

HEYELAN, TAŞKIN VE YANGIN RİSKLERİNE KARŞI DİRENÇLİ TOPLULUKLAR OLUŞTURULMASI PROJESİ

A PROJECT ON BUILDING RESISTANT COMMUNITIES AGAINST LANDSLIDE, FLOOD AND FIRE RISKS

Selçuk TOPRAK¹, Banu ÇETİN², Danilo CALABRESE³, M. Emin KOÇAN⁴, Elmo DE ANGELIS⁵, Ömer İSLAMOĞLU⁶, Sofia PSARROU⁷, İa MOSASHVİLİ⁸, Çiğdem BALÇIK², Burak AYDOĞAN², Kylene DE ANGELIS⁵, Oğuz DAL², Tahsin GÖRMÜŞ², Andreas CHATZİMİNAS⁷, Selim BİÇER⁴, Metin YAMLI⁴, Fatih DURMUŞ⁶, Theodoros OREİNOS⁷, Hüseyin ÇAKIRCA⁴, Eleni BASTA⁷, Hüseyin GÜRBÜZ⁶, Ourania VLACHOU⁷, Recep YAYLA⁶, Sara MALLUCCI⁵, Salome ONİANI⁸

ÖZET

Afetlere karşı dirençli topluluklar oluşturulmasında mühendislik, temel bilimler ve sosyal bilimler gibi pek çok disiplinin önemli katkıları olmaktadır. Bu katkılar afet öncesinde risk azaltma ve afetlere hazırlık çalışmaları ile afet sonrasında müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa çalışmalarını kapsayabilmektedir. Bu amaç doğrultusunda farkındalık ve hazırlık yoluyla heyelan, taşkın ve yangın risklerine karşı dirençli topluluklar oluşturmayı hedefleyen READY4DISasters kısa adlı bir AB projesi başlatılmıştır. Proje, hedeflerine ulaşmak için toplum içerisindeki geniş grupların faaliyetlere dahil edilmesini ve bu grupların yetkinliklerinin geliştirilmesini sağlamaya çalışmaktadır. Bu gelişme, farklı afet alanlarında yetkin kişi ve kurumların bilgi ve birikimlerinin vatandaşlar içerisindeki gönüllülerle yeni öğrenme ve eğitim imkanlarıyla buluşturulması yoluyla sağlanabilecektir. READY4DISasters projesi, afetlere hazırlık için gerekli beceri ve önemli yetkinlikleri elde edip geliştirebilmeleri için dijital araçlar sunacaktır. Bu araçlar, eğitim malzemelerinin yanı sıra dijital oyunları da içerecektir. Burada özellikle heyelan ve taşkın afetleri özelinde mevcut mühendislik yaklaşımlarının toplumun afetlere karşı dirençli hale getirilmesi açısından nasıl değerlendirilebileceği sunulacaktır. Bu değerlendirmelerde geoteknik, hidrolik, jeoloji gibi pek çok disiplinin bilimsel ve uygulama prensiplerinin genel her kesimden topluma ulaştırılmasında etkin yöntemler tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Heyelan, Dijital Oyunlar, READY4DISasters, Taşkın, Yangın

ABSTRACT

There are significant contributions from various disciplines, such as engineering, basic sciences, and social sciences, in creating communities that are resilient to disasters. These contributions can include risk reduction and disaster preparedness efforts before a disaster, as well as response, recovery, and reconstruction efforts after a disaster. In line with this goal, an EU project called READY4DISasters has been initiated, aiming to create resilient communities against landslide, flood, and fire risks through awareness and preparedness. The project aims to involve a wide range of groups within the community and develop their competencies to achieve its objectives. This development can be achieved by bringing together the knowledge and expertise

¹ Prof. Dr., Gebze Teknik Üniversitesi, stoprak@gtu.edu.tr (Sorumlu yazar)

² Gebze Teknik Üniversitesi

³ Lares Italia - Unione Nazionale Laureati Esperti in Protezione Civile - Aps

⁴ Kocaeli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü

⁵ Training 2000

⁶ Kocaeli Büyükşehir Belediyesi

⁷ Oikologikos Politistikos Syllogos Chaidariou

⁸ Digiway

of competent individuals and institutions in different disaster fields with volunteers within the community through new learning and training opportunities. READY4DISasters project will provide digital tools for acquiring and developing necessary skills and significant competencies for disaster preparedness. These tools will include not only educational materials but also digital games. In this paper, the evaluation of current engineering approaches, especially in landslide and flood disasters, will be presented in terms of making society more resilient to disasters. Effective methods for delivering scientific and applied principles from various disciplines such as geotechnics, hydraulics, and geology to the public will be discussed in these evaluations.

Keywords: *Disasters, Landslides, Digital Games, READY4DISasters, Flood, Fire*

1. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler, 2023 tarihli Afet Riskinin Azaltılmasına İlişkin Küresel Değerlendirme Raporu'nda (UNDRR, 2023) afetlere dirençlilik konusundaki eksiklikleri sıralarken artan taşkın riski ve şehirleşme, artan sıcaklık, kuraklık ve etkileri, erken uyarı sistemlerine ulaşımdaki eksiklikler gibi pek çok farklı madde altında sıralamaktadır. Afetlere dirençli topluluklar oluşturulması toplumsal ve sosyal yapıda yer alan birçok konunun yanında teknolojiyi de kullanarak iyileştirmelerin gerçekleştirilmesiyle mümkün olabilecektir. Bu iyileşmenin belki de ilk ve en önemli aşaması bireylerin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesidir. Eğitimli gönüllülerin afet yönetiminin bir parçası olmalarının önemi her geçen gün artmaktadır (Nahkur vd., 2022).

Türkiye ve Avrupa'da son dönemde yaşanan afetler, afetlerin yol açtığı tahribatın ölçeğinin ve boyutunun beklentileri aştığını göstermiştir. Sadece 2022 yılında dünyada 387 adet doğal afet ve tehlikeler meydana gelmiştir. 2022 yılında 387 doğal afet ve tehlikelerin 176'sını sel, 17'sini heyelan, 15'ini orman yangını oluşturmaktadır. 2002-2021 yılları arasında ise ortalama 370 doğal afet ve tehlikelerin 168'ini sel, 18'ini heyelan ve 11'ini orman yangını oluşturmaktaydı. Bu açıdan sel, heyelan ve yangınlar, tüm doğal afet ve tehlikelerin yarısından çoğunu oluşturmaktadır (CRED, 2023). 2022 yılında meydana gelen afet ve tehlikeler, dünya çapında 185 milyon insanı etkilemiş ve sonuç olarak 30704 insan hayatını kaybetmiş ve 223.8 milyar dolar ekonomik kayba yol açmıştır (CRED, 2023). Afetlerin etkilerindeki bu fark edilebilir artış, iklim değişikliği ve aşırı hava koşulları ile ilişkilendirilmiştir ve bu yeni durumun önümüzdeki yıllarda bir istisna olmaktan çıkıp bir norm haline gelmesi beklenmektedir. Afetler, sadece yapıları ve çevreye değil, insan yaşamına ve diğer tüm canlılara da büyük zararlar vermiştir. Bu yıkıcı olaylara müdahale ve kurtarma aşamaları planlanandan daha uzun sürmüş ve hükümetler, yerel makamlar ve gönüllüler tarafından uzun süreli çabalar gerektirmiştir.

Bu afetler, afetlerin boyutuna kıyasla yetkililerin insan kaynakları sınırlı olduğundan, farkındalık, hazırlık ve gönüllü faaliyetlere duyulan ihtiyacı da kanıtlamıştır. Farklı eğitim ve öğretim geçmişlerine, yaş gruplarına, çalışan-emeklilere, göçmenlere vb. sahip tüm toplum üyeleri arasındaki gönüllülerin çeşitliliği, dirençli toplulukların oluşturulmasında ortak çabalara dahil edilmelidir. Bu amaca ulaşmak için farkındalığın ve yetkin gönüllü faaliyetlerin artırılması önemlidir.

2. READY4DISASTERS PROJESİ

Kısa adıyla READY4DISasters projesinin konusu, farkındalık ve hazırlık yoluyla yangın, taşkın ve heyelan risklerine karşı dirençli topluluklar oluşturmaktır. Bu hedefe ulaşmak için, toplum içerisindeki geniş gruplar faaliyetlere dahil edilmeli ve bu grupların temel beceri ve yetkinlikleri geliştirilmelidir. Bu gelişme, vatandaşlar içerisindeki gönüllülerin yeni öğrenme ve eğitim imkanlarıyla buluşturulması yoluyla mümkün olabilecektir.

Proje 4 farklı ülkeden 7 ayrı kurumun işbirliği ile yürütülmektedir. Proje yürütücüsü Türkiye'den Gebze Teknik Üniversitesi'dir. Proje ortakları AFAD - Kocaeli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (Türkiye), LARES Italia - Unione Nazionale Laureati Esperti in Protezione Civile - Aps (İtalya), Kocaeli Büyükşehir Belediyesi (Türkiye), Oikologikos Politistikos Syllogos Chaidariou (Yunanistan), Digiway (Gürcistan) ve Training 2000 (İtalya) kurumlarıdır (READY4DISasters, 2023).

Afetlerin olumsuz etkilerinin ve etki boyutlarının artmasından dolayı bu proje yaygın etkisi bulunan üç afet türü (yangın, sel, heyelan) için, önleme, hazırlık, müdahale ve iyileştirme konularını birlikte güçlü bir şekilde ele almaktadır. Diğer bir deyişle pek çok gönüllü eğitiminde ele alınan yalnızca müdahale ve kurtarma aşamalarını değil, aynı zamanda önleme, azaltma, hazırlık ve iyileştirme aşamaları da çalışmalara entegre etmektedir. Aynı zamanda projede dijital içerikler, teknolojiler ve uygulamalar öncelikli olarak ele alınarak,

katılımcıların yangın, sel ve heyelan gibi risklere karşı farkındalık kazanmaları ve hazırlıklı olmaları için teknik ve dijital becerileri artırılır.

READY4DISasters projesi, afetlerle ilgili gerekli beceri ve yetenekleri elde etmek ve geliştirmek isteyen gönüllülere dijital araçlar sunmaktadır. Bu araçlar, eğitim materyalleri yanı sıra dijital oyunları da içerir. Proje kapsamında sel, heyelan ve yangın gibi afetlerle ilgili dirençlilik kavramı, önleme tedbirleri, afet öncesi hazırlık, kurtarma ekipmanları, afete müdahale ve afet sonrası kurtarma, onarım ve iyileştirme gibi konuları içeren modüller hazırlanmaktadır. Bunun yanı sıra AB sivil koruma mekanizmasındaki organizasyonlar, amaçlar ve fonlar gibi konular da işlenmektedir. Dijital oyunlar IOS ve Android sistemler için erişilebilir olacak ve App Store ve Play Store gibi uluslararası platformlarda sunulacaktır. Oyunlar hem modüllerden edinilen bilgilerin pekiştirilmesine hem de kullanıcıların afetlere karşı hazırlıklı olma konusunda eğitilmesine katkıda bulunacaktır. Projedeki tüm ürünler İngilizce ve ortakların ulusal dillerinde (Türkçe, İtalyanca, Yunanca ve Gürcüce) olacaktır.

3. DİRENÇLİLİK

Dirençlilik kavramı, ekolojiden psikolojiye, psikiyatriden altyapı sistemlerine kadar çeşitli alanlarda karşımıza çıkmaktadır (Ayyub, 2015). Bu kavram, bir sistemin benzersiz, tekil ve çoğunlukla büyük ölçüde şaşırtıcı olaylara uyum sağlama veya bunlara yanıt verme kapasitesi olarak tanımlanır (Kuhlicke, 2013). Tian ve Lan (2023) dirençliliği, bir sosyal sistemin afetlerle başa çıkmak için öngörme, hazırlama, koruma, yanıt verme, direnme, iyileştirme, hafifletme, öğrenme ve uyum sağlama becerileri gibi kapsamlı becerileri olarak tanımlamaktadır. Bir sistemin (örneğin altyapının, binaların, toplulukların) dirençliliğinin, risklerin azaltılması ve iyileşmenin hızlı olması yoluyla artırılması, büyük tasarrufları da beraberinde getirecektir (Ayyub, 2015). Dirençliliğin ölçülmesindeki amaç, riski ve bunun birey ve toplum üzerindeki etkisini anlamak ve böylece tehlikenin sahip olduğu potansiyel etkiyi azaltmaktır. Bireyin ve toplumun riski anlamasını sağlamak için halkı teknik açıdan mevcut riskler hakkında bilgilendiren bir iletişim gereklidir. Tehlikenin sunduğu riski azaltan bir değişikliği teşvik etmek ve toplum ve birey üzerinde farkındalık yaratmak için etkili bir iletişim gerçekleştirilmesi önemlidir (Drazba, 2022).

Dirençlilik göstergeleri ile ilgili literatürde farklı çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Qasim vd. (2016; 2021) sele ve heyelanlara karşı ayrı ayrı dirençliliği hesaplamak için 4 alt bileşen göstergeleri kullanmıştır. Bunlar, fiziksel, kurumsal, sosyal ve ekonomiktir. Bu göstergeler içerisinde ise toplam 13 farklı değişken tanımlanmıştır. Heyelan için fiziksel alt bileşen, ev tipi ve konum değişkenlerinden; kurumsal alt bileşen, heyelan fonlarının varlığı, yönetmelik kontrolü, farkındalık ve erken uyarı sistemleri değişkenlerinden; sosyal alt bileşen, yaş, sosyal sermaye, engellilik ve eğitim düzeyi değişkenlerinden; ekonomik alt bileşen ise gelir, çoklu geçim kaynakları ve istihdam değişkenlerinden oluşur. Sel için farklı olarak taşkın uyarıları, taşkın iyileştirme ve farkındalık değişkenleri değerlendirilmiştir. READY4DISasters içerisinde farklı afetler için farklı dirençlilik göstergeleri kullanılmaktadır.

4. AFETLER

Bu çalışma üç afet türü, taşkın, heyelan ve yangın üzerinde yoğunlaşmakta ve bunların risklerine karşı dirençli topluluklar oluşturmayı hedeflemektedir.

4.1. Taşkın

Taşkınlar, dünyada en yaygın ve yıkıcı afetlerden birisidirler. Bilimsel ilerlemeler ve alınan önlemler taşkınların tahmini ve onunla baş edilmesinde geliştirici etkilerde bulunsalar da halen bu afet etkinlik ve yıkıcılığını kaybetmemiştir (Parker, 1999). Şekil 1 İtalya'da 2023 yılında meydana gelen taşkınlar sonucu oluşan hasarları ve müdahale çalışmalarını göstermektedir. Türkiye'deki taşkın olayları en çok ilkbahar sonu ve yaz başlangıcı dönemlerinde görülmekte, özellikle Karadeniz Bölgesi'nde yoğunlaşsa da Türkiye'nin pek çok bölgesinde gerçekleşmekte, çoğu zaman günlük hayatı olumsuz yönde etkileyerek maddi ve manevi zararlara yol açmaktadır. Taşkın afetleriyle oluşan deneyimden bireysel ve sosyal öğrenme yoluyla yararlanılması, afetlere dayanıklı toplumlar oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır (Kuang ve Liao, 2020). Gönüllüler, taşkın deneyiminin taşkına karşı dayanıklılığa dönüştüğü bu sürecin önemli bir parçasıdır.



Şekil 1. İtalya'da 2023 yılında taşkın sonrası müdahale çalışmaları

4.2. Heyelan

Heyelanlar, sele nazaran genellikle daha küçük alanları etkilerken, ciddi ölümlere ve mali kayıplara neden olmaktadır. Nüfus artışı ve dağlık bölgelerdeki hassas eğimli arazilerde veya yakınlardaki kontrolsüz yerleşimler sonucunda son yıllarda heyelan olayları ve bunun insan yaşamına ve çeşitli mülklere olan etkisi artmaktadır. Heyelana yol açan doğal sebeplerden bazılarında yağış, eğim, zayıf zemin ve deprem verilebilir. Bunun yanında insan kökenli sebeplerden de heyelan meydana gelebilmektedir. Yamaçlarda ormanların tahrip edilmesi, eğimli arazilere, riskli alanlara yerleşme (fazla nüfus ve mevcut yerleşim yeri azlığından, mali problemlerden), drenaj kanallarının bakımının iyi yapılmaması, su bertarafındaki yetersizlikler gibi nedenlerden dolayı da heyelan meydana gelebilmektedir (Kervyn vd., 2015). Zeminlerde meydana gelenlere ilaveten bazı özel saharlarda oluşan heyelanlar da afet oluşturabilmektedir (Toprak vd., 2021)

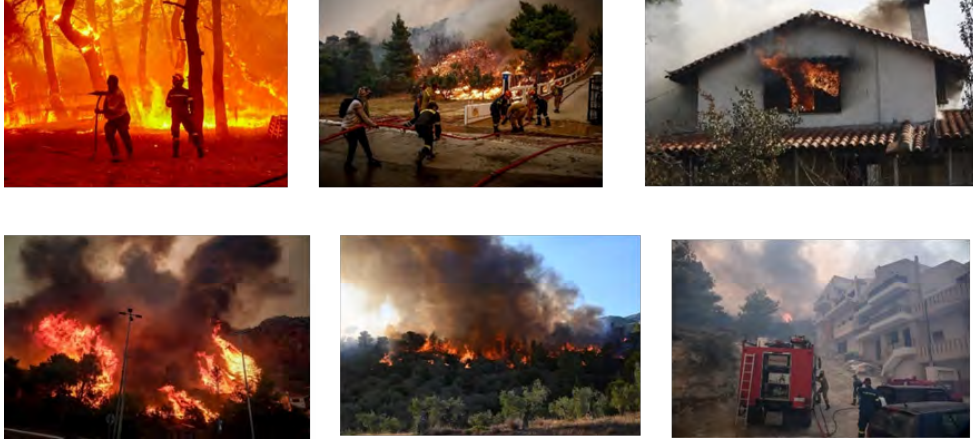


Şekil 2. Türkiye'de 2023 yılında heyelan sonrası müdahale çalışmaları

Genel olarak afetlere karşı alınacak tedbirler arasında bazı benzerlikler olsada afet türüne göre farklılıklar da olmaktadır. Örneğin, heyelan veya sel olması durumunda kayıplardan kaçınmak için o bölgede yaşayanların alabilecekleri kişisel veya toplumsal önlemler farklılıklar göstermektedir. Sel mağdurları için hayati unsurlar gibi yaygın bir alanda oluşan ve daha büyük bir kitleyi etkileyen mali kayıplar ayrı bir önem kazanmaktadır. Mevcut uygulanabilecek kişisel önlemler ile bu mali kaybın tamamen azaltılması kolay değildir. Diğer yandan, heyelan mağdurlarında maddi endişelerin yanında temel endişe olarak insan kayıpları değerlendirilmektedir. Zamanında tahliye önlemleri ile etkili bir biçimde insan kayıplarının önüne geçilebilmektedir (Ho vd., 2008). Afet öncesinde ve sonrasında farklı teknolojiler kullanılarak hazırlıkların planlanması da günümüzde mümkündür (Toprak vd., 2018; Toprak ve Demirkesen, 2023). Alam ve Ray-Bennet (2021) heyelanlar için ilçe düzeyindeki afet risk yönetiminin etkinliğini değerlendirmek için listelediği 9 özellik içerisinden liderlik, katılım (tüm menfaat sahiplerinin), sorumluluk ve işbirliğinin diğer ilkelere kıyasla afete müdahale, tahliye, kurtarma ve yardım aşamalarında daha etkili olduğu belirtmiştir.

4.3. Yangın

Yangınlar (özellikle orman yangınları) da birçok insanın ölümüne yol açmakta ve ciddi ekonomik zararlar verebilmektedir. Yangınlar için farklı sınıflandırmalar mevcuttur. Yanan maddenin cinsine göre sınıflandırma veya yangın yerine göre sınıflandırma yapılabilir. Yangın yerine göre yangınlar, bina yangınları, endüstriyel yangınlar ve orman yangınları olarak üçe ayrılabilir. Bir yapının yangın güvenliği özelliklerinin en önemli yönü, güvenli tahliye olasılığıdır. "Yangın güvenliği" terimi, yangın önlemine, yangın ve dumanın yayılmasını sınırlamaya, yangının söndürülmesine ve hızlı ve güvenli bir çıkış şansını ifade eder. Bazı durumlarda, bina sakinleri bir binadan tahliye edilemeyebilirler. Bu nedenle, birçok ülkede yasalar, hastaneler gibi hastaların yataklarına ihtiyaç duyduğu belirli yerler için 'yerinde savunma stratejisi' öngörmektedir. Bu yaklaşımla, binada bulunan sakinler tahliye edilmek yerine aynı katta güvenli bir konuma taşınır. Diğer yandan, toplanma yerlerinin bulunduğu binalar için genellikle tahliye stratejisi kullanılır. Bununla birlikte, birçok yapının büyük yangınları, herkes için bir binadan güvenli bir şekilde kaçmanın her durumda mümkün olmadığını göstermiştir (Kobes vd., 2010). Endüstriyel yangınlar da yaygın yangın çeşitlerinden biridir. Bu yangın, insan kaynaklı olabileceği gibi örneğin deprem kaynaklı da olabilmektedir. Orman yangınları ise tüm dünyada özellikle yaz aylarında oldukça yaygın bir şekilde görülmektedir (Şekil 3). Orman yangını felaketleri meydana geldiğinde etkileri oldukça büyük olabilir (Tymstra vd., 2020). Sonuç olarak, yangın felaketlerine karşı gönüllülerin eğitilmesi, bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir.



Şekil 3. Yunanistan'da 2023 yılı yaz aylarındaki yangın sonrası müdahale çalışmaları

5. SONUÇLAR

Afetlerin boyutu ve etkilediği toplumun büyüklüğü göz önüne alındığında afetlere karşı dirençli topluluklar oluşturmak için mühendislik, temel bilimler ve sosyal bilimler gibi pek çok disiplinin katkılarından faydalanmak zorunluluk haline gelmiştir. Bu hedef doğrultusunda, READY4DISasters kısa adlı bir AB projesi başlatılmıştır. Bu proje, heyelan, taşkın ve yangın risklerine karşı dirençli topluluklar oluşturmayı amaçlayarak farkındalık ve hazırlık yoluyla toplumun geniş bir kesimini projeye dahil etmeye ve bu grupların yeteneklerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bu ilerleme, farklı afet alanlarında uzman bireyler ve kurumların bilgi birikimlerini, toplum gönüllüleriyle yeni öğrenme ve eğitim fırsatlarıyla bir araya getirerek sağlanacaktır. Stratejik bir karar olarak ta gayretler yalnızca afet sonrası müdahale ve kurtarma ile sınırlı kalmayarak, afet öncesinde risk azaltma ve hazırlık gibi faaliyetlerini kapsadığı gibi afet sonrası müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılandırma çabalarını da içermektedir. READY4DISasters projesi, afetlere hazırlık için gerekli becerileri ve önemli yetenekleri elde etmek ve geliştirmek isteyenlere dijital araçlar sunmaktadır. Bu araçlar, eğitim materyallerinin yanı sıra dijital oyun bileşenlerini de dahildir. Projeye heyelan ve taşkın gibi afetlerde kullanılan mühendislik yaklaşımlarının toplumun afetlere karşı direncini artırma potansiyeli de değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmeler, geoteknik, hidrolik, jeoloji gibi farklı disiplinlerin bilimsel ve pratik prensiplerinin halka etkili bir şekilde aktarılması için de bir fırsat oluşturacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye Ulusal Ajansı tarafından desteklenen 2022-1-TR01-KA220-ADU000087618 nolu READY4DISasters: "Resilient communities through awareness and preparedness against

the risks of fire, flood, and landslide” projesi kapsamında gerçekleştirilmektedir. AB ve Türkiye Ulusal Ajansı burada sunulan içeriğin herhangi bir şekilde kullanımıyla doğacak sonuçlardan sorumlu tutulamaz.

KAYNAKLAR

- Alam, E., Ray-Bennett, N. S. (2021), “Disaster risk governance for district-level landslide risk management in Bangladesh”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 59, 102220.
- Ayyub, B.M. (2015), “Practical resilience metrics for planning, design, and decision making”, *ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering*, 1(3), 04015008.
- CRED (2023), “2022 Disasters in numbers”, Brussels, Belgium, https://cred.be/sites/default/files/2022_EMDAT_report.pdf. Accessed 17 August 2023.
- Drazba, M. C. (2022), “Managing the risk, not the disaster: building community resilience in the face of small-scale landslide risk”, Doctoral dissertation, ResearchSpace@ Auckland.
- Ho, M.C., Shaw, D., Lin, S., Chiu, Y.C. (2008), “How do disaster characteristics influence risk perception?”, *Risk Analysis: An International Journal*, 28(3), 635-643.
- Kervyn, M., Jacobs, L., Maes, J., Bih Che, V., de Hontheim, A., Dewitte, O., Isabirye, M., Sekajugo, J., Kabaseke, C., Poesen, J., Vranken, L., Mertens, K. (2015), “Landslide resilience in equatorial Africa: Moving beyond problem identification!”, *Belgeo, Revue belge de géographie*, (1).
- Kobes, M., Helsloot, I., De Vries, B., Post, J. G. (2010), “Building safety and human behaviour in fire: A literature review”, *Fire Safety Journal*, 45(1), 1-11.
- Kuang, D., Liao, K.H. (2020), “Learning from Floods: Linking flood experience and flood resilience”, *Journal of Environmental Management*, Vol 271, 111025.
- Kuhlicke, C. (2013), “Resilience: a capacity and a myth: findings from an in-depth case study in disaster management research”, *Natural hazards*, 67(1), 61-76.
- Nahkur, O., Orru, K., Hansson, S., Jukarainen, P., Myllylä, M., Krüger, M., Max, M., Savadori, L., Nævestad, T.-O., Meyer, S.F., Schieffellers, A., Olson, A., Lovasz, G., Rhinard, M. (2022), “The engagement of informal volunteers in disaster management in Europe”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol 83, 103413.
- Parker, D. (1999), “Hydrometereological Hazards: Floods”, *Natural Disaster Management* (ed.: Jon Ingleton), Tudor Rose.
- Qasim, S., Qasim, M., Shrestha, R.P. (2021), “A survey on households’ resilience to landslide hazard in Murree hills of Pakistan”, *Environmental Challenges*, 4, 100202.
- Qasim, S., Qasim, M., Shrestha, R. P., Khan, A. N., Tun, K., Ashraf, M. (2016), “Community resilience to flood hazards in Khyber Pukhthunkhwa province of Pakistan”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18, 100-106.
- READY4Disasters (2023), <https://ready4disasters.gtu.edu.tr/>.
- Tian, N., Lan, H. (2023), “The indispensable role of resilience in rational landslide risk management for social sustainability”, *Geography and Sustainability*, 4(1), 70-83.
- Toprak, S., Cetin, B., Agdag, O.N., De Angelis, E., Górski, M., Kujumdzieva, A., Petrova, V., Panaitescu, C., Degirmenci, R., Frulla, D., Yilmaz Cincin, R.G., Balcik, C., Pikon, K., Dinu, F., Nedeva, T., Kaplan, Y., Dal, O., De Angelis, K., Agdag, F. (2021), “A Joint Effort to Reduce Hazards to the Environment and Water Resources by Rehabilitating Open Dumps”, 14th International Congress on Advances in Civil Engineering, Yıldız Technical University, Istanbul, 540-547.
- Toprak, S., Demirkesen, S. (2023), “Building Information Modeling (BIM) in Geotechnics and Infrastructure”, In *Automation in Construction toward Resilience: Robotics, Smart Materials and Intelligent Systems*, 91, CRC Press.
- Toprak, S., Nacaroglu, E., Koc, A.C., O’Rourke, T.D., Hamada, M., Cubrinovski, M., Van Ballegooy, S. (2018), “Comparison of horizontal ground displacements in Avonside area, Christchurch from air photo, LiDAR and satellite measurements regarding pipeline damage assessment”, *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol 16, 4497-4514.
- Tymstra, C., Stocks, B.J., Cai, X., Flannigan, M.D. (2020), “Wildfire management in Canada: Review, challenges and opportunities”, *Progress in Disaster Science*, 5, 100045.
- UNDRR (2023), “Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2023”, UN Office for Disaster Risk Reduction.