

## **İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) Sonrası Yapılacak Risk Azaltma Yatırımlarında Best-Worst Metodu (BWM) ile Kriter Önceliklendirme**

**Önder BOZKURT<sup>1</sup>, Halil İbrahim ÇİÇEKDAĞI<sup>2</sup>**

### **Öz**

Kısa adı İRAP olan “İl Afet Risk Azaltma Planları”, afetler ile mücadele yerelde başlar yaklaşımı temelinde, il ölçeğinde afetler konusunda sorumluluğu bulunan kamu kurumlarını, yerel yönetimleri, üniversiteleri, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarını bir araya getirmeyi amaçlayan ve ortak paydası afet risklerinin azaltılması olan planlardır. 2019-2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planının İl Afet Risk Azaltma Planlarının hayata geçirilmesi hedefi doğrultusunda hazırlanan İRAP’lar, mahalli düzeyde planlanarak uygulamaya geçirilmesi hedeflenen afet tehlike ve risk azaltma çalışmalarının merkez ve taşra arasındaki koordinasyonunda önemli fonksiyonları bünyesinde barındırmaktadır. Bu bağlamda İRAP’ların; hem risk azaltma çalışmalarının sürekliliğinin sağlanmasında, hem de kamu ve sivil alanda afet risklerine karşı daha dirençli bir toplumun inşasında ciddi katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada; kriter ağırlıklandırma sağlayan Best-Worst Metodu (BWM) kullanılmış olup uzman görüşleri analiz edilerek herhangi bir ilin afet risk azaltma planı hazırlanırken hangi kriter sıralamasına göre illerin önceliklendirileceği ve ortaya çıkan sonuca göre, hangi yatırımların hayata geçirilmesi gerektiğinin cevabı aranmaktadır. Çalışmanın afet risk azaltma alanında yürütülecek araştırmalara fayda sağlaması temenni edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Afet Yönetimi, Risk Azaltma, İRAP, BWM, Yatırım

## **Criteria Prioritization with the Best-Worst Method (BWM) in Risk Reduction Investments After the Provincial Disaster Risk Reduction Plans (IRAP)**

### **Abstract**

“Provincial Disaster Risk Reduction Plans”, whose short name is IRAP, aims to bring together public institutions, local administrations, universities, private sector and non-governmental organizations that

<sup>1</sup> Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Ankara e-posta: [bbozkurtonder@gmail.com](mailto:bbozkurtonder@gmail.com) ORCID No: 0000-0003-1152-3096

<sup>2</sup> Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Ankara

İlgili yazar e-posta / Corresponding author e-mail: [cicekdagi@gmail.com](mailto:cicekdagi@gmail.com) ORCID No: 0000-0002-3535-0647

Bu makaleye atıf yapmak için- *To cite this article*

Bozkurt, Ö. ve 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.

are responsible for disasters at the provincial scale, on the basis of the approach to combating disasters, and they are the plans whose common denominator is reducing disaster risks. IRAPs, which were prepared in line with the aim of realizing the Provincial Disaster Risk Reduction Plans of the Eleventh Development Plan covering the years 2019-2023, include important functions in the coordination of the disaster hazard and risk reduction activities, which are aimed to be planned and implemented at the local level, between the center and the provinces. In this context, it is thought that IRAPs will make serious contributions both in ensuring the continuity of risk reduction activities and in building a more resilient society against disaster risks in the public and civil spheres. In the study, the Best-Worst Method (BWM), which provides criterion weighting, has been used, and expert opinions are analyzed and the answer is sought according to which criteria the provinces will be prioritized while preparing the disaster risk reduction plan of any province and which investments should be implemented according to the result. It is hoped that the study will benefit the research to be carried out in the field of disaster risk reduction.

**Key Words:** Disaster Management, Risk Reduction, IRAP, BWM, Investment

## 1. GİRİŞ

Türkiye'nin afet yönetimi kapasitesine ve afet risk azaltma çalışmalarına ciddi katkılar sağlayacağı düşünülen ve kısa adı İRAP olan İl Afet Risk Azaltma Planları, risk yönetimi odaklı afet hazırlık çalışmalarının yerel ölçekteki temel planlama ve strateji belgeleri hüviyetindedir. İllerde valilerin sorumluluğunda hazırlanacağı ifade edilen İRAP'lar, geçmiş yıllarda yaşanan afetlerden edinilen tecrübelerin aktarıldığı ve bu açıdan pratikte olduğu kadar teoride de yeni yaklaşımların ortaya konulmasına fırsat tanıyan metinler olarak tanımlanmaktadır (İRAP, 2020). Özellikle afetler meydana gelmeden önce uygulamaya geçirilmesi gerekenleri söz gelimi bir kontrol cetveli halinde sıralayan bu plan çalışmalarını, bir nevi risk değerlendirme ve zarar azaltma rehberleri olarak da adlandırmak mümkündür.

Onuncu ve On Birinci Kalkınma Planlarında afet risk azaltımına yönelik mikro alan çalışmalarının yapılması gerektiği belirtilmiştir. Afet riski taşıyan bölgeler öncelikli olmak üzere, farklı afet çeşitlerine yönelik her bölgenin koşullarına göre afet risklerinin belirlenmesi ve mikro bölgeleme çalışmalarının tamamlanarak imar planlarının muhtemel afet risklerine göre hazırlanması kalkınma planlarında gündeme getirilen konular arasındadır. Ayrıca bahsi geçen planlar; afet yönetimi konusunda hem merkezi hem de yerel düzeyde koordinasyonun artırılmasına vurgu yapmakta ve özellikle mahalli düzeyde afet yönetiminde görev alacak kurum ve kuruluşların yerel kapasitelerinin güçlendirilmesi ihtiyacına değinmektedir.

On Birinci Kalkınma Planının afet yönetimi başlıklı bölümünde ise afetlere yönelik güvenli yerleşim alanlarının oluşturulmasının, risk ve zarar azaltma çalışmalarının yapılarak afetlerin meydana getirebileceği can ve mal kayıplarının en asgari düzeye indirilmesinin ve afetlere duyarlı bir toplumun inşa edilmesinin hedeflendiği ifade edilmektedir. Plan, afetlere karşı önlem alma kültürünün kurumlar arası etkin bir iş birliği temelinde, her bölgenin coğrafi koşullarının göz önüne alınarak afet türlerine ilişkin bir önceliklendirme çalışmasının uygulamaya alınmasını ve bu açıdan kısa adı TARAP olan "Türkiye Afet Risk Azaltma Planı" nın hazırlanması gerektiğini dile getirmektedir. On Birinci Kalkınma Planı, "İl Afet Risk Azaltma Planları" nın da hazırlanmasını hedef faaliyetlerden biri olarak belirtmekte ve yerel bazda olması muhtemel afetler konusunda "afet önleme projelerinin" hayata geçirilmesi gerektiğinin önemine dikkat çekmektedir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019). Bu nedenle doğrudan İRAP'ların adının geçtiği ilk kalkınma planının On Birinci Kalkınma Planı olduğunu söylemek ve bu plan vesilesiyle yerelde afet tehlike ve risklerinin odak alındığı bir yaklaşımın ortaya konulduğunu belirtmek gerekmektedir.

İl afet risk azaltma planlarını tanımlarken, bu planların afetler meydana gelmeden evvel önlem alma kültürünün yerleşmesini temel alan, ildeki ilgili kamu kurumları, üniversiteler, sivil kuruluşlar ve özel işletmelerin sorumluluk üstlendiği ve bu açıdan mahalli ölçekte afet risklerine ve zararlarına karşı hazırlıklı olmayı hedefleyerek uygulamaya geçirilmesi gerekenleri bir plan ve program dâhilinde ortaya koyan çalışmalar olarak adlandırmak genel çerçevede doğru bir yaklaşım olacaktır. İl afet risk azaltma planları, afetler olmadan önce alınabilecek tüm tedbirlerin katılımcı bir anlayışla geniş bir paydaş kitlesi ile birlikte belirlendiği, belirlenen eylem ve hedeflerin hayata geçirilmesi ve bu sayede toplumun afetlere olan mukavemetinin ve dirençliliğinin artırılmasını amaçlayan planlardır.

Afet risk azaltmanın tüm tehlikeler karşısında kuruluşlar tarafından yetersiz bir şekilde uygulandığını ortaya koyan araştırmalar (Orhan, 2016; Paton, 2008) bulunmasına rağmen; afet risk azaltma faaliyetlerinin, afetlerin yol açtığı ekonomik, sosyal, kültürel ve hatta siyasi sonuçları en az hasarla atlatmayı, kayıpları minimize ederek ekonominin farklı sektörleri arasında yapılması planlanan yatırımların rasyonel ve tutarlı bir şekilde hayata geçirilmesini temel ilke edindiğini söylemek mümkündür. Bu açılarından İRAP'ların sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu planlar olduğunu ifade etmek gerekmektedir. Şöyle ki; İRAP'larda ilin afetler geçmişi, afet risklerinin azaltılmasına yönelik şimdiye kadar yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalar, ildeki başlıca tehlikeler ve bu tehlikelerin hangi sektörleri ne şekilde etki altında bıraktığı, İRAP hazırlama aşamasında hâlihazırda başlatılmış projelerin devamına ya da gerekli görülürse daha acil müdahale edilmesi gereken başka projelere öncelik verilmesi gibi tedbir ve kararlar sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin temel ilkeleri ile paralellik göstermektedir.

### 1.1. Afet Risklerini Mahallinde Azaltmak: İRAP

İRAP'lara yönelik AFAD Başkanlığı tarafından hazırlanan İRAP Çalışma Kılavuzunda, il afet risk azaltma planlarının hukuki dayanağı, temel ilkeleri ve afet risk azaltma konularına odaklanan uluslararası belgeler ışığında, illerde gelecekte muhtemel etkileri beklenen tehlikelerin afete dönüşmeden evvel olası risklerini azaltmak, afete dirençli yerleşim birimleri oluşturmak amacıyla adı geçen planların hayata geçirildiğinden söz edilmektedir (İRAP, 2020).

Mevzuatın, toplumda afet riskini azaltma politikalarını uygulamak, uyumu teşvik etmek ve risk azaltma faaliyetlerini yürütmek için önemli bir araç (Isdr, 2005; United Nations, 2015) olduğu göz önünde bulundurulduğunda; bahsi geçen İRAP Çalışma Kılavuzu dışında, İRAP'ların temel yasal dayanağı, 15/07/2018 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin "İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri" başlıklı 52 nci maddesidir. İl afet ve acil durum müdürlüklerinin görevlerinin sayıldığı bu madde de, "afet ve acil durum risk azaltma, müdahale ve iyileştirme il planlarını, mahallî idareler ile kamu kurum ve kuruluşlarıyla işbirliği ve koordinasyon içinde yapmak, uygulamak ve uygulatmak" hükmünün bulunduğu görülmektedir (Resmi Gazete, 2018). Yine İRAP'lara hukuki dayanak teşkil eden 11. Kalkınma Planında, afet risk azaltma çalışmalarının il düzeyinde yapılarak afetlerin neden olabileceği can ve mal kaybının asgari düzeye indirilmesinin amaçlandığı belirtilmektedir. Bunlara ilave olarak AFAD Başkanlığınca hazırlanan 2019-2023 yıllarını kapsayan Stratejik Planda, hazırlıkları son aşamaya gelmiş olan Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (TAYSB) ile 2012-2023 yılları arasında uygulama alanı bulan Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planında, risk azaltma strateji planlarının geliştirilmesinden bahsedilmektedir (AFAD Stratejik Plan, 2019).

AFAD Başkanlığınca İRAP planları oluşturulurken ildeki tüm kurum ve kuruluşların iş birliğinde, başta İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri olmak üzere, ilgili kurumların bölge ve il müdürlükleri, yerel yönetimler, üniversiteler, özel sektör ve STK'ların katılımı ile hazırlanacak olan İl Afet Risk Azaltma Planlarında ilin durumuna göre ilçe yönetimleri de sürece dâhil edilmekte veya ayrı plan hazırlaması gereken ilçeler olması durumunda benzer bir İRAP çalışması yürütülebilmektedir.

İRAP çalışma kılavuzunda, dünyada son yıllarda genişçe kabul görmüş olan afet yönetimi ve risk azaltma anlayışının il afet ve risk azaltma planlarında ele alındığı dile getirilmiştir. Bu bağlamda İRAP hazırlık çalışmaları esnasında, afet risk azaltmaya yönelik uluslararası belgelerden yararlanıldığı belirtilmiştir. Uluslararası belgeler arasında; 2005 ve 2015 yıllarını kapsayan Hyogo Çerçeve Eylem Planı, Birleşmiş Milletlerin Dirençli Şehirler Kampanyası, Hyogo Çerçeve Eylem Planının yerini alan 2015-2030 yıllarını kapsayan Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi Öncelikleri ve Hedefleri, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Dünya İnsani Zirvesi, Addis Ababa Kalkınmanın Finansmanı, İklim Değişikliği Paris Anlaşması, Yeni Kentsel Gündem (Habitat III) gibi birçok uluslararası politika metinleri bulunmaktadır. Türkiye'nin de taraf olduğu 2015-2030 yıllarını kapsayan Sendai Afet Risk Azaltma Çerçeve Belgesi (United Nations, 2015), günümüzün en bütünsel ve kapsamlı afet riski politikası olarak övülmüştür (Aitsi-Selmi vd., 2016; Briceno 2015; Phibbs vd., 2016). Ayrıca söz konusu çerçeve belgede, afet risk azaltma ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin ülke kalkınma planlarında yer bulması tavsiyesinde bulunmaktadır.

Risk azaltmada amaç, çevresel, politik, yasal, sağlıkla ilgili, yapısal ve teknolojik olmak üzere çeşitli boyutlara odaklanan entegre önlemlerin bir karışımını uygulayarak yeni afetlerin oluşmasını önlemek ve mevcut afet riskini azaltmaktır. Sendai Çerçevesi, ülkelerinin uygulama kapasitesinin geliştirilmesini gerektirdiğini ve bunun uluslararası işbirliği ve desteği gerektirdiğini vurgulamaktadır. Genel amaç, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek ve yaşamları iyileştirmektir (Aitsi-Selmi vd., 2016).

Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesi ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri arasında sinerji bulunmaktadır. Örneğin, Sendai Çerçevesi; risk bilincine sahip bir kalkınmanın, afete maruz kalma ve kökleşmiş yoksulluktan oluşan tehlikeyi sürekli hale getiren çarkı yavaşlatmak için bir araç olduğunu vurgularken, yoksulluğun ortadan kaldırılması Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile devam ettirilebilecektir. Afet Riskinin Azaltılması, geçim kaynaklarının korunmasının bir öncüsüdür ve bu nedenle gıda güvenliğini sağlamak ve açlığı ortadan kaldırmak için gereklidir. Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel yönü ile felaketlerin ölçeği ve sıklığı üzerinde güçlü bir uyum bulunmaktadır (Favre vd., 2018).

AFAD Başkanlığı tarafından hazırlanan İRAP hazırlama kılavuzunda söz konusu planların geçerlilik süresinin 5 yıl olarak planlandığı, 5 yılsonunda İRAP'ların yeniden hazırlanacağı belirtilmektedir. Planın yürürlük süresi içinde ilde büyük bir afet yaşanması durumunda veya 2 sene sonunda değerlendirme raporuna göre İRAP'larda düzeltme ve değişiklik gerektiğinin tespit edilmesi durumunda planların yeniden hazırlanması gerektiği ifade edilmektedir. Planda belirlenen eylemler için tanımlanan sürelerin kısa (1 yıl), orta (2 yıl), uzun (5 yıl) süreli ve sürekli eylemler olarak planlandığı görülmektedir (İRAP, 2020).

## 2. YÖNTEM: BWM METODU

Kriter ağırlıklandırma kullanılan bu yöntem iki kriter arasındaki karşılaştırma fikrine dayanmaktadır. Rastgele bir ikili karşılaştırma değil, sistematik bir karşılaştırmadır. Kriter sayısı olmak üzere  $(2n-3)$  tane ikili karşılaştırma yapılır. Bu yöntem 2015 yılında Jafar Rezaei tarafından literatüre kazandırılmıştır. Kriter ağırlıklandırma gerektiren birçok karar verme problemlerinde kullanılmıştır. Modelin adımları (Rezaei, 2015):

*Adım 1:* Kriterlerin belirlenmesi

*Adım 2:* En İyi (en çok istenen, en önemli) kriterin ve En Kötü (en az istenen, en az önemli) kriterin belirlenmesi

Tanımlama karar vericinin görüşüne dayanır ve kriterlerin değerleri bu adımda dikkate alınmaz ve herhangi bir karşılaştırma yapılmaz.

*Adım 3:* En iyi kriterin önceliğinin belirlenmesi

$A_{(en\ iyi)} = (a_{(en\ iyi(1))}, a_{(en\ iyi(2))}, \dots, a_{(en\ iyi(n))})$  1-9 arasında sayı kullanarak diğer tüm kriterlere göre en iyi kriterin önceliği belirlenir.

*Adım 4:* En kötü kriterin önceliğinin belirlenmesi

$A_{(en\ kötü)} = (a_{(en\ kötü(1))}, a_{(en\ kötü(2))}, \dots, a_{(en\ kötü(n))})$  1-9 arasında ikili karşılaştırma ölçeği kullanarak diğer tüm kriterlere göre en kötü kriterin önceliği belirlenir. 1-9 arasında ikili karşılaştırma ölçeği ve sözlü anlatımları Tablo 1'de verilmiştir.

*Adım 5:* En uygun ağırlıkları belirlenmesi;

min $\xi$

Öyle ki,

$$|w_{(en\ iyi)} - a_{(en\ iyi(j))} \cdot w_j| \leq \xi_L \text{ ve } \forall_j \text{ için} \quad (1)$$

$$|w_j - a_{jw} \cdot w_{(en\ kötü(j))}| \leq \xi_L \text{ ve } \forall_j \text{ için} \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

$$w_j \geq 0$$

*Adım 6:* Tutarlılık oranının hesaplanması

Tablo 1. BWM Kullanılan İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem Derecesi	Kriterlerin Karşılaştırılması için Sözlü Anlatım
1	Eşit derecede önemli
2	Eşit olarak orta derecede önemli
3	Orta derecede daha önemli
4	Orta derecede çok daha önemli
5	Güçlü olarak önemli
6	Güçlü olarak çok önemli
7	Çok güçlü olarak önemli
8	Çok güçlü olarak daha önemli
9	Oldukça çok önemli

### 3. UYGULAMA ÇALIŞMASI

Bir ilin afet risk azaltma çalışmalarına başlanacağına göre iller önceliklendirilerek ilgili yatırımlar yapılmalıdır? Sorusuna cevap aramayı amaçlayan çalışma kapsamında; ana ve alt kriterlerin belirlenmesi için ilgili literatür taranmış, İl Risk Azaltma Planlarında (İRAP) belirlenen ifadeler ve uzman görüşlerince şekillendirilerek 6 ana kriter, 27

alt kriterden oluşan Tablo 2 oluşturulmuştur. Belirlenen kriterler BWM (En iyi- En Kötü Yöntemi) aracılığı ile puanlanmaya tabi tutulmuştur.

Tablo 2. İRAP Yatırım Önceliklendirme Ana ve Alt Kriterleri

ANA KRİTERLER		ALT KRİTERLER	
C1	DOĞAL YAPI	C11	Jeomorfolojik Durum
		C12	Jeolojik Durum
		C13	İklim Durumu ve Doğal Enerji Kaynakları
		C14	Doğal Çevre
C2	SOSYO-DEMOGRAFİK YAPI	C21	İl Nüfusu Yaş Dağılımı
		C22	Nüfus Dağılımı ve Yoğunluğu
		C23	Göç Hareketleri ve İncinebilir Nüfus
C3	EKONOMİK YAPI	C31	Sanayi Durumu
		C32	Sanayi Altyapısı
		C33	Ölçek Dağılımı
		C34	Sektörel Dağılım
		C35	İstihdam Yapısı
		C36	Dış Ticaret
		C37	Devam Eden Projeler
C4	ULAŞIM VE ALTYAPI DURUMU	C41	Karayolu Ağı
		C42	Diğer Ulaşım Biçimleri ve Erişim
		C43	Ana Yaşam Hatları
		C44	Sanat Yapıları
		C45	Sosyal Altyapı
C5	ŞEHİRLEŞME VE YERLEŞİM YAPISI	C51	Kentin Gelişim Tarihi ve Planlama Geçmişi
		C52	Arazi Kullanımı
		C53	Yapı Stoku Bilgisi
		C54	Doğal Kültürel Varlıklar ve Miras Alanları
C6	AFETSELLİK VE AFET YÖNETİMİ UYGULAMALARI	C61	İl 'deki Hâkim Tehlikeler ve Yaşanan Afetler
		C62	Afet ve Acil Durum Yönetimi Düzeni ve Koordinasyon
		C63	Afet Risk Azaltma Konusunda Alınmış Yapısal Önlemler
		C64	Afet Risk Azaltma Konusunda Alınmış Yapısal Olmayan Önlemler

**Doğal Yapı (C1);** jeomorfolojik durum, jeolojik durum, iklim durumu ve doğal enerji kaynakları, doğal çevreyi kapsamaktadır.

**Sosyo-Demografik Yapı (C2);** il nüfusu yaş dağılımı, nüfus dağılımı ve yoğunluğu, göç hareketleri ve incinebilir nüfusu kapsamaktadır.

**Ekonomik Yapı (C3);** sanayi durumu, sanayi altyapısı, ölçek dağılımı, sektörel dağılım, istihdam yapısı, dış ticaret ve devam eden projeleri kapsamaktadır.

**Ulaşım ve Altyapı Durumu (C4);** karayolu ağı, diğer ulaşım biçimleri ve erişim, ana yaşam hatları, sanat yapıları ve sosyal altyapıyı kapsamaktadır.

**Şehirleşme ve Yerleşim Yapısı (C5);** kentin gelişim tarihi ve planlama geçmişi, arazi kullanımı, yapı stoku bilgisi, doğal kültürel varlıklar ve miras alanlarını kapsamaktadır.

**Afetsellik ve Afet Yönetimi Uygulamaları (C6);** il 'deki hâkim tehlikeler ve yaşanan afetler, afet ve acil durum yönetimi düzeni ve koordinasyon, afet risk azaltma konusunda alınmış yapısal önlemler ve afet risk azaltma konusunda alınmış yapısal olmayan önlemleri kapsamaktadır.

Yukarıda Tablo 2 'de belirtilen 6 ana kriter ve bu kriterlere ait 27 alt kriter toplam 6 uzman (İRAP hazırlama süreçlerinde etkin rol alan AFAD personeli) tarafından değerlendirilerek BWM Solvers Microsoft Excel eklentisi aracılığıyla çözücünde formüle edilerek hesaplanmıştır. Literatürde dünya örnekleri incelendiğinde bu tarz bir çalışmanın 6 uzmanca değerlendirilmesinin yeterli olduğu sonucu çıkarılmıştır. Buna göre doğal yapı, sosyo-demografik yapı, ekonomik yapı, ulaşım ve altyapı durumu, şehirleşme ve yerleşim yapısı, afetsellik ve afet yönetimi uygulamaları ana kriterler olmuştur. Alt kriterlerde ise İl 'deki hâkim tehlikeler ve yaşanan afetler, afet risk azaltma konusunda alınmış yapısal önlemler, yapı stoku bilgisi gibi kriterler bulunmaktadır.

#### 4. BULGULAR

Tablo 3'de 6 (altı) farklı karar vericinin vermiş olduğu cevapların analizi yapılarak ana kriter ağırlıkları, tutarlılık oranları (Ksi) ve nihai ağırlıkları verilmiştir. Tutarlılık oranı sıfıra yaklaştıkça, elde edilen vektör o derecede tutarlı olmaktadır. Genel olarak, Tutarlılık Oranı  $\leq 0.1$  elde edilen vektörün kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Demir ve Bircan, 2020). Tutarlılık oranları (Ksi) farklı uzmanlara ait sonuçlar incelendiğinde tümünde 0,1'e yakın olduğu için tutarlı olarak değerlendirilmektedir. Tutarlılıklara sırasıyla bakıldığında 1. Uzmanın 6.uzmana kadar tutarlılık oranları 0,097, 0,1035, 0,094, 0,0809, 0,0953, 0,1347 olarak sıralanmaktadır. Ağırlıklı ortalamalara bakıldığında kriterler büyükten küçüğe doğru C6, C5, C3, C1, C4 ve C2 olarak sıralanmıştır. Buna göre afetsellik ve afet yönetimi uygulamaları en fazla, sosyo demografik yapı ise en düşük ağırlıklı ortalamaya sahip olmuşlardır.

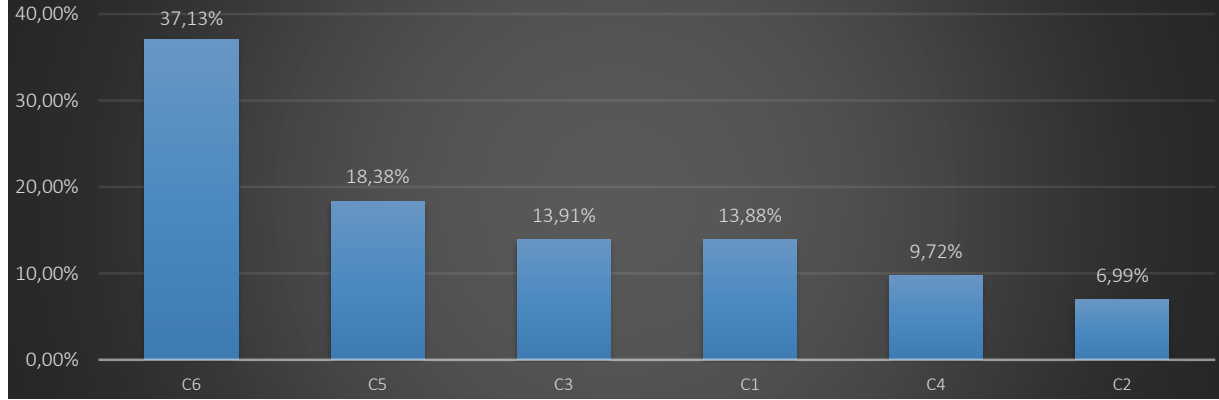
Şekil 1'de yer alan grafikte Tablo 3'de yer alan sonuçlardan elde edilen İRAP yatırım önceliklendirme ana kriterler ağırlık dağılımları çubuk grafik olarak gösterilmektedir.

Tablo 4'te 6 (altı) farklı karar vericinin vermiş olduğu cevapların analizi gösterilmektedir. Görüldüğü üzere tüm alt kriterlerin tutarlılık oranları (Ksi) tamamında 0,1'e yakın olduğu için tutarlı olarak değerlendirilmektedir. Toplam 27 farklı alt kategori yapılan analizler neticesinde incelenerek Şekil 2'de belirtilen grafik oluşturulmuştur.

Şekil 2'de yer alan grafikte Tablo 4'de yer alan sonuçlardan elde edilen İRAP yatırım önceliklendirme alt kriterler ağırlık dağılımları çubuk grafik olarak gösterilmektedir.

Tablo 3. İRAP Yatırım Önceliklendirme Ana Kriterler Ağırlıkları, Güvenilirlik Oranları ve Nihai Ağırlıkları

KARAR VERİCİ	ANA KRİTERLER						GÜVENİLİRLİK
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Ksi*
Uzman 1	0,040451	0,139555	0,186073	0,093037	0,079746	0,461138	0,097082
Uzman 2	0,039451	0,093695	0,140542	0,08031	0,18739	0,458612	0,103558
Uzman 3	0,085668	0,036071	0,128502	0,07343	0,419324	0,257005	0,094686
Uzman 4	0,096087	0,0354	0,240217	0,068633	0,160144	0,399518	0,080915
Uzman 5	0,109605	0,078289	0,039712	0,182674	0,137006	0,452715	0,095308
Uzman 6	0,461311	0,036283	0,099346	0,085154	0,119215	0,198692	0,134765
<b>Ağırlıklı Ortalama</b>	<b>0,138762</b>	<b>0,069882</b>	<b>0,139065</b>	<b>0,097206</b>	<b>0,183804</b>	<b>0,37128</b>	<b>0,101052</b>



Şekil 1. İRAP Yatırım Önceliklendirme Ana Kriterler Ağırlık Dağılımları

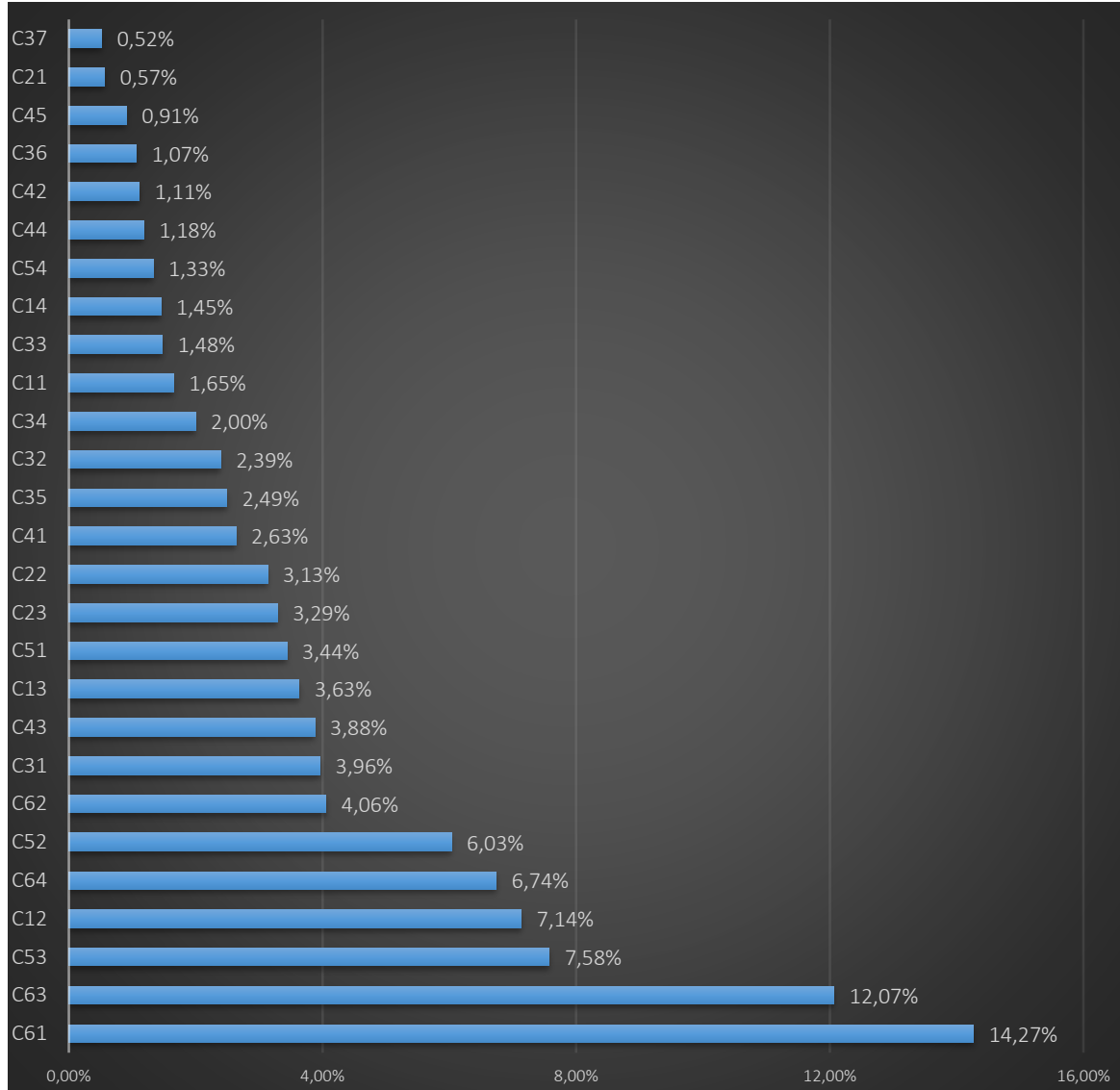
Tablo 4. Tüm Alt Kriterlerin Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranları

DOĞAL YAPI	KARAR VERİCİ / KRİTER	C11	C12	C13	C14	Ksi*			
	Uzman 1	0,127	0,627	0,191	0,055	0,136			
	Uzman 2	0,104	0,601	0,242	0,053	0,127			
	Uzman 3	0,051	0,577	0,233	0,14	0,121			
	Uzman 4	0,06	0,653	0,095	0,191	0,111			
	Uzman 5	0,233	0,051	0,577	0,14	0,121			
	Uzman 6	0,14	0,577	0,233	0,051	0,121			
	<b>Ağırlıklı Ortalama</b>	<b>0,119</b>	<b>0,514</b>	<b>0,262</b>	<b>0,105</b>	<b>0,123</b>			
	<b>Alt Kriter Ağırlıkları</b>	<b>0,017</b>	<b>0,071</b>	<b>0,036</b>	<b>0,015</b>				



SOSYO DEMOGRAFİK YAPI	KARAR VERİCİ / KRİTER	C21	C22	C23	Ksi*				
	Uzman 1	0,067	0,181	0,752	0,152				
	Uzman 2	0,067	0,752	0,181	0,152				
	Uzman 3	0,067	0,752	0,181	0,152				
	Uzman 4	0,152	0,071	0,777	0,134				
	Uzman 5	0,067	0,181	0,752	0,152				
	Uzman 6	0,067	0,752	0,181	0,152				
	Ağırlıklı Ortalama	0,081	0,448	0,471	0,149				
Alt Kriter Ağırlıkları	0,006	0,031	0,033						
EKONOMİK YAPI	KARAR VERİCİ / KRİTER	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	Ksi*
	Uzman 1	0,361	0,221	0,147	0,111	0,074	0,055	0,031	0,081
	Uzman 2	0,069	0,06	0,241	0,382	0,12	0,096	0,031	0,099
	Uzman 3	0,152	0,227	0,091	0,065	0,376	0,057	0,033	0,079
	Uzman 4	0,368	0,215	0,061	0,143	0,107	0,072	0,034	0,062
	Uzman 5	0,376	0,227	0,065	0,091	0,152	0,057	0,033	0,079
	Uzman 6	0,386	0,082	0,031	0,07	0,246	0,123	0,061	0,105
	Ağırlıklı Ortalama	0,285	0,172	0,106	0,144	0,179	0,077	0,037	0,084
Alt Kriter Ağırlıkları	0,04	0,024	0,015	0,02	0,025	0,011	0,005		
ULAŞIM ALTYAPI	KARAR VERİCİ / KRİTER	C41	C42	C43	C44	C45	Ksi*		
	Uzman 1	0,525	0,212	0,127	0,091	0,046	0,11		
	Uzman 2	0,127	0,091	0,525	0,212	0,046	0,11		
	Uzman 3	0,124	0,089	0,531	0,049	0,207	0,089		
	Uzman 4	0,525	0,127	0,212	0,046	0,091	0,11		
	Uzman 5	0,212	0,127	0,525	0,046	0,091	0,11		
	Uzman 6	0,114	0,042	0,476	0,286	0,082	0,096		
	Ağırlıklı Ortalama	0,271	0,115	0,399	0,122	0,094	0,104		
Alt Kriter Ağırlıkları	0,026	0,011	0,039	0,012	0,009				
ŞEHİRLEŞME VE YERLEŞİM	KARAR VERİCİ / KRİTER	C51	C52	C53	C54	Ksi*			
	Uzman 1	0,114	0,059	0,666	0,16	0,135			
	Uzman 2	0,104	0,601	0,242	0,053	0,127			
	Uzman 3	0,601	0,242	0,104	0,053	0,127			
	Uzman 4	0,104	0,601	0,242	0,053	0,127			
	Uzman 5	0,099	0,23	0,612	0,059	0,079			
	Uzman 6	0,101	0,236	0,607	0,056	0,101			
	Ağırlıklı Ortalama	0,187	0,328	0,412	0,072	0,116			
Alt Kriter Ağırlıkları	0,034	0,06	0,076	0,013					
AFETSELLİK VE AFET YÖNETİMİ	KARAR VERİCİ / KRİTER	C61	C62	C63	C64	Ksi*			
	Uzman 1	0,577	0,051	0,233	0,14	0,121			
	Uzman 2	0,052	0,114	0,2	0,634	0,165			
	Uzman 3	0,601	0,242	0,104	0,053	0,127			
	Uzman 4	0,577	0,14	0,233	0,051	0,121			
	Uzman 5	0,304	0,053	0,542	0,101	0,066			
	Uzman 6	0,194	0,056	0,639	0,111	0,139			
	Ağırlıklı Ortalama	0,384	0,109	0,325	0,182	0,123			
Alt Kriter Ağırlıkları	0,143	0,041	0,121	0,067					

İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) Sonrası Yapılacak Risk Azaltma Yatırımlarında Best-Worst Metodu (BWM) ile Kriter Önceliklendirme



Şekil 2. İRAP Yatırım Önceliklendirme Alt Kriterler Ağırlık Dağılımları

Şekil 2 incelendiğinde, “İl’deki Hâkim Tehlikeler ve Yaşanan Afetler” alt kategorisinin %14,27 oranla en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Bir ilin gerek iklim durumu gerek jeolojik özellikleri nedeniyle deprem, sel, kaya düşmesi, heyelan, obruk gibi doğal kaynaklı tehlikeler, bunların dışında da endüstriyel tesislerin fazla olması durumlarına karşı teknolojik afet denilen insan kaynaklı tehlikeler yaşanabilmektedir. Bu unsurlar ildeki hâkim tehlikeleri gösterebilmektedir. İRAP Planları sonrası risk azaltma noktasında yapılacak yatırımlar için bir ilin öncelikle afetselliğine ve geçmiş afetlerine bakılarak karar verilmelidir. Bir ilin afete maruz bölge sayısı, bugüne kadar yaşadığı yıkıcı etkiye sahip deprem, sel, heyelan gibi afet sayıları değerlendirilerek iller sıralanabilecektir.

“Afet Risk Azaltma Konusunda Alınmış Yapısal Önlemler” alt kategorisi %12,07 oranla ikinci sırada yer almaktadır. Bu alt kategori bir ilde yapılan kentsel dönüşüm sayıları, daha önce yaşanan afetler sonrası yapılan afet konut oranları gibi yapı stoklarının yenilenme durumu ile ilgilidir. İRAP planları hazırlandıktan sonra ikinci olarak bu unsura bakılmalıdır. Bu oran il düzeyinin ortalaması ile kıyaslanarak değerlendirilmelidir. Yapı stoku halihazırda yenilenmiş, kentsel dönüşümü tamamlanmış bir şehre risk azaltma yatırımlarını öncelikli olarak yapmanın uygun olmayacağı değerlendirilmektedir.

“Yapı Stoku Bilgisi” alt kategorisi %7,58 oranla üçüncü sırada yer almaktadır. Bu alt kategori “Şehirleşme ve Yerleşim” ana kategorisinin altında bulunmaktadır. Bir şehirde kaç konut, kaç işyeri, kaç ahır ve kaç bina bulunduğu, bu yapıların betonarme, ahşap, yığma, taş gibi yapım şekilleri bilinerek o şehrin bir risk haritası çıkartılabilir. Bir şehrin yapı stoku bilgisi analiz edilerek şehre yapılacak risk azaltma yatırımları değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme yapılırken dikkat edilecek ilk husus 2007 yılında yürürlüğe girmiş olan “Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik” ten önce yapıлып yapılmadığına ve bunun şehirdeki tüm binalar arasındaki oranına bakılmalıdır. Yapı stoku ne kadar iyiye yapılacak yatırım daha kötü yapı stoku bulunan illere kaydırılmalıdır. 2018 yılında yürürlüğe giren “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği” sonrasında ise binaların depreme karşı nasıl yapılması gerektiği ile ilgili ortaya konulmuş olan kurallara uygun olarak binaların yapımı incelenmelidir.

“Jeolojik Durum” alt kategorisi %7,14 oranla dördüncü sırada yer almaktadır. Bu alt kategori “Doğal Yapı” ana kategorisinin altında bulunmaktadır. Doğal yollarla oluşan yapı ve yeryüzü şekilleri ilin jeolojik yapısını göstermektedir. Bu kapsamda toprak yapısından fay hatlarına, akarsularından yer altı sularına kadar farklı birçok jeolojik unsur incelemeye tabi tutulmalıdır. Bu kapsamda bir doğal afeti tetikleyebilecek jeolojik unsurlar değerlendirilmeli ve risk azaltma yatırımları yapılmalıdır.

Çalışma kapsamında İRAP planlarında birer unsur olan 27 farklı alt kategori değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Bu unsurların tamamı az ya da çok yapılacak risk azaltma yatırımları için birer değerlendirme unsurudur. Yapılan analiz de önem sırasına göre alt kategoriler; “Afet Risk Azaltma Konusunda Alınmış Yapısal Olmayan Önlemler, Arazi Kullanımı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Düzeni ve Koordinasyon, Sanayi Durumu, Ana Yaşam Hatları, İklim Durumu ve Doğal Enerji Kaynakları, Kentin Gelişim Tarihi ve Planlama Geçmişi, Göç Hareketleri ve İncinebilir Nüfus, Nüfus Dağılımı ve Yoğunluğu, Karayolu Ağı, İstihdam Yapısı, Sanayi Altyapısı, Sektörel Dağılım, Jeomorfolojik Durum, Ölçek Dağılımı, Doğal Çevre, Doğal Kültürel Varlıklar ve Miras Alanları, Sanat Yapıları, Diğer Ulaşım Biçimleri ve Erişim, Dış Ticaret, Sosyal Altyapı, Devam eden projeler ve İl Nüfus yaş dağılımı” şeklinde sıralanmaktadır.

Çalışmada ortaya konulan bulguların gösterdiği önemli sonuçlardan biri de, il yatırım öncelikleri arasında sosyo-demografi kriterinin dikkate alınması gerekliliğidir. Çalışma kapsamındaki uzman görüşlerine göre Şekil 1’de görüldüğü üzere bu kriter en düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bu kriterin alt bileşenlerine bakıldığında; incinebilir nüfus ve göç hareketleri gibi daha çok sosyal açıdan kırılgan grupların olduğu anlaşılmaktadır. Sosyal açıdan incinebilir ve kırılgan yapılar arasında bulunan yabancılar ve göçmenler de yapılacak afet risk azaltma planlarında daha çok göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan saha çalışmasının sonuçları göstermektedir ki, risk ve zarar azaltma çalışmalarında afetlerin sosyal bağlamının ve sosyal kırılganlık konusunun da yapılacak planlamalarda göz önünde tutulması önem arz etmektedir. Bu sayede afet ve sürdürülebilir kalkınma politikaları üzerinde uzun dönemde faydalı sonuçların elde edilmesi mümkün olabilecektir.

## 5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Türkiye bulunduğu coğrafya ve stratejik konumu sebebiyle birçok farklı afet türünü tecrübe etmiş bir ülkedir. Bu bağlamda deprem, sel, heyelan, orman yangınları, ülke sınırlarına yönelik kitlesel göç hareketleri ve küresel salgın süreçleri gibi farklı afet türlerini deneyimleyen Türkiye, afetler nedeniyle ortaya çıkan can ve mal kayıplarını azaltmak amacıyla son yıllarda gerek afet öncesi risk azaltma gerekse afet sonrası müdahale kapasitesini arttırmanın çabası içerisinde olmuştur. 1999 yılında yaşanan Marmara depremleri bu noktada afetlere hazırlık ve müdahalede çalışmalarının önemini ortaya koyma açısından adeta bir dönüm noktası olmuştur.

Bu tarihten sonra ortaya konulan gerek ulusal gerekse yerel plan ve programlarda afetlerle müdahalede bütünleşik bir yaklaşım benimsenmiştir.

2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma planında bir önceki kalkınma planında olduğu gibi afetler konusuna ayrı bir yer verilerek afetlerle mücadele yerelde başlar anlayışı doğrultusunda, 2023 yılına kadar ülkede il risk azaltma planlarının hayata geçirilmesi hedefi ortaya konulmuştur. İl risk azaltma planlarının başarısı yapılan bu hazırlıkların sadece bir plan olarak raflarda yer almaması, planda belirtilen eylemlerin önceliklendirilerek biran evvel uygulamaya alınması ile sağlanabilecektir. Toplumsal afet farkındalığının, afetlere karşı önlem alma kültürünün kısacası afetlere dirençli bir toplum ve dirençli kentlerin oluşturulması ancak bu sayede mümkün olabilecektir.

Afetlerin nedenlerini anlamak ve analiz etmek, afet riskini azaltmak için önemli bir adım olduğu kadar yapılacak bu çalışmalar sürdürülebilir kalkınmayı da teşvik edici bir unsurdur (Bucher vd. 2020). Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin süresi 2030'da dolacaktır. Dünya 2019'un sonunda zaten hedeften uzakken, şimdi COVID-19 salgını nedeniyle on yıllık hedeflerini karşılayamama riskiyle karşı karşıya kalmıştır (Min ve Perucci, 2020). Diğer yandan afet, risk ve zarar azaltma kavramının içinde sadece fiziki ve maddi zarar görülebilirlik bulunmadığı, afetin yol açtığı hasarlardan sosyal yapıların da zarar gördüğü göz önüne alındığında, sosyo kültürel incinebilir grupların içinde buldukları sosyal ve ekonomik durumları iyileştirici politikaların ulusal kalkınma planlarında daha fazla ele alınması gerekmektedir. Böyle bir politika sürdürülebilir kalkınma amaçlarına daha çabuk ulaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Son olarak afetlerle mücadele yerelde başlar düşüncesinden hareketle kalkınmanın da yerelde başlaması gerektiği unutulmamalıdır. Bu noktada yapılan risk azaltma çalışmalarında, afetlere dirençli kentlerin oluşturulmasında ve mahalli kalkınmanın sağlanmasında yerel yönetimlere önemli görev ve sorumluluklar düştüğü bilinmektedir. Bu açıdan kısıtlı kaynakların etkin kullanımı amacıyla yerel yönetim politikaları hayata geçirilirken o yerleşim yerinin; afet zarar görülebilirliği yanında, şehirleşme ve yerleşim yapısı, ekonomik yapısı ve hatta hepsini kapsayacak şekilde sosyo-demografik yapısının bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Karar vericilerin yapacakları uygulama ve hayata geçirecekleri politikalarda bütüncül bir bakış açısına sahip olmalarının, afet risklerini azaltma yaklaşımlarına önemli katkılar sağlayacağı bilinmelidir.

## KAYNAKLAR

AFAD, (2019), İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Stratejik Plan 2019- 2023. <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e-Kutuphane/Planlar/AFAD2019-2023-STRATEJIK-PLAN.pdf> (Son Erişim Tarihi: 05.12.2021)

Aitsi-Selmi, A., Blanchard, K., & Murray, V. (2016). Ensuring science is useful, usable and used in global disaster risk reduction and sustainable development: a view through the Sendai framework lens. *Palgrave Communications*, 2(1), 1-9. doi:10.1057/palcomms.2016.16.

Briceño, S. (2015). What to expect after Sendai: Looking forward to more effective disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(2), 202-204. doi:10.1007/s13753-015-0047-4.

Bucher, A., Collins, A., Taylor, B. H., Pan, D., Visman, E., Norris, J., ... & Murray, V. (2020). New partnerships for co-delivery of the 2030 agenda for sustainable development. *International Journal of Disaster Risk Science*, 11(5), 680-685. doi:10.1007/s13753-020-00293-8.

Demir, G., & Gircan, H. (2020). Kriter ağırlıklandırma yöntemlerinden bwm ve fucom yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 170-185. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.616766>

Faivre, N., Sgobbi, A., Happaerts, S., Raynal, J., & Schmidt, L. (2018). Translating the Sendai Framework into action: The EU approach to ecosystem-based disaster risk reduction. *International journal of disaster risk reduction*, 32, 4-10. doi:10.1016/j.ijdrr.2017.12.015.

Isdr, U. (2005). Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters. In *Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF. 206/6)* (Vol. 380). Geneva: The United Nations International Strategy for Disaster Reduction.

İRAP (2020), İl 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: 08.10.2021).

Min, Y., & Perucci, F. (2020). Impact of COVID-19 on SDG progress: a statistical perspective. United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), New York

Orhan, E. (2016). Building community resilience: business preparedness lessons in the case of Adapazarı, Turkey. *Disasters*, 40(1), 45-64. <https://doi.org/10.1111/disa.12132>.

Paton, D. (2008). Risk communication and natural hazard mitigation: how trust influences its effectiveness. *International Journal of Global Environmental Issues*, 8(1-2), 2-16. <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2008.017256>.

Phibbs, S., Kenney, C., Severinsen, C., Mitchell, J., & Hughes, R. (2016). Synergising public health concepts with the Sendai framework for disaster risk reduction: A conceptual glossary. *International journal of environmental research and public health*, 13(12), 1241. doi:10.3390/ijerph13121241.

Resmî Gazete, (2018), 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, 15/07/2018, Madde 52\2

Rezaei, J. (2015). Best Worst Multi Criteria Decision Making Method. *Omega*, 53, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>

Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019), 11. Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/On Birinci Kalkinma Planı-2019-2023.pdf> (Erişim Tarihi: 05.01.2022)

United Nations (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). [http://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf).