

İl Afet Risk Azaltma Planı Çerçevesinde Analitik Ağ Prosesi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklandırma: Kırıkkale İli İçin Bir Örnek

Emel Güven¹, Tamer Eren²

Öz

Afetler insan hayatında hem maddi hem de manevi kayıplarla yıkıcı sonuçlara sebep olan olaylardır. İnsan hayatını bu kadar etkileyen olaylarla mücadele edebilmek için dünyanın her tarafında birçok çalışma yapılmaktadır. Çalışmaların temelini afet yönetimi süreci oluşturmaktadır. Bu süreci risk ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma olarak dört bölümde ele almak mümkündür. Bu kapsamda Türkiye'de risk ve zarar azaltma sürecinde kullanılmak üzere "İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP)" çalışmaları başlatılmıştır. daha sonra 2021 yılında tüm illerin sürece dahil olması ile tamamlanmıştır. Ancak bu planlar sadece bir kez hazırlanacak planlar olmayıp belirli periyotlar ile güncellenmesi gerekmektedir. Böyle dinamik bir süreç içerisinde mevcut durumu iyileştirmek adına çalışmaların yapılması bu süreçte önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada İRAP planında yer alan il profili modülündeki kriterler Kırıkkale ili dahilinde Analitik Network Process (ANP) yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak ana kriter ve alt kriterlerin önem ağırlıkları elde edilmiştir. Bu sayede İRAP ile afet öncesi süreç için iyileştirme, yatırım, kontrol vb. konularda hangi alanlara öncelik verileceği bilgisi elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, ANP, Çok Kriterli Karar Verme, İl Afet Risk Azaltma Planı

Criterion Weighting with Analytic Network Process Method in the Framework of the Provincial Disaster Risk Reduction Plan: An Example for Kırıkkale Province

Abstract

Disasters are events that cause devastating results with both material and moral losses in human life. Many studies are being carried out all over the world in order to combat the events that affect human life so much. The basis of the studies is the disaster management process. It is possible to consider this process in four parts as risk and mitigation, preparedness, response, recovery and reconstruction. In this context, "Provincial Disaster Risk Reduction Plan (IRAP)" studies have been initiated to be used in the risk and harm reduction process in Turkey. The study, which was started with 7 pilot provinces (Adana, Afyon, Kahramanmaraş, Rize, Samsun, Sivas and Tekirdağ) in 2019, was completed in 2021 with the inclusion of all provinces in the process. However, these plans are not plans to be prepared only once, they must be updated periodically. In such a dynamic process, working to improve the current situation plays an important role in this process. In this study, the criteria in the province profile module in the IRAP plan were evaluated using the Analytic Network Process (ANP) method within the province of Kırıkkale. As a result, the importance weights of the main criteria and sub-criteria were obtained. In this way, improvement,

¹ Doktora Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale e-posta / e-mail: emel-gvn@hotmail.com ORCID No: 0000-0001-6106-9720

² Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale İlgili yazar e-posta/Corresponding author e-mail: tamereren@gmail.com ORCID No: 0000-0001-5282-3138

Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article

Güven, E. ve Eren, T., (2023). İl Afet Risk Azaltma Planı Çerçevesinde Analitik Ağ Prosesi Yöntemi ile Kriter Ağırlıklandırma: Kırıkkale İli İçin Bir Örnek. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(2), 401-414.

investment, control, etc. for the pre-disaster process with IRAP. Information on which areas to prioritize was obtained.

Keywords: Disaster Management, Provincial Disaster Risk Reduction Plan, Multi-Criteria Decision Making, ANP

1. GİRİŞ

Afetler, toplumun günlük yaşantısını kesintiye uğratan olağandışı durumlardır (Gerdan,2021). Bir başka tanım ile afetler, oluşma riski her zaman var olan, beklenilmeyen, insan sebebiyle oluşan ya da doğa kaynaklı felaketlerdir. Geçmişten günümüze kadar uzanan süreçte afetlerin hem sosyal ve ekonomik yaşama hem de doğal çevreye verdiği zararlar yadsınamaz bir gerçektir (Korkın ve Öztop,2022).

Afetler oluş türlerine göre teknolojik ve insan kaynaklı afetler ve doğal kaynaklı afetler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Doğal kaynaklı afetleri engellemek pek mümkün olmasa da verebileceği zararları en aza indirmek için çalışmalar gerçekleştirilebilir. Teknolojik ve insan kaynaklı afetler ise etkisinin azaltılmasının yanı sıra engellenmesi de mümkün olabilen afet türleridir. Yapılabilecek bu çalışmalar afet yönetimi sürecini ortaya çıkarmıştır (Tuna,2019).

Afet yönetimi, afetler sebebiyle oluşabilecek zararları önleyebilmek ya da azaltabilmek için risk analizi ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve yeniden yapılandırma aşamaları dahilinde afetlerin yönetilmesidir (Şahin ve Üçgül, 2019). Afet yönetiminin ilk aşamasını risk analizi ve zarar azaltma oluşturmaktadır. Bu aşamada afetler ile ilgili yönetmelikler düzenlenir, afet oluşma riskleri belirlenerek tehlike haritaları oluşturulur (Ergünay, 1996). Ayrıca afetleri önleyici veya zararları en aza indirmeye yönelik mühendislik tedbirleri uygulanır. İkinci aşama olan hazırlık evresi ise birinci aşama sonucunda ortaya çıkan ihtiyaçların belirlenmesi, acil durum eylem planlarının hazırlanması, tahliye süreçlerinin belirlenmesi, toplanma merkezlerinin belirlenmesi, müdahale ve ilkyardım için gerekli ihtiyaç malzemelerinin bulunduğu bölgelerin oluşturulması, kritik ihtiyaç malzemeleri stoklanması vb. işlemleri kapsamaktadır (Şahin ve Üçgül, 2019). Müdahale afet yönetiminin üçüncü aşamasıdır. Bu aşama afetin oluşmasıyla başlayarak afetin durumuna göre iki aylık bir süreden oluşmaktadır (Ergünay, 1996). Bu süreçteki faaliyetlerin amacı mümkün olan en kısa zamanda olaya müdahale ederek maksimum sayıda kişiye yardım edebilmektir (Ergünay,1998). Afetlerin sebep olacağı olumsuz etkilere karşı yürütülecek faaliyetleri içermektedir. Son olarak yeniden inşa aşaması afet yönetiminin en son ve en uzun süreli basamağını oluşturmaktadır. Afete maruz kalmış bölgelerin temel ihtiyaçlar, elektrik, ulaşım, eğitim, barınma, sosyal hayat vb. hususlarda normale dönmesi için gerekli olan tüm çalışmaları kapsamaktadır (Şahin ve Üçgül, 2019). Başarılı bir afet yönetimi için bahsi geçen dört aşamanın bütünleşik olarak yürütülmesi gerekmektedir.

Afet yönetimi sürecinde yer alan risk analizi ve zarar azaltma aşaması kapsamında tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmektedir. İRAP Türkiye genelini kapsayan bu çalışmalardan bir tanesidir. Her ilin kendi içerisinde farklı afet riskine sahip olması sebebiyle illerin ayrı ayrı hazırlanması gereken dinamik süreçli bir plan olarak belirlenmiştir. İRAP hazırlanması kapsamında 2019 yılında pilot 7 adet il seçilerek bu illerde çalışmalara başlanmıştır. 2021 yılı dahilinde kalan tüm iller de bu çalışmaya dahil edilmiştir (Gerdan, 2021). Böylelikle tüm illerde İRAP hazırlanması sağlanmış, izleme ve değerlendirme sürecine geçilmiştir. Bu süreçte planların sadece bir kere hazırlanması yeterli olmayıp belirli aralıklarla güncellenmelere tabi tutularak süreç devam ettirilmektedir.

Bu çalışmada İRAP modül 1'de yer alan ilin genel durumu içerisindeki maddeler kriter olarak kabul edilmiş ve Kırıkkale ili dahilinde Analytic Network Process (ANP) yöntemi kullanılarak kriter

ağırlıkları belirlenmiştir. Modül içerisinde yer alan kriterlerin birbirini etkileyebileceği görülmektedir. Bu noktada çok kriterli karar verme yöntemi seçilmiştir. Seçilen çok kriterli karar verme yöntemi ile kriterler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak problemin çok yönlü olarak ele alınması sağlanmıştır. Ayrıca kriterler arasındaki karşılıklı bağımlık durumu ortaya konulmuştur. Bu sayede Kırıkkale'de İRAP hazırlanmasında ilk aşama olan modül 1'deki kriterler önceliklendirilmiş ve İRAP paydaşları için yol haritası oluşturulmuştur. Çalışma hem Kırıkkale ili özelinde olması hem de İRAP modülünü baz alarak kriter önceliklerinin çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak belirlenmesi açısından literatüre katkı sağlamıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde afet yönetimi içerisindeki İRAP'ın detaylı anlatımı gerçekleştirilmiştir. Afet yönetimi ile ilgili literatür çalışmalarına bölüm üçte yer verilirken bölüm dördte ise çalışmada kullanılan yöntem anlatılmıştır. Beşinci bölümü Kırıkkale ilini kapsayan uygulamanın anlatımı oluşturmaktadır. Altıncı ve son bölümde ise sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. AFET YÖNETİMİNDE İL AFET RİSK AZALTMA PLANI

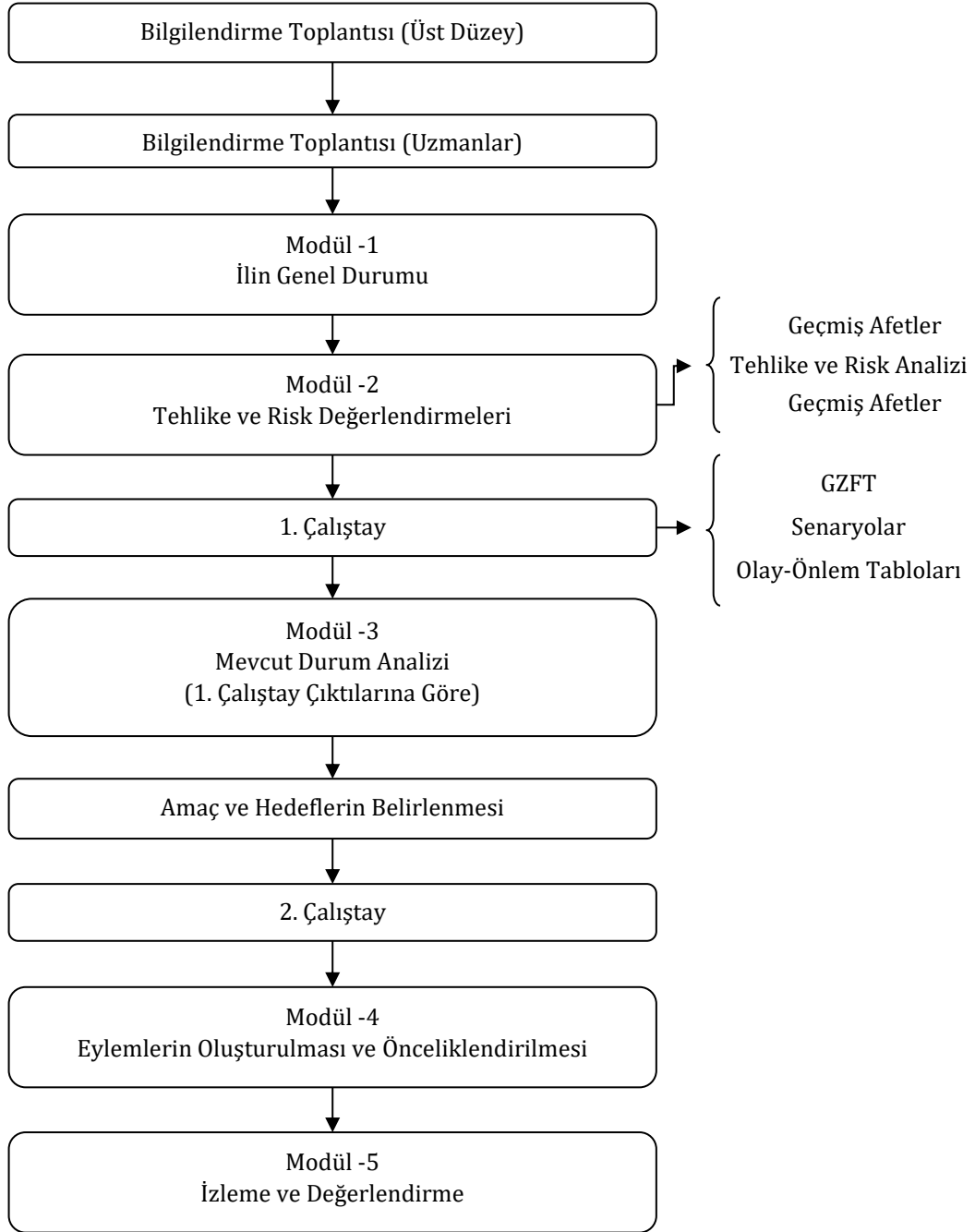
İl afet risk azaltma planlarının ülkemizdeki hukuki dayanağı 15/07/2018 tarihli ve 30479 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı bakanlıklara bağlı 52. maddesinin ikinci fıkrasında yer almaktadır. Bu fıkra içerisinde, il afet ve acil durum müdürlüklerinin görevleri içerisinde afet yönetimi aşamalarını kapsayan il planlarının iş birliği ve koordinasyon eşliğinde uygulamak ve uygulatmak hükmü yer almaktadır. Ayrıca 11. Kalkınma Planında afet yönetimi hedefleri içerisinde il düzeyinde afet risk azaltma planlarının hazırlanması yer almaktadır (İRAP,2020). Afet yönetiminin risk analizi ve zarar azaltma aşaması dahilinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), tarafınca İRAP'ların hazırlanması uygulama süreci 2019 yılında başlatılmıştır.

İRAP afetlerin olası etkileri doğrultusunda; gerçekleşecek etkileri mümkün olduğunca en aza indirmek için yapılacakları süreç içerisinde anlatan, sorumluları ve sorumlulukları belirleyen sürdürülebilir bir plandır. Bu plan ildeki tüm kurum ve kuruluşların iş birliğini gerektirmektedir. Bu doğrultuda İRAP paydaşları olan kamu kurumları, üniversiteler, özel sektör, yerel yönetim ve sivil toplum kuruluşlarının katılımları ile afet risklerini azaltma planları oluşturulmaktadır. Planın olası can ve mal kayıplarını en aza indirmek, risk azaltma bilinci oluşturmak, paydaşlar arası kuvvetli iş birliği oluşturmak, afet sonrası harcamaları azaltmak vb. hedefleri bulunmaktadır. Ancak afet risklerini azaltma planlamasında temel amaç sürdürülebilir, afete dirençli ve güvenli yerleşimler oluşturabilmektir (İRAP,2020).

İRAP kılavuzu AFAD tarafından paylaşılmıştır. Her ilin bu kılavuz kapsamında kendisine özel İRAP hazırlaması gerekmektedir. Kılavuz ilin genel durumu, tehlike ve risk değerlendirmeleri, mevcut durum analizi, eylemlerin oluşturulması ve önceliklendirilmesi, izleme ve değerlendirme aşamalarını kapsayan 5 modülden oluşmaktadır. Üst düzey ve uzmanlar arasındaki bilgilendirme toplantısı ile başlayan süreci Modül 1 ve Modül 2 takip etmektedir. İki modülün gerçekleştirilmesinin ardından 1. çalıştay gerçekleştirilir. 1. Çalıştay çıktılarına göre modül 3'te mevcut durum analizi yapılır. Ardından 2. çalıştay gerçekleştirilir. Modül 4 ve Modül 5 'in gerekleri yerine getirerek İRAP hazırlama süreci tamamlanır. Şekil 1'de İRAP hazırlama süreci ve modüller arası ilişkiler ortaya konmuştur (İRAP,2020).

Şekil 1'de İRAP hazırlama modülü verilmiştir. Bu modül İRAP hazırlama sürecini kapsamaktadır. İRAP dahilinde yetkili kişiler oluşturulup toplantılar gerçekleştirildikten sonra 1. Modüle geçilmektedir. Burada ilin coğrafi konumu, doğal yapısı, sosyo-demografik yapı, ekonomik yapı, ulaşım ve altyapı durumu, şehirleşme ve yerleşim yapısı ve afet durumu hakkında mevcut bilgiler paylaşılır. Ardından 2. Modüle geçilerek geçmiş afetler de göz önüne alınarak ildeki hakim risk ve tehlikeler değerlendirilir. Bu çalışmaların ardından bir çalıştay gerçekleştirilir. Gerçekleştirilen çalıştay sonucunda mevcut durum analizi yapılarak amaç ve hedefler belirlenir. Ardından ikinci

çalıştay düzenlenir. Çalıştayın gerçekleştirilmesiyle Modül 4'e geçilerek yapılacak eylemler ve alınacak önlemler oluşturularak önceliklendirmeleri yapılır. Bu şekilde tamamlanan raporun izleme ve değerlendirme süreci başlar. Bu süreç belirli bir süresi olmayan aktif bir süreçtir. Sürekli olarak inceleme ve değerlendirme yapılmalıdır.



Şekil 1. İRAP Hazırlama Süreci ve Modüller Arası İlişkiler (İRAP, 2020)

3. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Afet ve afet yönetimi uzun zamandır üzerine çalışmalar yapılan konulardır. Ancak son zamanlarda bu konular üzerinde gerçekleştirilen akademik çalışmaların önemi artmaktadır. Birçok

araştırmacı afet farkındalığı, afet riski azaltma, afet planlaması, müdahale, ilkyardım vb. konuları ele almaktadır. Literatürde afetlerin genel olarak ele alındığı gibi deprem, sel, heyelan, çığ vb. afet türleri bazında özel olarak incelendiği çalışmalara da rastlanmıştır. Gerçekleştirilen literatür araştırmasında, çalışmalarda yöntem olarak analizlere, literatür taramalarına, coğrafi bilgi sistemi yöntemine, anketlere ve çok kriterli karar verme yöntemlerine yer verildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları il bazında olurken bazıları ise ülke genelinde ya da uluslararası inceleme yapan çalışmalardır.

Bu çalışma ise Türkiye geneli için hazırlanmış olan İRAP kılavuzundaki maddeleri Kırıkkale ili için baz alarak çok kriterli karar verme yöntemi ile çözüm elde etmiştir. Bu yönüyle çalışma literatüre katkı sağlamıştır. Tablo 1'de gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda incelenen makalelerden bazıları verilmiştir. Tablo içerisinde çalışmaların yazarları, kullandıkları yöntemler, seçtikleri konu ve uygulamayı gerçekleştirdikleri yerler bulunmaktadır.

Tablo 1. Literatür Taraması

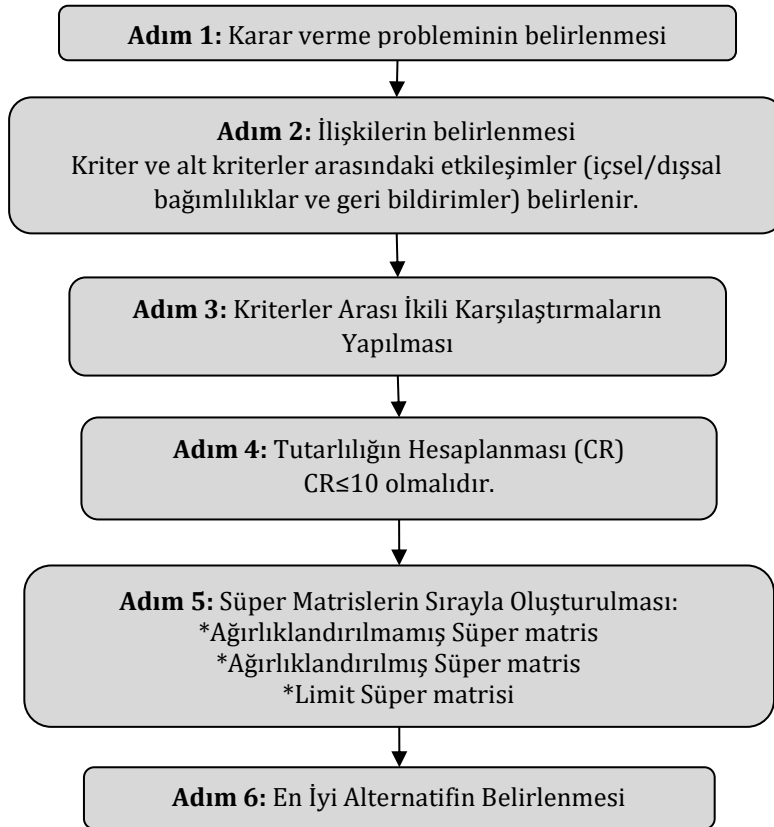
Literatür	Yöntem	Konu	Yer
Yazılıtaş (2015)	Analiz	Risk odaklı afet yönetimi	Türkiye Geneli
Üstün & Anagün (2016)	AHP	Afet Yönetiminde Önem Ağırlıkları	İstanbul
Şahin & Üçgül (2019)	Analiz	Afet yönetiminin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ve afet ve acil durum yönetimi	Türkiye Geneli
Tuna (2019)	Literatür İncelemesi & Vaka Çalışması	Hastanelerde afet planlaması	Tekirdağ
Sakurai & Murayama (2019)	Analiz	Afet yönetiminde bilgi teknolojileri	Japonya
Manyaga vd. (2020)	Literatür İncelemesi	Afet yönetiminde çok kriterli karar verme yöntemi	Uluslararası
Mojtahedi vd. (2021)	TOPSIS	Afet Yönetimi	Endonezya
Ekmekçioğlu vd. (2021)	Bulanık AHP & TOPSIS	Sel Riski Belirleme	İstanbul
Gerdan (2021)	Analiz	Kentsel Planlama Açısından İRAP	Türkiye Geneli
Mızrak (2021)	Literatür İncelemesi	Afetlerde risk algısı	Türkiye Geneli
Oran & Akan (2021)	İçerik Analizi	Pandemide afet yönetiminde risk iletişim süreci	Türkiye Geneli
Zamani vd. (2022)	Literatür İncelemesi	Acil durum ve afetlerde içme suyu temini	Uluslararası
Korkın & Öztop (2022)	SSPS	Stratejik planlarda afet yönetimi	Türkiye (30 büyükşehir)
Bekler vd. (2022)	Anket	Afet Farkındalığı	Çanakkale
Coşkun (2022)	Literatür İncelemesi	İRAP incelemesi	Kahramanmaraş
Bozkurt & Çiçekdağı (2022)	Best-Worst Metodu (BWM)	İRAP Kriter Ağırlıklandırma	Türkiye Geneli

Tablo 1'de literatür çalışmalarına yer verilmiştir. İlk sütunda yazarlar, ikinci sütunda çalışmalarında kullandıkları yöntemler, dördüncü sütunda ele aldıkları konu ve son sütunda ise çalışmalarını gerçekleştirdikleri yerler verilmiştir. Literatür taraması sonucunda incelenen çalışmalara bakıldığında yöntem olarak ANP yöntemi ile gerçekleştirilmiş bir çalışmaya

rastlanmamaktadır. Çalışmalarda afet yönetimi, risk yönetimi, afet farkındalığı ve İRAP konuları ele alınmıştır. İRAP kriter ağırlıklandırma konusunda Bozkurt ve Çiçekdağı (2022) tarafından BWM yöntemiyle İRAP kriterlerinin değerlendirilmesi bulunmaktadır. Çalışmamızın farkı hem kullanılan yöntemin farklı olması hem de Türkiye genelinde değil Kırıkkale özelinde bir çalışma olmasıdır. Çalışma bu yönüyle özgün olup literatüre katkı sağlamıştır.

4. ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ

Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen AHP yönteminin daha genelleştirilmiş hali olarak ANP yöntemi ortaya çıkmıştır (Saaty, 1999). Bu yöntem aynı küme içerisindeki öğeler arasında iç bağımlılıkları ve farklı kümeler arasındaki dış bağımlılıkları dikkate almaktadır. (Yaşar vd., 2021). Bu noktada ANP yöntemi ile kriterler ve alt kriterler arasındaki bütün ilişkiler dikkate alınmış olur. Bu yönüyle yöntem daha etkin sonuçlara ulaşma olanağı sağlar (Oral vd., 2021). Yapısal olarak AHP yöntemi ile benzerlik gösterir ancak ANP de model ağ modeli şeklinde kurulur. Oluşturulan bu ağ yapısı sayesinde kriterler arasındaki ilişkiler ortaya konur (Özder vd. 2019). Ayrıca AHP yöntemi ile çözülebilen karar verme problemlerinden daha karmaşık olanlara uygulanabilmektedir. ANP yönteminin adımları Şekil 2’de verilmiştir (Özcan vd., 2017).



Şekil 2. ANP Yöntemi Adımları (Özcan vd., 2017)

5. UYGULAMA

Uygulama konu üzerinde çalışmakta olan uzman görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. Çalışma için ele alınan kriterler 4 uzman tarafından ANP yöntemi kapsamında değerlendirilmiştir. Görüş bildiren uzmanların hem afet yönetimi konusunda çalışması hem de çok kriterli karar verme

yöntemleri üzerinde çalışmaları sebebiyle elde edilen sonuçlar gerçek hayat ile tutarlı makul sonuçlar olmuştur. Uzmanların pozisyon, meslek ve deneyim yıllarına ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Uzman bilgileri

Uzman	Pozisyon	Meslek	Deneyim (Yıl)
1	Profesör	Mühendis-Akademisyen	27
2	Yönetici	Mühendis	15
3	Uzman	Mühendis	12
4	Uzman	Mühendis - AFAD Gönüllüsü	8

Tablo 2'de uzman bilgileri verilmiştir. Uzmanların pozisyonu, mesleği ve deneyim yılları mevcuttur. Uzmanlar aynı zamanda afet yönetimi konusunda aktif olarak çalışmaktadırlar.

5. 1. Problem Tanımı

Afetler ülkemizde ve dünyada sürekli olarak kendini göstermektedir. Bu kapsamda İRAP çalışması artık tüm iller için geçerli olmuştur. Hazırlanan İRAP çalışmaları tek seferlik hazırlanmamaktadır. Tek sefere mahsus olmamasının sebeplerinden biri bu çalışmayı dinamik tutabilmektir. Bu noktada dinamik işleyiş içerisinde hazırlanan raporlarda alınacak önlemlerin sırasını belirlemek de önemli bir süreçtir. Bu çalışmada Kırıkkale ili özelinde İRAP hazırlanması sürecinde daha etkin olunabilmesi için İRAP kılavuzu Modül-1 içeriğinde yer alan maddeler kriterler olarak kabul edilmiş ve ANP yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Kriter ağırlıklarının oluşması ile Modül-1'de yer alan hususlar önceliklendirilmiştir. Böylelikle Kırıkkale ili için İRAP hazırlanırken kullanılacak etkin yol haritası oluşturulmuştur.

5.2. İl Afet Risk Azaltma Planı İl Genel Değerlendirme Modülünde Kullanılan Kriterler

İRAP kapsamında il genel değerlendirme modülünde istenen veriler kriter olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda 7 ana kriter ve 29 alt kriter ele alınmıştır. Problemin ana ve alt kriterleri açıklamalı olarak Tablo 3'te verilmiştir. Tablo içerisinde ana kriterler A, B, C, D, E, F, G olarak isimlendirilirken, alt kriterler A1, A2, ..., A6 şeklinde isimlendirilmiştir. Problemin devamında kullanılmak üzere oluşturulan alt kriter kısaltmaları tabloda parantez içinde verilmiştir.

Tablo 3'te İRAP kılavuzunda bulunan ve çalışmada kullanılan kriterlerin açıklamaları verilmiştir. Coğrafi konum, doğal yapı, sosyo-demografik yapı, ekonomik yapı, ulaşım ve altyapı durumu, şehirleşme ve yerleşim yapısı, afet durumu ana kriter olarak değerlendirilmiştir. Kriter açıklamaları kısa cümlelerle birinci sütun içerisinde yapılmıştır. İkinci sütunda ise ana kriterlere ait alt kriterlere yer verilmiştir. Alt kriterlerin açıklamaları yapılmıştır. Coğrafi konum ana kriterine ait 6 alt kriter, doğal yapı ana kriterine ait 5 kriter, sosyo-demografik yapı ana kriterine ait 3 alt kriter, ekonomik yapı ana kriterine ait 2 alt kriter, ulaşım ve altyapı ana kriterine ait 5 alt kriter, şehirleşme ve yerleşim yapısı ana kriterine ait 4 alt kriter ve afet durumu ana kriterine ait 4 alt kriter mevcuttur. Toplamda 7 ana kriter ve 29 alt kriterden oluşan bir yapı ortaya çıkmıştır. Ana kriter ve alt kriterlerin problem içerisinde kullanılacak olan kısaltmaları tablo içerisinde verilmiştir.

Tablo 3. Ana ve alt kriterler

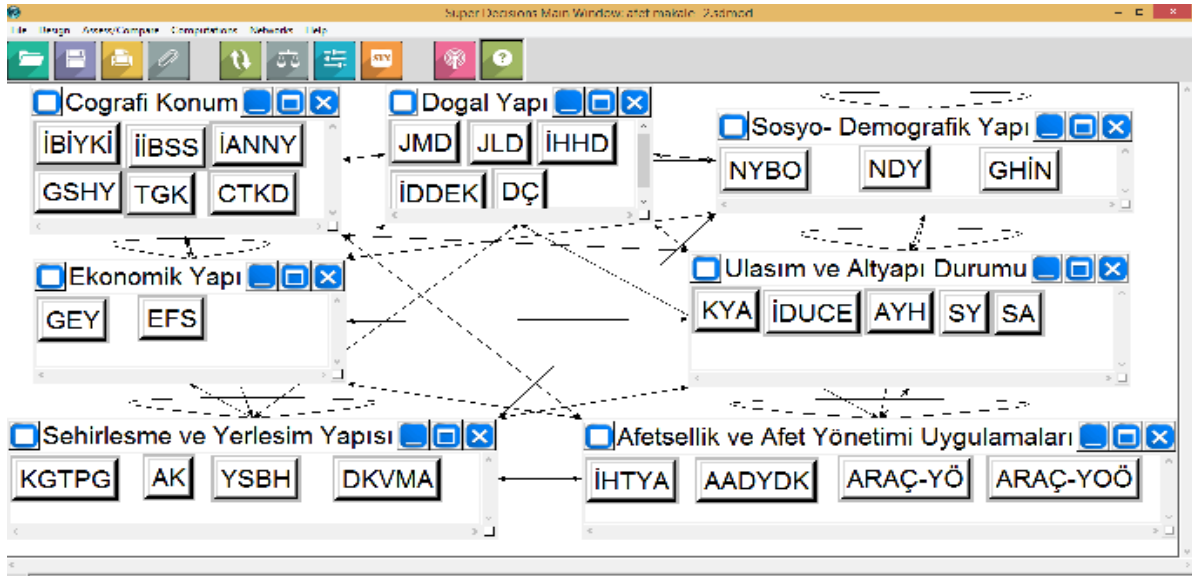
Ana Kriterler	Alt Kriterler
A. Coğrafi Konum- Arazi büyüklüğü, il nüfusu, gayri safi katma değeri vb.	A.1. İlin bölge içindeki yeri ve komşu iller (İBİYKİ)
	A.2. İl, ilçe ve belde sınırları ve sayıları (İİBSS)
	A.3. İlin alanı (km ²), nüfusu ve nüfus yoğunluğu (İANNY)
	A.4. Kişi başına düşen GSYH (GSYH)
	A.5. Temel geçim kaynakları (TGK)

veriler değerlendirilir.	A.6. Coğrafi, tarihi ve kültürel değerleri (CTKD)
B. Doğal Yapı- İlin sahip olduğu zayıflıklar, olanaklar, potansiyel vb. bilgiler değerlendirilir	B.1. Jeomorfolojik Durum (JMD): Jeomorfolojik Durum (JMD): Oluşabilecek gelişmelerde uygun arazi alanlarının belirlenmesinde ya da mevcutta bulunan yerleşim yerlerinin fiziki sorun oluşturan alanlarının tespit edilmesine yardımcı olacak eğim, akarsu ağı, vadi, bakı vb. veriler
	B.2. Jeolojik Durum (JLD): Alüvyon, sert kayacık, volkanik kayacık, aktif fay hatları ve kıvrılmaları, jeotermal su kaynakları, vb. bilgilerle ildeki jeolojik oluşumlar
	B.3. İlin Hidrolojik ve Hidrojeolojik Durumu (İHHD): İlin mevcut yeraltı ve yer üstü su kaynaklarının mevcut durumları ve potansiyelleri hakkında verilerin toplanması
	B.4. İlin İklim Durumu ve Doğal Enerji Kaynakları (İDDEK): İlin sahip olduğu iklim koşulları ve ile hâkim rüzgâr yönü, doğal enerji kaynaklarının dökümü ve potansiyelleri vb.
	B.5. Doğal Çevre (DÇ): İldeki doğal yaşamın, bitki ve hayvan türlerinin varlığının ortaya konulması, doğal koruma alanlarının belirtilmesi, peyzaj değerleri ve ekonomik değeri olan hayvan ve bitkilerin belirtilmesi
C. Sosyo-Demografik Yapı- Nüfus dinamikleri, nüfusun ilçelere göre yoğunluğu ve gelir gruplarına göre dağılımı	C.1. Nüfus Yapısı ve Büyüme Oranı (NYBO): İl ve ilçelerin nüfus geçmişi, cinsiyete göre yaş dağılımı, nüfus yoğunluğu ve büyüme oranları, okur yazarlık ve eğitim durumunu içeren nüfus durumu
	C.2. Nüfus Dağılımı ve Yoğunluğu (NDY): İlin nüfus yoğunluğu, kentsel ve kırsal alandaki nüfus dağılımı
	C.3. Göç Hareketleri ve İncinebilir Nüfus (GHİN): Göç verileri, mevsimlik ve göçmen nüfus bilgileri, incinebilir nüfusun bulunduğu bölgeler
D. Ekonomik Yapı- Sektöre (tarım, sanayi, hizmet vb.) göre ekonomik özellikler	D.1. Genel Ekonomik Yapısı (GEY): İlin bölge içerisindeki ekonomik konumu, gelir gruplarının özellikleri
	D.2. Ekonomik Faaliyet Sektörleri (EFS): İlde yer alan temel sektörler (tarım, sanayi, hizmet), sektörlere göre gelir özellikleri, ekonomik büyüme potansiyelleri
E. Ulaşım ve Altyapı Durumu- İlin ulaşım ve altyapı kapasiteleri ve yetersizlikleri, altyapı yatırımları	E.1. Kara Yolu Ağı (KYA): Yolların idari durumu, ulaşım kademelenmesi, yol yüzey durumu, taşıma ve trafik kapasiteleri, yolların afete dayanıklılık durumu, ulaşım eksiklikleri ve yenilenme durumu
	E.2. İldeki Diğer Ulaşım Çeşitleri ve Erişim (İDUÇE): Diğer ulaşım tesislerinin genel durumu, kapasiteleri, planlanan yatırımlar, ulaşım çeşitlerinin birbirleri ile ilişki ağları, lojistik afet depolarına ve çevredeki kritik tesislere uzaklığı, ulaşım projeleri
	E.3. Ana Yaşam Hatları (AYH): Elektrik, su, doğalgaz, haberleşme, kanalizasyon ve yağmur suyu drenajı altyapılarının durumu ve çöp toplama ve depolama alanları
	E.4. Sanat Yapıları (SY): Sanat yapılarının (köprü, viyadük, tünel vb.) biçimleri, yılları, bakım zamanları, kapasiteleri, yıpranma durumu, yenilenme ihtiyacı
	E.5. Sosyal Altyapı (SA): Sağlık tesisleri, eğitim kurumları, dini tesis ve alanları, kamu hizmet binaları ve alanları, spor tesisleri kapasite ve mevcut durumları
F. Şehirleşme ve Yerleşim Yapısı- İlin şehirleşme geçmişi, planlama tarihi ve mevcut yerleşim yapısı	F.1. Kentin Gelişim Tarihi ve Planlama Geçmişi (KGTPG): İlin gelişim, büyüme tarihi ve bunun mekansallaştırılması
	F.2. Arazi Kullanımı (AK): İlin arazi sınıflandırması, yerleşik alandan farklı olan diğer arazi ve sınırlar, toprak kabiliyeti, su toplama havzaları, güncel arazi kullanımı haritaları
	F.3. Yapı Stoku Bilgisi ve Haritalama (YSBH): Yapı stoğu bilgisinin sayısal veri olarak elde edilmesi, mekânsal veriler

	F.4. Doğal-Kültürel Varlıklar ve Miras Alanları (DKVMA): İlde bulunan tarihi kültürel miras alanlarının (özellikle afetlerden etkilenmiş ve etkilenme potansiyeli bulunan) durumu
G. Afet Durumu- İlin afet geçmişi, mevcut tehlikeler ve etki alanları, mevcut ve geçmişte yapılmış afet risk azaltma çalışmaları	G.1. İl'deki Hâkim Tehlikeler ve Yaşanan Afetler (İHTYA): Bilinen tehlikeler, yaşanmış afetler
	G.2. Afet ve Acil Durum Yönetimi Düzeni ve Koordinasyon (AADYDK): Afet ve acil durum yönetimindeki kurum ve kuruluşların görev ve sorumlulukları
	G.3. Afet Risk Azaltma Çalışmaları- Yapısal Önlemler (ARAÇ-YÖ): Yapısal birtakım önlemler olarak mühendislik çalışmalarının bir sonucu olan, bir takım altyapı tesislerinin depreme karşı güçlendirilmesi, sel korunma duvarlarının/setlerinin yapılması veya güçlendirilmesi, bazı kamu binalarının bu kapsamda yeniden yapılması veya güçlendirilmesi, kentsel dönüşüm projeleri
	G.4. Afet Risk Azaltma Çalışmaları- Yapısal Olmayan Önlemler (ARAÇ-YOÖ): Bir takım arazi kullanım değişiklikleriyle afet risklerini azaltmada fayda sağlayacak kararlar, erken uyarı sistemleri ya da toplumun bilinçlendirilmesi, tatbikatlar, eğitimler, acil toplanma alanları, zorunlu deprem sigortaları vb.

5.3. Kriterin ANP Yöntemi ile Ağırlıklandırılması

İRAP kılavuzunda bulunan Modül-1 kriterleri ANP yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Yöntem ile modül içerisinde yer alan 7 ana ve 29 alt kriterin birbiriyle olan ilişkisini gösteren bir ağ yapısı oluşturulmuştur. Ağ yapısı oluşturulurken ve problem sonucu elde edilirken "Super Decisions" programından yararlanılmıştır. Program aracılığıyla oluşturulan ağ yapısının görüntüsü Şekil 3'te verilmiştir. 7 ana kriter için ayrı ayrı oluşturulan hücreler içerisine kendisine ait alt kriterler yerleştirilmiştir. Bütün kriterler arasındaki ilişkiler oklar ile oluşturulan ağ ile ifade edilmektedir. Böylelikle hiyerarşik yapı oluşturularak problemin ağ yapısı ortaya çıkarılmıştır. Kriterler arasındaki ilişkinin daha açık anlaşılabilmesi için oluşturulan matris Tablo 4'te verilmiştir. Tablo içerisinde sütunda yer alan kriterler etkilenen kriterler olup satırda yer alan kriterler ise etkileyen kriterlerdir. Örneğin E.4. kriterini etkileyen kriterler; A.6, B.2, B.3, C.1, C.2, C.3, F.2, F.3, F.4 ve G.3 kriterleridir. Problem ağ yapısının oluşturulması ile elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 5'te verilmiştir. Uygulama sırasında tutarlılık oranları $CR < 10$ olarak elde edilmiştir. Tablo alt kriterlerin dahil olduğu ana kriterler içerisindeki ağırlıklarının yüksekte az doğru sıralanmasıyla oluşturulmuştur.



Şekil 3. Problem Ağ Yapısı

Tablo 4. Problem Ağ Yapı Matrisi

	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	F.1	F.2	F.3	F.4	G.1	G.2	G.3	G.4
A.1	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A.2	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A.3	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A.4	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A.5	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A.6	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.1	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.2	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.3	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*
F.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*
F.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*
F.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*
F.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*
G.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*
G.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*
G.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*
G.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-

Gerçekleştirilen ANP uygulaması sonucunda ana kriterlerin önem ağırlıklarının sırasıyla coğrafi konum (0,1748), afet durumu (0,1657), doğal yapı (0,1489), ekonomik yapı (0,1366), şehirleşme ve yerleşim yapısı (0,1360), ulaşım ve altyapı durumu (0,1236), sosyo-demografik yapı (0,1145) şeklinde oluştuğu gözlemlenmiştir. İlin genel durum değerlendirmesi yapılırken incelenmesi gereken ilk bölümlerin coğrafi konum bilgileri, afet durumu ve doğal yapı olduğunu söyleyebiliriz. Elbette tüm kriterler afet riski değerlendirmesi için önemlidir. Ancak sosyo-demografik yapının son sırada olması afet risklerini azaltma konusunda en az etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4 içerisinde her ana kriter içerisindeki alt kriterlerin ağırlıkları da verilmiştir. Coğrafi konum ana kriterinin en önemli alt kriteri 0,2050 ile İBİYKİ olurken 0,1997 ile İANNY ve 0,1958 ile TKG kriterleri yakın farklarla takip etmektedir. Coğrafi konum içerisinde en önemli kriterin İBİYKİ çıkmasının sebebi Kırıkkale ilinin 43 ilin geçiş güzergahındaki kavşak rolünde olmasıdır. İBİYKİ, İANNY ve TKG kriterlerinin yakın olması ilin bulunduğu konumun hem komşularını oluşturması hem nüfus yoğunluğunu belirlemesi hem de temel geçim kaynağını oluşturması sebebiyle beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu ana kriter içerisinde GSYH ise afet riski azaltma konusunda en son sırada yer almıştır. 0,1657 ile ana kriterler içerisinde ikinci sırada afet durumu kriteri bulunmaktadır. Afet durumu ana kriteri içerisinde en önemli alt kriter olarak önemli bir fark olan 0,4189 ile ARAÇ-YÖ olarak hesaplanmıştır. İl içerisindeki yapısal olarak alınan ve alınacak önlemler, mühendislik çalışmaları en çok etki eden kriter olmuştur. Bu ana kriter başlığı altında 0,0452 ile AADYDK en son sırada yer almaktadır.

Tablo 5. Ana ve alt Kriter Ağırlıkları

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Alt Kriterlerin Dahil Olduğu Ana Kriter İçerisindeki Ağırlığı	Genel Alt Kriter Ağırlıkları
Coğrafi Konum (0,1748)	İBIYKİ	0,2050	0,0358
	İANNY	0,1997	0,0349
	TGK	0,1958	0,0342
	İİBSS	0,1556	0,0272
	CTKD	0,1393	0,0244
	GSHY	0,1046	0,0183
Doğal Yapı (0,1489)	DÇ	0,2948	0,0439
	İDDEK	0,2920	0,0435
	JMD	0,1852	0,0276
	JLD	0,1686	0,0251
	İHHD	0,0595	0,0089
Sosyo-Demografik Yapı (0,1145)	NDY	0,5521	0,0632
	NYBO	0,3368	0,0386
	GHİN	0,1111	0,0127
Ekonomik Yapı (0,1366)	EFS	0,5310	0,0725
	GEY	0,4691	0,0641
Ulaşım ve Altyapı Durumu (0,1236)	KYA	0,2685	0,0332
	SA	0,2623	0,0324
	AYH	0,2099	0,0260
	SY	0,1645	0,0203
	İDUCE	0,0948	0,0117
Şehirleşme ve Yerleşim Yapısı (0,1360)	YSBH	0,4182	0,0569
	AK	0,4159	0,0565
	KGTPG	0,1418	0,0193
	DKVMA	0,0241	0,0033
Afet Durumu (0,1657)	ARAÇ-YÖ	0,4189	0,0694
	İHTYA	0,2833	0,0469
	ARAÇ-YOÖ	0,2526	0,0418
	AADYDK	0,0452	0,0075

Doğal yapı ana kriteri içerisinde en yüksek ağırlığa sahip kriter 0,2948 ile DÇ kriteri olmuş ve hemen arkasından 0,2920 ile İDDEK yakın bir oran ile ikinci sırada yer almıştır. İlin doğal çevresi, bitki örtüsü, doğal yaşam, iklim koşulları, rüzgâr yönleri risk oluşturabilecek etkiler taşımaktadır. İlde hakim olan doğal çevre ve iklim koşullarının birbiriyle çok yakından ilgili olması bu iki kriterin ağırlıklarının birbirine yakın olmasına neden olmuştur. İlin iklimi sebebiyle risk oluşturabilecek düzeyde İHHD olmadığı için bu kriter 0,0595 ile en son sırada yer almıştır.

Ekonomik yapı kriteri içerisindeki alt kriter oranları birbirine yakın seyretse de EFS ilk sırada yer almaktadır. Bu kriter aynı zamanda tüm kriterler içerisinde en yüksek önem ağırlığına sahip kriter olmuştur. Bunun sebebi Kırıkkale ilinde ekonomik faaliyet sektörleri içerisinde sanayinin önemli yer tutması etkili olmuştur. Çünkü Kırıkkale sanayisi içerisinde büyük endüstriyel kazalara sebebiyet verecek kuruluşlar bulunmaktadır. Bu durum da oluşabilecek afet riskini artırmaktadır. Bir diğer sırada yer alan ana kriter olan şehirleşme ve yerleşim yapısı içerisinde en yüksek önem ağırlığına 0,4182 ile YSBH sahip olurken 0,4159 ile AK ufak bir farkla ikinci sırada yer almıştır. İl içerisindeki yapısal durum ve arazi kullanımları birbiriyle doğru orantılı olup oluşabilecek afetler için risk oluşturabileceği için birbirine yakın ve yüksek ağırlık sahip kriterler olmuştur. İl içerisinde önemli ölçüde doğal-kültürel varlık ve miras alanları yer almadığı için 0,0241 ile

DKVMA alt kriteri bu ana kriter içerisinde en son sırada yer almıştır. Ayrıca bu kriter tüm kriterler arasında da en son sırada yer almaktadır.

Ulaşım ve altyapı ana kriteri içerisinde ilk sırada 0,2685 ile KYA yer alırken 0,2623 ile SA ikinci sırada yer almıştır. Ana kriter ulaşım ve altyapı olması sebebiyle ulaşım noktasında KYA altyapı noktasında ise SA kriterinin ağırlıklı olması bu iki kriterin birbirine yakın sonuçlar vermesine neden olmuştur. Son sırada ise 0,0948 ile İDUCE kriteri bulunmaktadır. Bunun sebebi il genelinde yoğun olarak kara yolu kullanımı olup deniz ve hava yolu bulunmamasıdır. İl içerisinde demiryolu kullanılmaktadır. Sosyo-demografik yapının alt kriterleri incelendiğinde ilde çok fazla göç durumunun yaşanmadığı görülmektedir. Aynı zamanda Kırıkkale ili bazında düşünüldüğünde nüfusun genel durumu, yoğunluğu ve dağılımının afet risklerini azaltma konusunda çok etkili olduğu söylenememektedir.

6. SONUÇ

Afet ve afet yönetimi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar hayatımızda önemli yer tutmaktadır. İnsan hayatını maddi ve manevi yönden oldukça fazla etkileyen afetlerin önlenmesi adına gerçekleştirilen çalışmalar hayati önem taşımaktadır. Afetlerin önlenmesi noktasında afet yönetimi süreci karşımıza çıkmaktadır. Afet yönetimi risk azaltma, hazırlık, müdahale ve yeniden inşa olmak üzere dört aşamayı kapsayan bir süreçtir. Afet yönetiminin etkinliğini artırmak için bu aşamaların bütünlük olarak yürütülmesi gerekmektedir.

Afet yönetimi içerisinde risk ve zarar azaltma ilk aşamadır. Risklerin belirlenmesi ve bu risklerin oluşması ya da etkisinin en aza indirilmesi için yapılacak çalışmalar afet yönetiminde kilit bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda ülkemizde AFAD tarafından 2019 yılında il bazında 2019 İRAP çalışmaları başlatılmıştır. 2021 yılında tüm illerin planlarını hazırlaması ile ülke genelinde tamamlanmıştır. Hazırlanan bu planlar daha sonra izleme ve değerlendirme sürecine girmiştir. Bu doğrultuda belirli aralıklarla güncellenerek İRAP'ların her zaman güncel tutulması gerekmektedir.

2021 yılında her ilin İRAP hazırlamasının ardından dinamik bir sürece girilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmada Kırıkkale iline ait bir çalışma yapılmıştır. Kırıkkale ili için hazırlanacak planda İRAP kılavuzu Modül-1 içerisinde yer alan hususlar kriter olarak ele alınmıştır. Ele alınan kriterler karmaşık yapılar için kullanılabilir ANP yöntemi yardımıyla önceliklendirilmiştir. Yöntem içerisinde ağ yapısı oluşturulurken tutarlılık oranları $CR < 0,10$ olarak elde edilmiştir. Bu sayede modül içerisindeki kriterlerin Kırıkkale ili için önem sıralaması belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen uygulama sonucunda ana kriter ağırlıkları sırasıyla coğrafi konum, afet durumu, doğal yapı, ekonomik yapı, şehirleşme ve yerleşim yapısı, ulaşım ve altyapı durumu, sosyo-demografik yapı olarak elde edilmiştir. Bu durum gösteriyor ki afet riskleri değerlendirmede en önemli ana kriterler coğrafi konum ve afet durumu olurken son sırada ise en az etkiye sahip olan ana kriter sosyo-demografik yapı olmuştur. Çalışma içerisinde alt kriterlerin hem dahil oldukları ana kriter içerisindeki ağırlıklar hem de genel olarak tüm alt kriterler içindeki ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu noktada en önemli kriter EFS olarak belirlenmiştir. Bunun sebebi Kırıkkale ilinin ekonomik faaliyet sektörleri içerisinde sanayinin önemli bir yer tutması ve büyük endüstriyel kazalara sebebiyet verecek kuruluşların yer almasıdır. Çözüm sonucu son sırada ise DKVMA yer almaktadır. İl içerisinde afet riski oluşturabilecek önemli ölçüde doğal-kültürel varlık ve miras alanları yer almadığı için bu alt kriter son sırada yer almıştır. Bu doğrultuda elde edilen sonuçların gerçek hayatta tutarlı olduğu görülmektedir.

Çalışma İRAP kılavuzunda yer alan maddelerin Kırıkkale ili bazında çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak ağırlandırılması konusunda özgün bir çalışmadır. Çalışmanın bu yönüyle diğer iller için yapılacak çalışmalara yol gösterici olması beklenmektedir. Gelecek çalışmalarda aynı uygulama farklı iller için farklı yöntemler eşliğinde gerçekleştirilebilir. Ayrıca kılavuz içerisinde yer alan diğer modüllerin etkisi üzerine de çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma YÖK 100/2000 projesi kapsamında yazılmıştır.

KAYNAKLAR

Bekler, T., Cifçi, S., Bekler, F. N., Demirci, A. (2022). Çanakkale şehir merkezi risk azaltma çalışmaları ve afet farkındalığın değerlendirilmesi. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 4(1), 73-97. <https://doi.org/10.46464/tdad.1041575>

Bozkurt, Ö., Çiçekdağı, H. İ. (2022). İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) sonrası yapılacak risk azaltma yatırımlarında Best-Worst Metodu (BWM) ile kriter önceliklendirme. *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 109-121. <https://doi.org/10.35341/afet.1060488>

Coşkun, A. M. (2022). Kahramanmaraş ili özelinde hazırlanan il afet risk azaltma planı (İRAP) üzerine bir çalışma. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 276-295. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.942081>

Ekmekcioğlu, Ö., Koc, K., Özger, M. (2021). Stakeholder perceptions in flood risk assessment: a hybrid fuzzy AHP-TOPSIS approach for Istanbul, Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60, 102327. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102327>

Ergünay, O., (1996). Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır?, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 263s. Ankara.

Ergünay, O., (1998). Afet Yönetimi Emergency Türkiye 93 First International Disaster Relief and Prevention, Civil Defence, Public Security and First Aid Exhibition, November 23 (27), 2s. Ankara.

Gerdan, S. (2021). Kentsel planlama açısından il afet risk azaltma planlarının değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 1006-1012. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.930086>

İRAP (2020), il afet risk azaltma planı hazırlama kılavuzu, AFAD Planlama ve Risk Azaltma Daire Başkanlığı, https://irap.afad.gov.tr/upload/Node/42062/files/I_RAP_KILAVUZ_tu_m_v9.pdf (Erişim tarihi: 24.10.2022).

Korkın, E., Öztıp, S. (2022). Büyükşehir belediyeleri stratejik planlarında afet yönetimi. *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 61-75. <https://doi.org/10.52539/mad.1120801>

Manyaga, F., Nilufer, N., Hajaoui, Z. (2020). A systematic literature review on multi-criteria decision making in disaster management. *International Journal of Business Ecosystem & Strategy*, 2(2), 1-7. <https://doi.org/10.36096/ijbes.v2i2.197>

Mızrak, S. (2021). Afet yönetimi sürecinde risk algısı çalışmalarının katkısı. *Afet ve Risk Dergisi*, 4(2), 291-299. <https://doi.org/10.35341/afet.992959>

Mojtahedi, M., Sunindijo, R. Y., Lestari, F., Wijaya, O. (2021). Developing hospital emergency and disaster management index using topsis method. *Sustainability*, 13(9), 5213. <https://doi.org/10.3390/su13095213>

Oral, N., Yumuşak, R., Eren, T. (2021). AHP ve ANP yöntemleri kullanılarak tehlikeli madde depo yeri seçimi: Kırıkkale ilinde bir uygulama. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 115-124. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.744734>

Oran, F. Ç., Akan, B. B. (2021). Pandemi döneminde afet yönetimi açısından risk iletişimine ilişkin bir değerlendirme: Sosyal medya paylaşımları içerik analizi. Selçuk İletişim, 14(3), 1371-1397. <https://doi.org/10.18094/josc.882578>

Özcan, E. C., Ünlüsoy, S., Eren, T. ANP ve TOPSIS yöntemleriyle Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(2), 204-219. <https://doi.org/10.15317/Scitech.2017.82>

Özder, E. H., Özcan, E., Eren, T. (2019). Staff task-based shift scheduling solution with an ANP and goal programming method in a natural gas combined cycle power plant. Mathematics, 7(2), 192. <https://doi.org/10.3390/math7020192>

Saaty T.L. (1999), "Fundamentals of The Analytic Network Process", The International Symposium on The Analytic Hierarchy Process (ISAHP), 12-14 August 1999.

Sakurai, M., Murayama, Y. (2019). Information technologies and disaster management–Benefits and issues. Progress in Disaster Science, 2,100012. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100012>

Şahin, Ş., Üçgül, İ. (2019). Türkiye’de afet yönetimi ve iş sağlığı güvenliği. Afet ve Risk dergisi, 2(1), 43-63. <https://doi.org/10.35341/afet.498594>

Tuna, S. (2019). Hastanelerde afet planlaması: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi üzerine bir inceleme. Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi. <https://hdl.handle.net/20.500.11776/3388>

Üstün, A. K., Anagün, A. S. (2016). İstanbul’un ilçelerinin afet yönetimi açısından önem ağırlıklarının analitik hiyerarşi süreci kullanılarak belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 31(1). 119-128. <https://doi.org/10.17341/gummfd.08342>

Yaşar, S., Poyraz, Z., Yumuşak, R., Eren, T. (2022). ANP ve PROMETHEE yöntemleri ile akıllı şehir analizi: Ankara’da bir uygulama. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(1), 15-28. <https://doi:10.30855/gmbd.2022.01.02>

Yazılıtaş, A. (2015). Türk afet yönetim sisteminde risk odaklı yönetimin önemi. Türk İdare Dergisi, (481), 559-577. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/191723/>

Zamani, A. A., Abbasi, H. R., Alipour, V., Peyravi, M., Shojaei, P., Goli, A., Mohammadinia, L. (2022). Drinking water resources criteria in emergencies and disasters: A systematic literature review. Environmental Health Engineering and Management Journal, 9(1), 15-21. <https://ehemj.com/article-1-868-fa.pdf>