sayım için harcama sürenin %25 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. [Çatay vd. \(2008\)](#) İstanbul’da acil yardım istasyonları yer planlarını inceleyerek, beklenmedik bir afet durumunda insanların istasyonlara erişimini en kısa sürede nasıl sağlanacağını planlamışlardır. [Erden ve Coşkun \(2010\)](#) acil durum servislerinin yer seçiminde AHP yöntemi ile coğrafi bilgi sistemini kullanmışlardır. Benzer şekilde acil durumlar için alan belirlenmesinde AHP yönteminin kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır ([Dekle vd. 2005](#); [Chu ve Su 2010](#); [Selim ve Özkarahan 2003](#); [Rashidi vd. 2013](#)). [Palazca \(2020\)](#), yapmış olduğu çalışmada, afet sonrası toplanma alanlarının analizini Denizli ölçeğinde incelemiştir. Çalışma sonucuna göre, şehir planlama perspektifinde yasal düzenlemelerde, imar planlarının yapılmasında afet bilincinin vurgulanması gerektiğini belirtmiştir. [Demirkurt \(2019\)](#), yapmış olduğu çalışmada, parklarda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, toplanma alanı ve deprem parkı entegrasyonunu araştırmıştır. [Duruel \(2020\)](#), işyeri afet ve acil durum planlarının geliştirilmesi ile ilgili kırtasiye malzemeleri üretim sahası üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda işyeri afet ve acil durum planlarının hazırlanmasından sonra, tüm çalışanlara eğitim verilmesi gerektiğini, sığınma ve toplanma alanlarının ve hangi tahliye rotalarının kullanılması gerektiği gibi plana özgü bilgilerin tatbikatlar yapılarak pekiştirilmesinin önemine vurgu yapmıştır. [Taylan \(2018\)](#) afet sonrası acil durum toplanma ve geçici barınma alanları standartlarını Çankırı İli örneğinde incelemiştir. Yapılan anket çalışmasına göre, öğrencilerin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını tespit etmiştir. Öğrencilerin bu konudaki bilgi ve bilinç düzeylerinin artırılması için eğitimin gerekli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan literatür araştırmasına göre, özellikle 2013 yılından sonra acil durum toplanma alanlarını direkt veya dolaylı ilişkili olan çalışmalarda ciddi artışın olduğu görülmektedir.

Bu durumun en önemli nedeninin yakın zamanda dünyanın birçok yerinde meydana gelen afet ve acil durum gerektiren hallerdeki artıştan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle birçok araştırmacı farklı analiz yöntemleriyle (AHP, AHP-CBS, Bulanık Topsis, AHP-Topsis,) acil durum toplanma alanlarını belirlemektedirler.

3. Materyal ve metot

AHP yönteminin temelinde her bir kriter için belirlenmiş olan alternatifler değerlendirilerek karar vericilerden en doğru ve uygun sonucun tercih etmesi yatmaktadır. Bu nedenle afet ve acil durum gerektiren haller için alternatiflerin kriterlere bağlı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Gerdan ve Şen 2020). AHP yöntemi, birden fazla ölçüt ile uygulanabilir. Nicel ve nitel faktörler değerlendirilebilir. Karar vericinin tercihlerini doğru tespit etmesine imkân sağlar. Grup kararlarının alınabilmesi için uygun bir yöntemdir. Ancak diğer taraftan hiyerarşinin oluşturulması zor olduğundan ve subjektiflik içermesinden dolayı net bir sonuca varılamayabilir. Yeni bir kriter, alt kriter veya ölçüt eklendiğinde ciddi zaman kaybına neden olmaktadır (Özbek 2017).

Bu çalışmada afet ve acil durum gerektiren haller için toplanma alanlarının belirlenmesinde iş güvenliği uzmanlarının bakış açısıyla tespit edilmeye çalışılmıştır. İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliği'nin 4. Maddesinin c bendine göre, "toplanma alanı, acil durumların olumsuz sonuçlarından çalışanların etkilenmeyeceği mesafede veya korunakta belirlenmiş güvenli yerler" olarak belirtilmiştir. İş güvenliği uzmanları, İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitim Hakkındaki Yönetmeliği'nin 9. Maddesinin c bendine göre; işyerinde kaza, yangın veya patlamaların önlenmesi için yapılan çalışmalara katılmak, bu konuda işverene önerilerde bulunmak, uygulamaları takip etmek; kaza, doğal afet, patlama veya yangın gibi durumlar için acil durum planlarının hazırlanması çalışmalarına katılmak, bu konuyla ilgili periyodik eğitimlerin ve tatbikatların yapılmasını ve acil durum planı doğrultusunda hareket edilmesini izlemek ve kontrol etmek" gibi görevleri bulunmaktadır (URL-4 2021). Bahsi geçen yönetmeliklerde de belirtildiği üzere acil ve afet durumlarında işletme ekosisteminde bulunan her çalışanın tehlikeli durum ortadan kalkana kadar güvenli alanlarda korunmaları gerekmektedir. İş güvenliği uzmanları yangın, patlama, kaza, göçük, afet ve acil durum hallerinde çalışanların geçici ve muhtemel diğer risklerden korunaklı alanların tespit edilmesinde belirleyici rolü üstlenmektedir.



Şekil 2: Probleme ilişkin karar hiyerarşisi

Bu çalışmada sosyal hayatta nadir de olsa meydana gelebilecek doğal afet durumlarında toplanma alanlarının tespit edilmesi, iş hayatında birçok riskle mücadele eden iş güvenliği uzmanlarının gözünden değerlendirilmiştir. Acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde birden çok kriter söz konusu olabilir. Bu kriterler uzman kişilerin görüş ve önerileri, bilimsel çalışmalar dikkate alınarak çeşitlendirilebilir. Yapılan bu çalışmada kullanılan kriter ve alt kriterler literatür araştırması (Gökgöz vd. 2020; Mengi ve Erdin 2018), alanında uzman kişilerin (iş güvenliği uzmanı, inşaat mühendisi, maden mühendisi, çevre mühendisi ve bir AFAD çalışanı) görüş ve önleri dikkate alınarak oluşturulmuştur (Şekil 2).

2.1 Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi (AHP)

Acil durum toplanma alanlarının birbirinden bağımsız ve birbirleriyle çelişen özellikler barındırması, arasında seçim yapılması ve bir karara varma problemini ortaya çıkarmaktadır. Bu alana ait özellikler karşılaştırılırken, birden fazla kriterin bir arada değerlendirilmesi kaçınılmaz bir durumdur. Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), bu tür karar verme problemlerinde sıkça kullanılan bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemidir. AHP yöntemi ile farklı bilgi, tecrübe ve eğitim düzeyine sahip grupların kararları birleştirilerek en uygun kararın verilmesine yardımcı olan bir yaklaşımdır (Gökgöz vd. 2020). ÇKKV yönteminde zamanla yaşanan çeşitliliğin ve gelişimin karar verme sürecinde hangi seçeneğin tercih edilmesi gerektiği hususunu ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada tespit edilen problemin niteliği ile yöntemin uyumu önemlidir (Gerdan ve Şen 2020).

Tablo 2: Karşılaştırmada kullanılan önem ölçeği (Saaty 2008)

Önem	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önele Sahip	Her iki seçenekte eşit değerde önem sahip
2	Zayıf ya da hafif	
3	Biraz önemli	Bir ölçüt diğerine göre biraz daha önemli sayılmıştır
4	Makul artı	
5	Fazla önemli	Bir ölçüt diğerine göre çok daha önemli sayılmıştır
6	Güçlü artı	
7	Çok fazla önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre kesinlikle çok fazla önemli sayılmıştır
8	Çok çok güçlü	
9	Son derece önemli	Bir ölçütün diğerine göre son derece önemli olduğu çeşitli bilgilere dayandırılmıştır
Karşılıklı Değerler	i,j karşılaştırılırken bir değer (x) atanmış ise; j/i ile karşılaştırılırken atanacak değer (1/x) olacaktır.	

Tablo 2’de kriter ve alternatifler arasında katılımcılar tarafından kullanılan ve Saaty tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği görülmektedir. Tablo 3’te ise Saaty tarafından geliştirilen ölçek (Tablo 2) kullanılarak kriterler arasında yapılan karşılaştırmanın görelî puanlama matrisi verilmiştir (Saaty 1980).

Tablo 3: Kriterler karşılaştırma matrisi (Saaty 1980)

	Kriter-1	Kriter-2	Kriter-...	Kriter-n
Kriter-1	K ₁ /K ₁	K ₁ /K ₂	K ₁ /K _n
Kriter-2	K ₂ /K ₁	K ₂ /K ₂	K ₂ /K _n
Kriter...	
Kriter-n	K _n /K ₁	K _n /K ₂	K _n /K _n

Matris hesaplanırken, her bir kriter katılımcılar tarafından puanlanır. Eğer çalışmaya birden fazla katılımcı dahil edilirse her bir katılımcının vermiş olduğu cevabın geometrik ortalaması alınır ve matris (Tablo 3) elde edilir. Oluşturulan matrisin köşegen değerleri her zaman 1’dir. Ayrıca köşegen üstünde kalan karşılaştırmalar yapılan değerlendirmeler sonucu direkt alınırken (n), köşegen altında kalan kısımlar ise 1/n olarak alınır. Hesaplama 1 nolu formül kullanılır (Saaty 1980).

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

Kriterler arasında karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra normalize edilmiş matris hesaplanır. Normalize matris elde edilmesinde (2) nolu formül kullanılır ve şu adımlar izlenir: Tablo 2 dikkate alınarak her bir kriter, sütun toplamına ayrı ayrı bölünür. Daha sonra her bir satır toplanır ve toplam kriter sayısına bölünür. Bu hesaplama ile her bir kriterin kriter ağırlığı (w) değeri hesaplanmış olur. Yapılan hesaplamada her sütun toplam değeri 1 olmalıdır (Saaty 1980).

$$w_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n a'_{ij} \quad (2)$$

$$i,j = 1,2,3,\dots,n$$

Tutarlılık indeksinin (CR) hesaplanabilmesi için λ_{max} , Rassel (RI) Rassel İndeks ve Uyum İndeksi (CI) değerleri bilinmelidir. λ_{max} değerinin hesaplanmasında (3) nolu formül kullanılmaktadır (Saaty 1980).

$$\lambda_{max} = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j}{w_i}\right) \quad (3)$$

Rassel indeksi'nin belirlenmesinde kriter sayısına denk gelen değer dikkate alınır.

Tablo 4. Rassel İndeks (Saaty 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Uyum indeksi'nin (CI) hesaplanmasında (4) nolu formül kullanılmaktadır.

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (4)$$

Uyum indeksi (CI) ve Rassal İndeks değerleri (5) nolu formülde yerine konular ve Tutarlılık Oranı (CR) elde edilir. Yapılan çalışmanın tutarlı olması için $0.1 > CR$ küçük olmalıdır (Saaty 1980).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

3. Bulgular

Çalışmada izlenen adımlar ve analizden elde edilen sonuç aşağıda belirtilmiştir. Çalışmada acil durum toplanma alan özelliği üç kriterden (K-1-Toplanma Alan Özelliği, K-2-Toplanma Alanına Erişim, K-3-Toplanma Alan Güvenliği) ve bu kriterlere bağlı dokuz alt kriterden (nüfus yoğunluğu, erişim ve tahliye kolaylığı, düze, eğimsiz ve beton zemin, yürüyerek ulaşım, tabela, kroki ve işaretleme ile konum belirleme, alternatif rotaların belirlenmesi, çevresel risklerden uzaklık, temel ihtiyaçlara yakınlık ve ikincil tehlikelerden uzaklık) oluşmaktadır.

Tablo 5: Kriterler arasında yapılan ikili karşılaştırmada oluşturulan matris

Kriterler	K-1	K-2	K-3
K-1	1	0.4109	0.6687
K-2	2.4337	1	0.5959
K-3	1.4954	1.6781	1
Toplam	4.929	3.0889	2.2646

Yapılan çalışmaya birden fazla katılımcı dahil edildiği için her bir katılımcının kriterler arasındaki karşılaştırmaya vermiş oldukları cevapların geometrik ortalaması alınmış ve Tablo 5'te ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir. Her köşegen değeri 1'dir. Köşegen üstünde kalan kısım direkt alınırken köşegen altında kalan değerler ise $1/n$ olarak alınmıştır.

Tablo 6: Normalize edilmiş matris

Kriterler	K-1	K-2	K-3	Kriter Ağırlıkları (W)
K-1	0.2029	0.1330	0.2953	0.2104
K-2	0.4937	0.3237	0.2631	0.3602
K-3	0.3034	0.5433	0.4416	0.4294
Toplam	1	1	1	1

Tablo 6'da Normalize Edilmiş Matris hesaplanması için şu adımlar takip edilir; ikili karşılaştırma matrisi sonucunda elde edilen her bir kriter sütun toplamına ayrı ayrı bölünür. Her sütunun toplam değerleri 1'dir. Kriter sayısı dikkate alınarak her satır ayrı ayrı toplanır ve kriter sayısına bölünerek kriter ağırlıkları elde edilir. Yapılan hesaplama sonucunda, 0.4294 ile K-3 toplanma alan güvenliği en yüksek ağırlığa sahip kriter olurken, bunu 0.3602 K-2 toplanma alanına erişim ve 0.2104 K-1 toplanma alan özelliği takip etmiştir.

Tablo 7: Tüm öncelikler vektör hesabı

Kriterler	K-1	K-2	K-3	Toplam
K-1	0.2104	0.1480	0.2871	0.6455
K-2	0.5121	0.3602	0.2559	1.1282
K-3	0.3146	0.6044	0.4294	1.3484

Tablo 7'de Tüm Öncelikler Vektör 'ünün hesaplanması için şu adımlar takip edilir; Tablo 5'te her bir kriter Tablo 6'da her bir kriter ağırlığı ile ayrı ayrı çarpılır ve her bir sütun toplanarak toplam kısmına yazılır. Tutarlılık indeksinin (CR) hesaplanabilmesi için λ_{max} , Rassal (RI) Rassal İndeks ve Uyum İndeksi (CI) değerleri bilinmelidir. λ_{max} değerini hesaplamada 3 nolu formül kullanılmış ve 3.1133 elde edilmiştir. Kriter sayısı üç olduğu için Rassal İndeks Tablo 4'e göre 0.58 değeri 5 nolu formülde yerini konulmuş ve tutarlılık indeksi (CR) $0.1 > 0.0977$ elde edilmiştir. Buna göre çalışma tutarlı çıkmıştır. Kriterlere bağlı olarak oluşturulan Alt Kriterler için sırayla; İkili Karşılaştırma Matrisi, Normalize Edilmiş Matris, Tüm Öncelikler Vektörü ve Tutarlılık indeksi hesaplanmıştır.

Tablo 8: Tutarlılık indeksi

Toplam	Kriter Ağırlıkları	T/K	Ortalama	Lamda Max.
0.6455	0.2104	3.068	3.1133	Consistency İndeks
1.1282	0.3602	3.132		0.0566
1.3484	0.4294	3.140		Rassal İndex
				0.58/ (RI)
Toplam		3.340		0.1>0.0977

4.1. Toplanma Alan Özellikleri

Afet ve acil durum gerektiren hallerde toplanma alanlarının belirlenmesi kadar alan özelliği de büyük önem taşımaktadır. Acil durum toplanma alan özelliği, toplanma alan kapasite, toplanma alanına erişim ve tahliye kolaylığı, jeolojik ve topografik yapı gibi faktörlerden oluşmaktadır. Yapılan çalışmada toplanma alan özellik kriterinin alt kriteri olarak, nüfus yapısı, erişim ve tahliye kolaylığı, düz eğimsiz ve beton zemin olmak üzere üç alt kriter olarak belirlenmiştir. Tablo 9’da toplanma alan özelliğine bağlı alt kriterlerin ikili karşılaştırılması, normalize edilmiş matrisi, tüm öncelikler vektör hesabı ve tutarlılık indeksi hesaplanmıştır. Hesaplamada kullanılan kısaltmalar aşağıda belirtilmiştir.

(Alt Kriter-1: Nüfus yoğunluğu, Alt Kriter-2: Erişim ve Tahliye Kolaylığı, Alt Kriter-3: Düz, Eğimsiz ve Beton Zemin)

Tablo 9: İkili karşılaştırmada kullanılan ölçüt

Özellik Alt Kriterleri	Ö.A.K.-1	Ö.A.K.-2	Ö.A.K.-3
Ö.A.K.-1	1	1.0779	0.7825
Ö.A.K.-2	0.9277	1	0.9740
Ö.A.K.-3	1.2781	1.0267	1
Toplam	3.2058	3.1046	2.7565

Tablo 10: Tutarlılık indeksi

Toplam	Kriter Ağırlıkları	T/K	Ortalama	Lamda Max.
0.9458	0.3143	3.0092	3.0098	Consistency İndeks
0.9677	0.3216	3.0090		0.0049
1.0959	0.3641	3.0111		Rassal İndex
				0.58/ (RI)
Toplam		9.0293		0.1>0.0084

Buna göre toplanma alan özelliğine bağlı olarak oluşturulan alt kriterler arasında yapılan karşılaştırmanın tutarlılık indeksi $0.1 > 0.0084$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre toplanma alan özellik kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterin önem düzeyleri; 0.3641 düz, eğimsiz ve beton zemin (Ö.A.K.-3) en yüksek ağırlığa sahip kriter olurken bunu sırasıyla, 0.3216 erişim ve tahliye kolaylığı (Ö.A.K.-2), 0.3143 nüfus yoğunluğu (Ö.A.K.-1) takip etmiştir.

4.2. Toplanma Alanına Erişim

Afet ve acil durum gerektiren hallerde bir diğer önemli husus da afetzedelerin toplanma alanına erişimidir. Bu alanlara olan gereksinim afetin etkisine ve boyutuna bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Toplanma alanına erişim bu noktada önem kazanmaktadır (Mengi ve Erdin, 2018). Yapılan çalışma kapsamında toplanma alanına erişim kriterinin alt kriterleri, yürüyerek erişim, tabela, kroki, işaretleme ile konum belirleme ve alternatif rotaların belirlenmesi şeklinde oluşturulmuştur. Tablo 11’de toplanma alanına erişim kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterlerin ikili karşılaştırması, normalize edilmiş matris, tüm öncelikler vektör hesabı ve tutarlılık indeksi hesaplanmıştır. Hesaplamada kullanılan kısaltmalar aşağıda belirtilmiştir.

(Alt Kriter-1: Yürüyerek Erişim, Alt Kriter-2: Tabela, Kroki ve İşaretleme ile Konum Belirleme, Alt Kriter-3: Alternatif Rotaların Belirlenmesi)

Tablo 11: İkili karşılaştırmada kullanılan ölçüt

Erişim Alt Kriterleri (E.A.K.)	E.A.K.-1	E.A.K.-2	E.A.K.-3
E.A.K.-1	1	0.7208	0.6223
E.A.K.-2	1.3873	1	1.4550
E.A.K.-3	1.6070	0.6873	1
Toplam	3.9943	2.4081	3.0773

Tablo 12: Tutarlılık indeksi

Toplam	Kriter Ağırlıkları	T/K	Ortalama	Lamda Max.
0.7575	0.2506	3.0227	3.0302	Consistency İndeks
1.2506	0.4118	3.0369		0.0151
1.0233	0.3376	3.0311		Rassal İndeks
				0.58/ (RI)
Toplam		9.0907		0.1>0.02603

Buna göre toplanma alanına erişim kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterler arasında yapılan karşılaştırmanın tutarlılık indeksi $0,1>0.02603$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre toplanma alanına erişim kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterin önem düzeyleri; 0.4118 tabela, kroki ve işaretleme ile konum belirleme (E.A.K.-2) en yüksek ağırlığa sahip alt kriter olurken bunu sırasıyla, 0.3376 alternatif rotaların belirlenmesi (E.A.K.-3), 0.2506 yürüyerek ulaşım (E.A.K.-1) takip etmiştir.

4.3. Toplanma Alan Güvenliği

Afet ve acil durum gerektiren haller için bir diğer önemli kriter de toplanma alan güvenliğidir. Belirlenecek lokasyonlar bütünsel (deprem-göçük-patlama-yangın) risklerden etkilenmeyecek alanlar olarak belirlenmelidir. Acil durum toplanma alanı olarak belirlenecek yerler arasında göl, baraj, yüksek gerilim, otobanlar, binalar vb. noktalara yakın yerler bu kapsam dışında değerlendirilen lokasyonlar arasındadır. Yapılan çalışma kapsamında toplanma alan güvenliği kriter başlığı altında çevresel risklerden uzaklık, temel ihtiyaçlara yakınlık ve ikincil risklerden uzaklık alt kriterler olarak belirlenmiştir. Tablo 13'te toplanma alan güvenliği kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterlerin ikili karşılaştırması, normalize edilmiş matris, tüm öncelikler vektör hesabı ve tutarlılık indeksi hesaplanmıştır. Hesaplama kullanılan kısaltmalar aşağıda belirtilmiştir.

(Alt Kriter-1: Çevresel Risklerden Uzaklık, Alt Kriter-2: Temel İhtiyaçlara Yakınlık, Alt Kriter-3: İkincil Risklerden Uzaklık)

Tablo 13: İkili karşılaştırmada kullanılan ölçüt

Güvenlik Alt Kriterleri (G.A.K.)	G.A.K.-1	G.A.K.-2	G.A.K.-3
G.A.K.-1	1	0.5692	0.8079
G.A.K.-2	1.7568	1	0.6580
G.A.K.-3	1.2378	1.5198	1
Toplam	3.9946	3.089	2.4659

Tablo 14: Tutarlılık İndeksi

Toplam	Kriter Ağırlıkları	T/K	Ortalama	Lamda Max.
0.7747	0.2541	3.049	3.066	Consistency İndeks
1.0546	0.3434	3.071		0.033
1.2389	0.4025	3.078		Rassal İndeks
				0.58/ (RI)
Toplam		3.198		0.1>0.0569

Toplanma alan güvenliği kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterler arasında yapılan karşılaştırmanın tutarlılık indeksi $0,1>0.0569$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre toplanma alan güvenliği kriterine bağlı olarak oluşturulan alt kriterlerin önem düzeyleri; 0.4025 ikincil tehlikelerden uzaklık en yüksek ağırlığa sahip kriter olurken bunu sırasıyla, 0.3434 temel ihtiyaçlara yakınlık, 0.2541 çevresel risklerden uzaklık takip etmiştir.

5. Analiz Sonuçları ve Tartışma

Tablo 15'te kriter ve alt kriterlere ait kriter ağırlıkları ve tutarlılık indeksleri verilmiştir. Buna göre iş güvenliği uzmanlarının vermiş olduğu cevaplar ve yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar şu şekildedir. Kriterler arasında önem düzeyi en yüksek ağırlığa sahip olan kriter 0.4294 toplanma alan güvenliği olmuştur. Afet ve acil durum gerektiren hallerde afetten etkilenen kişilerin ilk yapacakları husus aile yakınlarına ulaşmak ve en az zarar görmüş lokasyonlara sığınmak olacaktır. Bu alanlar, acil durum yaratacağı kaostan ve acil durumun devamı niteliği taşıyan diğer olumsuz (deprem-göçük-yangın-patlama-taşkın vb.) durumlardan etkilenmeyecek şekilde güvenli alanlar olmalıdır. Katılımcılar için toplanma alanına erişim 0.3602 ile en yüksek ağırlığa sahip ikinci kriter olmuştur.

Acil durum gerektiren hallerde daha önce belirlenmiş güvenli alanlara erişim güzergahları, trafik akışının yoğun olmadığı, erişimin kolay olduğu, yüksek gerilim hatlarının olmadığı alanlar olmalıdır. Acil durumlardan etkilenen kişilerin acil durum psikolojisi de dikkate alınarak tabela, levha ve kroki işaretlemelerle afetzedeler güvenli alanlara yönlendirilebilir. Bu sayede güvenli alanlara erişim hızlı ve kolay bir şekilde sağlanabilir. Acil durum hallerinde bu güzergahların yoğunluğu dikkate alınarak alternatif kaçış güzergahları belirlenebilir. Bu durum acil durum anında afetzedelerin kargaşadan dolayı kaynaklanabilecek olumsuz etkilenmelerinin önüne geçecektir. Acil toplanma alan özelliği 0.2104 ile en yüksek ağırlığa sahip üçüncü kriter olmuştur. Toplanma alan özelliği, acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde önemli kriterlerden bir tanesidir. Bu alanların belirlenmesinde nüfus oranı dikkate alınarak planlanmalıdır. Afetzedelerin bu alanlara erişimlerini engelleyebilecek her türlü husus ortadan kaldırılmalıdır. Afet ve acil durum gerektiren haller etki derecesine bağlı olarak uzun süreli hasarlara neden olabilmektedir. Afetzedeler, afet veya acil durumun olumsuz etkisi geçene kadar bir süre bu alanlarda konaklamaları gerekebilir. Bu nedenle bu alanlar eğimsiz, düz, betonlaştırılmış ve geniş alanlar olması faydalı sağlayabilir.

Tablo 15: Kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlıklandırılması

Kriterler (K.)	Kriter W.	Alt Kriterler (A.K.)	Alt K. W.	Alt K. Tutarlılık İndeksi
Toplanma Alan Özelliği (K.-1)	0.2104	Nüfus Yoğunluğu	0.3143	0.1>0.0084
		Erişim ve Tahliye Kolaylığı	0.3216	
		Düz, Eğimsiz ve Beton Zemin	0.3641	
Toplanma Alanına Erişim (K.-2)	0.3602	Yürüyerek Ulaşım	0.2506	0.1>0.02603
		Tabela, Kroki ve İşaretleme ile Konum Belirleme	0.4118	
		Alternatif Rotaların Belirlenmesi	0.3376	
Toplanma Alan Güvenliği (K.-3)	0.4294	Çevresel Risklerden Uzak	0.2541	0.1>0.0569
		Temel İhtiyaçlara Yakınlık	0.3434	
		İkincil Tehlikelerden Uzaklık	0.4025	

Çalışmada kriterlere bağlı alt kriterler arasında yapılan analiz sonucunda ise şu sonuçlara ulaşılmıştır. Toplanma alan özelliği kriteri altında bulunan alt kriterler arasında önem düzeyi en yüksek ağırlığa sahip olan kriter 0.3641 düz eğimsiz ve beton zemin olurken bunu sırasıyla 0.3216 erişim ve tahliye kolaylığı, 0.3143 nüfus yoğunluğu takip etmiştir. Toplanma alan güvenliği kriteri altında bulunan alt kriterler arasında önem düzeyi en yüksek ağırlığa sahip olan alt kriter 0.4025 ikincil tehlikelerden uzaklık olurken bunu sırası ile 0.3434 temel ihtiyaçlara yakınlık, 0.2541 çevresel riskler takip etmiştir.

Grup kararların alınmasında AHP yönteminin kolay olması ve yargılamadaki tutarsızlığı ele alma yeteneği ile diğer ÇKKV yöntemlerine nazaran daha avantajlıdır (Zkarian ve Kusiak 1999). Farklı noktadaki kişiler tarafından aynı problemin sonuçlarının birleştirilmesi, aşamalı ve daha iyi revizyonlar yapılmasını mümkün hale getirmektedir. AHP yöntemi katılımcıların farklı anlayış ve hissiyatlarını organize ve harmonize eden bir yöntemdir (Ünal 2012). AHP, katılımcıların bilgi ve tecrübelerini sezgileriyle uyumlu olacak şekilde tercih yapmalarına imkân sağlayan bir yöntemdir. Aynı zamanda nicel ve nitel birçok kriter ve alt kriterin aynı anda ele alıp irdelenebilmektedir (Ülengin 1992). Yapılan analizler genel olarak dikkate alındığında, toplanma alan güvenliğinin en yüksek ağırlığa sahip kriter olmuştur. Bu sonuç aynı zamanda iş güvenliği uzmanlarının görev tanımıyla örtüşmesi yapılan çalışmanın ve AHP yönteminin tutarlı olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Afet ve acil durum gerektiren haller ne zaman, nerede, nasıl ve şiddet düzeyinin ne derece olacağını öngörülebilmesi alınacak tedbirlerin çoğu zaman yetersiz kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle afet ve acil durum gibi ciddi toplumsal sorunlara neden olabilecek durumlara karşı yenilikçi, dinamik ve çözüm odaklı yaklaşıma sahip kişilerin bu ekibe dahil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Yapılan literatür araştırmasında afet ve acil durum başlığı altında toplanma alanları, güvenlik alan gibi farklı başlıklar altında birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Gökgöz vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada en yüksek ağırlığa sahip ana kriter 0.453 ile alan özellik kriteri olmuştur. Bu kriteri sırayla 0.320 ulaşım ve erişilebilirlik, 0.225 jeolojik özellik kriteri takip etmiştir. Şekkeli (2020) AHP yöntemini kullanarak yapmış olduğu çalışmada kriterler arasında en yüksek ağırlığa sahip kriter 0.552 ile erişilebilirlik olurken bunu sırasıyla 0.280 alan özelliği, 0.095 alt yapı, 0.074 ile hizmetlere yakınlık takip etmiştir. İş güvenliği uzmanlarına yönelik yapılan analiz sonuçları ile literatürde yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında sonuçların benzer olmadığı görülmüştür.

Bu durumun en önemli nedeni literatürde iş güvenliği uzmanlarının bakış açısıyla herhangi bir çalışmanın yapılmamış olması ve araştırmacıların çalışmalarında farklı kriter ve alt kriterleri tercih etmeleri gösterilebilir. İş güvenliği uzmanları; iş yerlerinde çalışanları bedenlen veya ruhen zarara uğratabilecek her türlü olumsuz etkiye karşı çalışanları, işletmeyi ve çevreyi korumaya yönelik uygulamaları hayata geçirmekle görevli kişilerdir. İş yerleri dinamik bir yapıya sahip ve her an her türlü riskli durum meydana gelmesi olası yerlerdir. İş kazası, meslek hastalıkları, çevresel riskler, risk değerlendirmesi, acil durum eylem planları, tatbikatlar, acil durum toplanma alanları, afet ve acil durum gerektiren diğer birçok durum iş güvenliği uzmanlarının uzmanlık alanları içindedir. Bu nedenle iş güvenliği uzmanları işyerlerinde tehlikeli ve riskli durumların tespit edilmesi ve güvenlikle alakalı değerlendirmeleri, görüş ve önerileri büyük önem taşımaktadır. Çalışmada kullanılan kriter ve alt kriterler literatür ve uzman kişilerin görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Analizin çözümünde AHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre iş güvenliği uzmanları için en yüksek ağırlığa sahip kriter 0.4294 ile güvenlik kriteri olurken, bunu sırasıyla 0.3602 toplanma alanına erişim ve 0.2104 toplanma alan özellikleri takip etmiştir. Alt kriterler arasında yapılan analiz sonucunda ise en yüksek ağırlığa sahip alt kriter 0.4118 ile tabela, kroki ve işaretleme ile konum belirleme olurken bunu sırasıyla, 0.3641 düz, eğimsiz ve beton zemin ve 0.3434 temel ihtiyaçlara yakınlık takip etmiştir. Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde; toplanma alan güvenlik kriteri ile iş güvenliği uzmanlarının görev tanımıyla benzer çıkmıştır. Acil duru toplanma alanlar belirlenirken ikincil ve üçüncül diğer riskli durumlardan etkilenmeyecek özellikte yapılar olmasına ayıca dikkat edilmesi gerekmektedir. Akarsu veya su varlığına yakınlık, yüksek gerilimin olduğu yerler, trafik akışının yoğun olduğu ve yerleşim birimlerine çok yakın, noktalar bu süreçteki en tehlikeli alanlardır. Aksi takdirde afet ve acil durum gerektiren hallerden olumsuz etkilenmeyen afetzedelerin bu alanlardaki ikincil veya üçüncül risklerden toplu halde etkilenmelerine neden olacaktır. Acil durum toplanma alanları maksimum düzeyde güvenliğin sağlandığı yerler olmalıdır. Bu nedenle bu alanların belirlenmesinde riskli durumlar karşısında analitik düşünebilen ve hızlı karar alabilen iş güvenliği uzmanlarının da görüş ve önerilerini de dikkate alınmalıdır. Çalışmanın kısıtları arasında, kriter ve alt kriter sayısının azlığı ve afetzedelerin de kriter/alt kriterlerin belirlenmesi sürecine dahil edilmesi gösterilebilir. Konu ile ilgili gelecekteki araştırmacılar, kriter ve alt kriter sayıları artırılarak hem katılımcıların hem de yapay zekâ destekli sistemlerin dahil edilmesiyle çok daha geniş kapsamlı bir çalışma yapabilirler.

Kaynaklar

- Aksoy Y., Turan A. Y., Atalay H., (2009), *Istanbul Fatih ilçesi yeşil alan yeterliliğinin marmara depremi öncesi ve sonrası değerleri kullanılarak incelenmesi*, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 14(2), 137-150.
- Aman D.D., (2019), *Olası Marmara Depreminde Toplanma Alanları Yer Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi: İstanbul Bağcılar Örneği*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Cheng H., Yang, X. K., (2012), *A Comprehensive Evaluation Model for Earthquake Emergency Shelter, Sustainable Transportation Systems*, Ninth Asia Pacific Transportation Development Conference, Chongqing, China: American Society of Civil Engineers, 412-422.
- Chu J.Y., Su Y.P., (2010), *Comprehensive Evaluation Index System in the Application for Earthquake Emergency Shelter Site*, Advanced Materials Research, 156-157, 79-83. doi: 10.4028/www.scientific.net/amr.156-157.79.
- Çatay B., Başar A., Ünlüyurt T., (2008), *Istanbul'da acil yardım istasyonlarının yerlerinin planlanması*, Endüstri Mühendisliği Dergisi, 19(4), 20-35.
- Çınar A.K., Akgün Y., Maral H., (2018), *Afet Sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörlerin incelenmesi: İzmir-Karşıyaka örneği*, Planlama Dergisi, 28(2), 179-200.
- Çiçekdağı H.İ., Kırış Ş., (2012), *Afet istasyonu ve toplanma merkezi için yer seçimi ve bir uygulama*, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimler Dergisi, (028), 67-76.
- Dayanır H., Çınar A. K., Akgün Y., Çorumluoğlu Ö., (2022), *Delphi yöntemi kullanarak afet sonrası geçici barınma alanı seçimi ve planlaması ölçütlerinin belirlenmesi: İzmir/Seferihisar örneği*, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 8(1), 87-102.
- Demirkurt H., (2019), *Parklarda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, toplanma alanı ve deprem parkı entegrasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İstanbul.
- Dekle J., Lavieri M.S., Martin E., Emir-Farinas H., Francis R.L., (2005), *A Florida county locates disaster recovery centers*, Interfaces, 35(2), 133-139.
- Duruel, M.C., (2020), *İşyeri Afet ve Acil Durum Planlarının Geliştirilmesi; Kırtasiye Malzemeleri Üretim Sahası Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ekin E., Sarıkaya Z., (2021), *AHP tabanlı TOPSİS yöntemi ile afet sonrası acil toplanma alanlarının belirlenmesine yönelik bir uygulama*, Social Sciences Research Journal, 10(3), 696-713.
- Erden T., Coşkun M. Z., (2010), *Acil durum servislerinin yer seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve CBS entegrasyonu*, İTÜ Dergisi/ Mühendislik, 9(6), 37-50.
- Gerdan S., Şen A., (2020), *Kocaeli/Başiskele ilçesi afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi*, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 8(2), 489 – 500.
- Rashidi A., Attar M., Givechi S., Nasbi N., (2013), *Site selection of temporary housing after earthquake by GIS and AHP method Case study: Region 6 of Shiraz*, Journal of Urban- Regional Studies and Research, 5(17), 101-118.
- Gökgöz B.İ., İlerisoy Z.Y., Soyuluk A., (2020), *Acil durum toplanma alanlarının AHP yöntemi ile değerlendirilmesi*, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 19(2020), 935-945.
- Gupta R.K., (2016), *Chapter 34 - Food safety during disasters*, Food Safety in the 21st Century: Public Health Perspective'in İçinde, (Gupta R.K., Dudeja and Minhas S. Eds.), Academic Press, San Diego, ss. 427-434.

- Junian J., Azizifar V., (2018), *The Evaluation of temporary shelter areas locations using geographic information system and analytic hierarchy process*, Civil Engineering Journal, 4(7), 1678-1688.
- JICA, (2002), *Türkiye Cumhuriyeti İstanbul ili sismik mikro-bölgeleme dahil afet önleme/azaltma temel planı çalışması*, Japon Uluslararası İş Birliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), İstanbul, Türkiye.
- Karaman H., Erden T., (2014), *Net earthquake hazard and elements at risk (NEaR) map creation for city of İstanbul via spatial multi-criteria decision analysis*, Natural Hazards, (73), 685-709.
- Kongsomsaksakul S., Yang C., Chen A., (2005), *Shelter location-allocation model for flood evacuation planning*, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, (6), 4237-4252.
- Mengi O., Erdin H.E., (2018), *Afet ve acil durumlarda toplanma alanlarının yönetimi: tasarım ve sistematik yaklaşımlar*, 2nd International Symposium on Natural Hazards and Disaster Management (ISHAD2018), 04-06 May, Sakarya, Türkiye, ss. 602-611.
- Ülengin F., (1992), *Ulaşım problemlerinde analitik hiyerarşi yaklaşımı: İstanbul için bir uygulama*, TMMOB İstanbul 2. Kent İçi Ulaşım Kongresi Bildirileri, ss. 103-121.
- Ünal Ö.F., (2012), *Performans değerlemede analitik hiyerarşi prosesi (AHP) uygulamaları*, Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7(1), 37-55.
- Ömürgönülşen M., Menten C., (2021), *Bulanık TOPSIS yöntemi ile Ankara ili için olası afet sonrası geçici barınma alanlarının seçimi*, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 7(1), 159-175.
- Önder G., Önder E., (2018), *Analitik hiyerarşi süreci*, Dora Yayıncılık, Bursa, ss.22.
- Özbek A., (2017), *Çok kriterli karar verme yöntemleri ve excel ile problem çözümü*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 336ss.
- Palazca A., (2020), *Afet sonrası toplanma alanlarının analizi: Denizli örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Pekşen M.F., Taşcı T., Uyaroğlu Y., (2022), *İşyerlerindeki acil durum toplanma bölgeleri sayısının bulanık mantık temelli optimizasyonu*, International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 6(1), 1-12.
- Phua M.H., Minowa M., (2005), *A GIS-based multi criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia*, Landscape and Urban Planning, 71(2-4), 207-222.
- Rezaei S., (2014), *Development of a decision support model for the optimum shelter location following a disaster*, Master Thesis, İstanbul Technical University, İstanbul, Turkey.
- Saaty T. L., (1980), *The analytic hierarchy process*, Mc Graw-Hill, New York.
- Saaty T. L., (2008), *Decision making with the analytic hierarchy process*, Int. J. Services Sci., 1(1), 83-86.
- Selim H., Özkarahan İ., (2003), *Acil Servis Araçları Yerleşiminin Belirlenmesinde Yeni Bir Model*, Endüstri Mühendisliği, 14(1), 18-27.
- Soltani A., Ardalan A., Bolorani A.D., Haghdoost A., Hosseinzadeh-Attar M.J., (2015), *Criteria for site selection of temporary shelters after earthquakes: a delphi panel*, PLoS Currents, 7, 1-13. doi: 10.1371/currents.dis.07ae4415115b4b3d71f99ba8b304b807.
- Singh K.B., (2008), *Handbook of disaster management techniques and guidelines*, Rajat Publications, New Delhi, India, 312ss.
- Şirin M., Ocak F., (2020), *Gümüşhane şehri'nde afet ve acil durum toplanma alanlarının coğrafi bilgi sistemleri ortamında değerlendirilmesi*, Doğu Coğrafya Dergisi, 25(44), 85-106.
- Şekkel Z. H., (2020), *Afet ve acil durum lojistiği kapsamında acil durum toplanma merkezi seçiminde AHP yöntemi: Kahramanmaraş on iki şubat belediyesinde bir uygulama*, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 9(2), 903-930.
- Tarabanis K., Tsionas I., (1999), *Using network analysis for emergency planning in case of earthquake*, Transactions in GIS, 3-2, 187-197.
- Taylan S., (2018), *Afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanları standartlarının değerlendirilmesi, Çankırı ili örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Tüzemen A., Özdağoğlu A., (2007), *Doktora öğrencilerinin eş seçiminde önem verdikleri kriterlerin analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile belirlenmesi*, Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 21(1), 215-232.
- Timor M., (2011), *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 304ss.
- UNISDR, (2019), *Terminology on Disaster Risk Reduction*, UNISDR (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction), <http://www.unisdr.org/>, [Erişim 20 Temmuz 2022].
- URL-1, (2021), *Afet ve Acil Durum Harcamaları Yönetmeliği*, Resmî Gazete Tarih: 6 Mart 2011, Sayı: 27866, <http://www.mevzuat.gov.tr>, [Erişim 22 Kasım 2021].
- URL-2, (2022), *Assembly Area Requirements You Should Know*, <https://www.evacservices.com.au/assembly-area-requirements/>, [Erişim 20 Temmuz 2022].
- URL-3, (2022), *City Fire Protection Web, Evacuation Procedures: Choosing your Assembly Point*, <https://www.cityfire.co.uk/news/evacuation-procedures-choosing-your-assembly-point/>, [Erişim 20 Temmuz 2022].
- URL-4, (2021), *İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmeliği*, Resmî Gazete Tarihi 29 Aralık 2012, Sayısı: 28512, <http://www.mevzuat.gov.tr/>, [Erişim 19 Kasım 2021].
- Yalçın Çal D., Aydemir E., (2018), *Yerleşke içi Acil Durum Toplanma Yerlerinin Belirlenmesi: Süleyman Demirel Üniversitesi Örneği*, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 6(3), 520 – 531.
- Zakarian A., Kusiak A., (1999), *Forming teams: an analytical approach*, IEE Transactions, 31(1), 85-97.