

DEPREMLERİN COVID-19 PANDEMİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ EFFECTS OF EARTHQUAKES ON THE COVID-19 PANDEMIC

Arş. Gör. Dr. Tarık İLHAN 

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,
Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı, Balçova, İzmir.

Geliş Tarihi / Received: 24.07.2021
Kabul Tarihi / Accepted: 21.09.2021

Araştırma Makalesi/Research Article
DOI: 10.38065/euroasiaorg.676

ÖZET

COVID-19 hastalığının nedeni olan SARS-CoV-2 virüsünün yarattığı (2019-202?) salgın, modern insanlık tarihindeki yerini şimdiden almıştır. Salgının ilk aylarında insan faaliyetlerinin aniden ve yoğun bir şekilde kesilmesi sonucu doğa-insan ilişkisinin azalması, çevre üzerinde fark edilebilir etkiler yaratmıştır. Enfeksiyon yayılımını düşürmek için çoğu hükümet başta sağlık sisteminin kapasitesini ve insanlar arası sosyal mesafeyi arttırarak önlemler almaktadır. Pandemi sırasında meydana gelebilecek bir deprem, bu tür önlemlerin etkili bir şekilde uygulanmasına engel olup virüsün yayılmasında artışa neden olabilir. Bu çalışma, salgının devam ettiği bir bölgede meydana gelen olası deprem sonrasında artabilecek enfeksiyon oranının potansiyel etkisini ve virüsün yayılma hızı üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bunun için açık erişimli bir yazılım kullanılmış olup yerel düzeyde doğrulanmış vaka sayılarına ilişkin veriler, birleşik bir endeks oluşturmak için sismik tehlike ve risk haritası ile birleştirilmiştir. Bu endeks sayesinde deprem sonrası COVID-19 salgınının yayılma olasılığını hesaba katmak için bütünleşik afet hazırlık ve acil durum planlarının geliştirilmesi gereken bölgeler ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 Pandemisi, Deprem, Sismik Tehlike ve Risk Haritası, Afet Hazırlık ve Acil Durum Planı

ABSTRACT

The pandemic (2019-202?) caused by the SARS-CoV-2 virus, which is the cause of the COVID-19 disease, has already taken its place in modern human history. In the first months of the pandemic, as a result of the sudden and intense interruption of human activities, the decrease in nature-human relationship has created noticeable effects on the environment. Most governments take measures to reduce the spread of infection, primarily by increasing the capacity of the health system and the social distance between people. An earthquake that may occur during a pandemic may interfere with the effective implementation of such measures and cause an increase in the spread of the virus. This study aims to analyze the potential effect of the infection rate that may increase after an earthquake in a region where the pandemic continues, and the effect of a future earthquake on the spread of the virus. An open-access software was used for this and data on locally verified case numbers were combined with a seismic hazard and risk map to create a combined index. This index reveals areas where integrated disaster preparedness and emergency plans should be developed to take into account the likelihood of the spread of the post-earthquake COVID-19 outbreak.

Keywords: Covid-19 Pandemic, Earthquake, Seismic Hazard and Risk Map, Disaster Preparedness and Emergency Plan

1. GİRİŞ

COVID-19 salgını, birçok ülkenin sağlık sistemini ve acil müdahale kapasitesini altüst etmiştir. Hale ve diğ, 2020'de **COVID-19** pandemisinin devletlerin uyguladığı tedbirler bazında bir değerlendirmesi yayınlanmıştır. Erken ve etkili bir şekilde uygulanan önlemler sayesinde bölgelerdeki günlük vaka sayılarındaki düşüş açıkça görülmüş (Gatto ve diğ, 2020; Maier ve

Brockmann, 2020) ve bu sayede sağlık sisteminin yaşanan krizle daha rahat başa çıkmasına olanak sağlanmıştır. Alınan önlemlerin olumlu etkilerine rağmen COVID-19'un sebep olduğu olumsuzluklara ek olarak ani bir şokun meydana gelmesi (**deprem gibi**) virüs yayılım hızında ve buna bağlı ölüm oranlarında artış yaratarak başka türlü bir acil durum müdahalesi gerektirebilir. Bu durumun yaratacağı zorluk karşısında bazı hükümetler sivil savunma yetkililerinden hazırlıklı olmalarını ve acil durum planları yapmalarını istemektedir.

Yakın tarihte depremlerin vurduğu bölgelerde günlük tespit edilen vakalardaki olası artışla ilgili verileri analiz etmek ve verilerin sismik olaylar ile bir korelasyon kanıtı sağlayıp sağlamadığını değerlendirmek gerekmektedir. Bu sayede, hazırlık çalışmalarının geliştirilmesine katkı sağlanabilecek ve toplanan veriler ile oluşturulacak protokollere ışık tutmasına da olanak sağlanabilecektir. Dahası, ampirik verilerin yokluğunda, deprem büyüklüğü ve COVID-19 enfeksiyon oranlarının farklı senaryolarını simüle etmek için analitik metodolojileri keşfetmek mümkün olacaktır. Deprem ve virüs senaryolarının simülasyonu, hazırlık sürecine ve acil durum planlarının geliştirilmesine büyük katkılar sağlayabilir (Şekil 1.1). Simülasyondan elde edilen bilgiler, olası bir depremin enfeksiyon oranlarına ve dolayısıyla güncel vaka ve ölüm sayıları üzerindeki potansiyel etkilerin değerlendirilmesine kadar genişletilebilir.

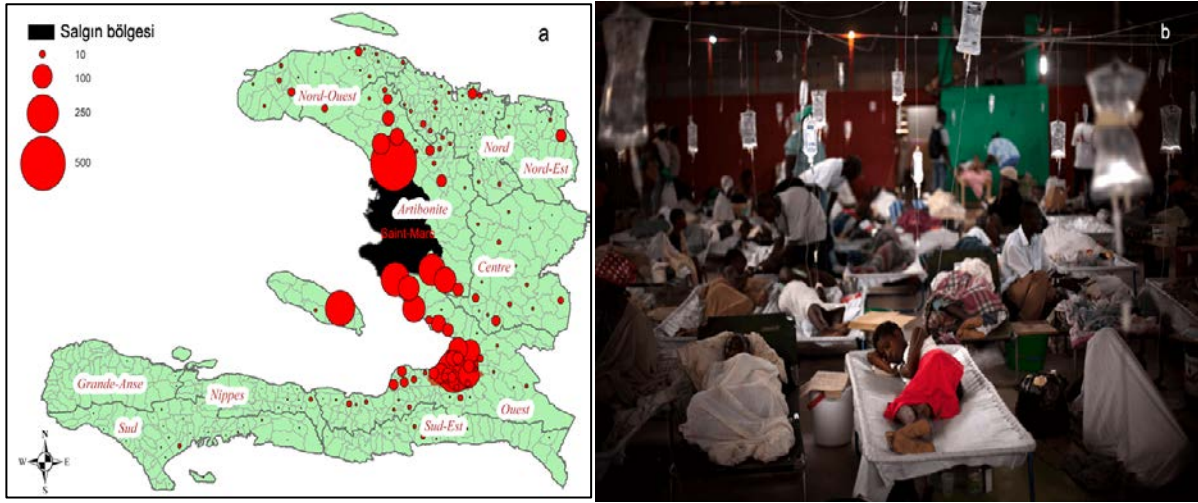


Şekil 1.1 Afet Yönetim Sistemi Bileşenleri

2. GEÇMİŞTE DEPREMLER SONRASI OLUŞAN SALGINLAR

Deprem gibi doğa olaylarının ardından oluşan salgın hastalıklar, özellikle sağlık koşullarının kötü olduğu bölgelerde yaygındır. 30 Eylül 1993'de Hindistanın Latur bölgesi ve çevresini etkileyen yaklaşık 10.000 insanın ölümüyle sonuçlanan $M_s=6.2$ 'lik deprem sonrası ekosistemin bozulması sonucu kemirgen popülasyonları yuvalarını terk etmiş ve insan yerleşimleriyle daha yakın temasa geçerek veba salgınına sebep olmuşlardır (Boire ve diğ., 2013).

Deprem sonrası bir başka salgın örneği ise 12 Ocak 2010'da Haiti'de görülmüştür. 200.000'den fazla ölüme neden olan $M_s=7.0$ 'lik deprem ve tsunaminin sıhhi tesisat sistemine verdiği hasar ve yetersiz sağlık altyapısı nedeniyle oluşan kolera salgınından 421.410 insan etkilenmiş ve 8927 insan ölmüştür (Şekil 2.1).



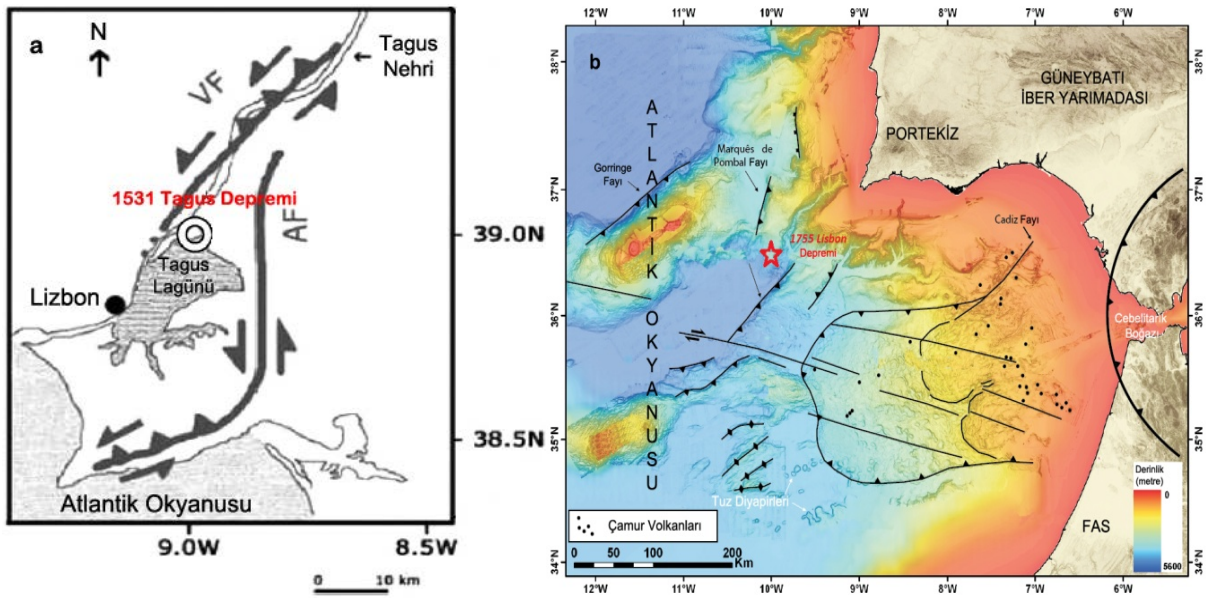
Şekil 2.1 a) 2010 Haiti Depremi sonrası kolera salgınının yayılımı, b) Deprem ve salgın için kurulan sahra hastanesi

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, enfeksiyon oranı üzerindeki etkiyi değerlendirmek için yakın zamanda hasar veren depremlerin (örneğin Türkiye, İran, Hırvatistan, Portekiz) vurduğu bölgeler için günlük olarak doğrulan vakalara ilişkin veriler, mevcut en küçük mekansal ve zamansal çözünürlükte toplanmıştır. Sismik tehlike ve risk analizi için geliştirilen açık kaynaklı yazılım ile Portekiz için iki farklı deprem senaryosuna göre simüle edilmiştir. Yerinden edilmiş nüfusla (virüse karşı daha savunmasız olduğu varsayılan) ilgili sonuçlar, potansiyel artışı tahmin etmek için kullanılmıştır. Son olarak, dünyada bu tür simülasyonların gerçekleştirilmesinin özellikle önemli olabileceği bölgeler, ulusal veya yerel düzeyde doğrulanmış vakaların sayısına ilişkin en son veriler küresel sismik tehlike ve risk haritaları ile birleştirilmiştir (Pagani ve diğ., 2020; Silva ve diğ., 2020).

Portekizde, belirli deprem senaryolarının etkisine ilişkin geçmişte yapılan birkaç araştırma yapılmıştır (Mendes-Victor ve diğ., 1994; Oliveira, 2004; Silva ve diğ., 2015). Bu çalışmada, ülkenin güneybatısında nüfus yoğunluğunun fazla olduğu episantrı karada olan $M_s=5.7$ büyüklüğündeki 1531 depremi (Carvalho ve diğ., 2008; Oliveira, 2008) ile açık denizde meydana gelen $M_s=7.6$ büyüklüğündeki 1755 Büyük Lizbon depremi (Sousa ve Campos-Costa, 2009) için senaryolar tanımlanmıştır (Şekil 3.1).

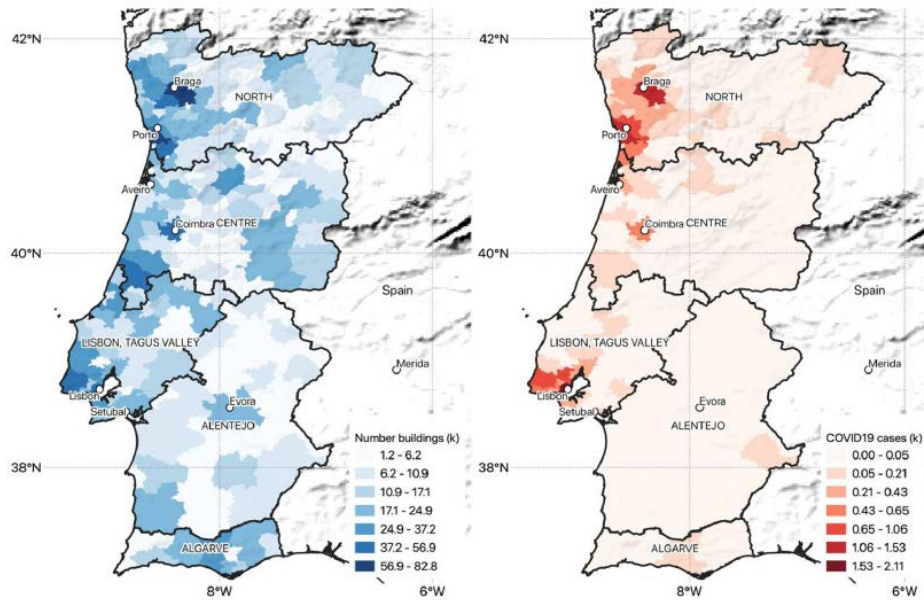
Çalışmada, Portekiz ulusal sağlık genel müdürlüğü tarafından yayınlanan ve Data Science for Social Good (Sosyal Fayda için Veri Bilimi) gurubu tarafından halka açık bir GitHub deposunda derlenen veriler kullanılmıştır.



Şekil 3.1 a) 1531 Tagus Depremi (M:5.7) episantrı, b) 1755 Büyük Lizbon Depremi (M:7.6) episantrı

4. TOPLANAN VERİLER VE ANALİZLER

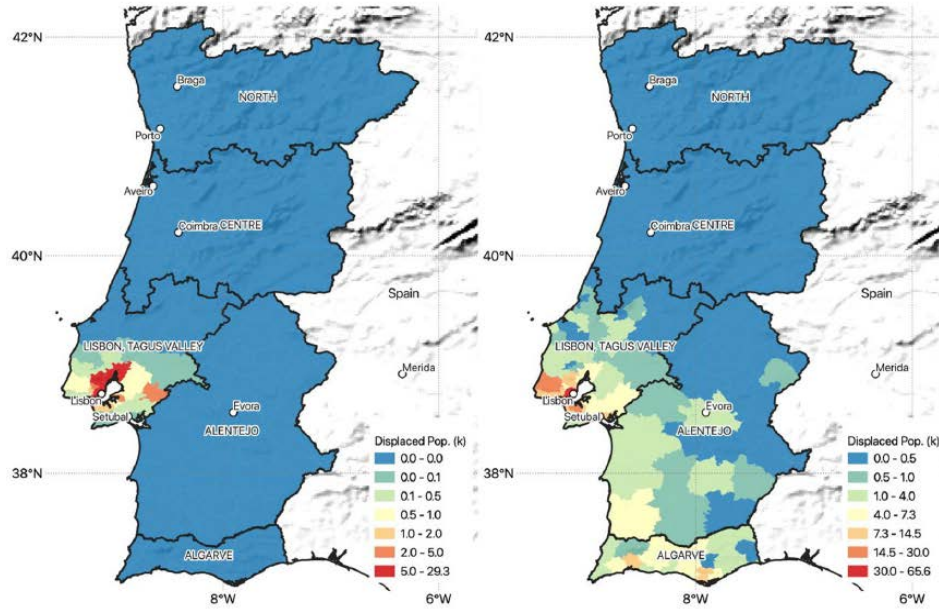
Çalışmanında, Portekizde meydana gelen tarihsel depremlerden yola çıkarak hastalık ve salgın düzeyinde meydana gelen olayların bir benzeri günümüzde de biraz daha farklı bir biçimde yaşanmaktadır. 22 Mayıs 2020 itibarıyla Portekizde COVID-19 salgını gösteren durum Şekil 4.1'deki haritalarda gösterilmiştir.



Şekil 4.1 a) Portekiz'de ilçe düzeyinde konut binalarının sayısı (solda) ve doğrulanmış COVID-19 vakalarının sayısı (sağda—22 Mayıs 2020 itibarıyla)

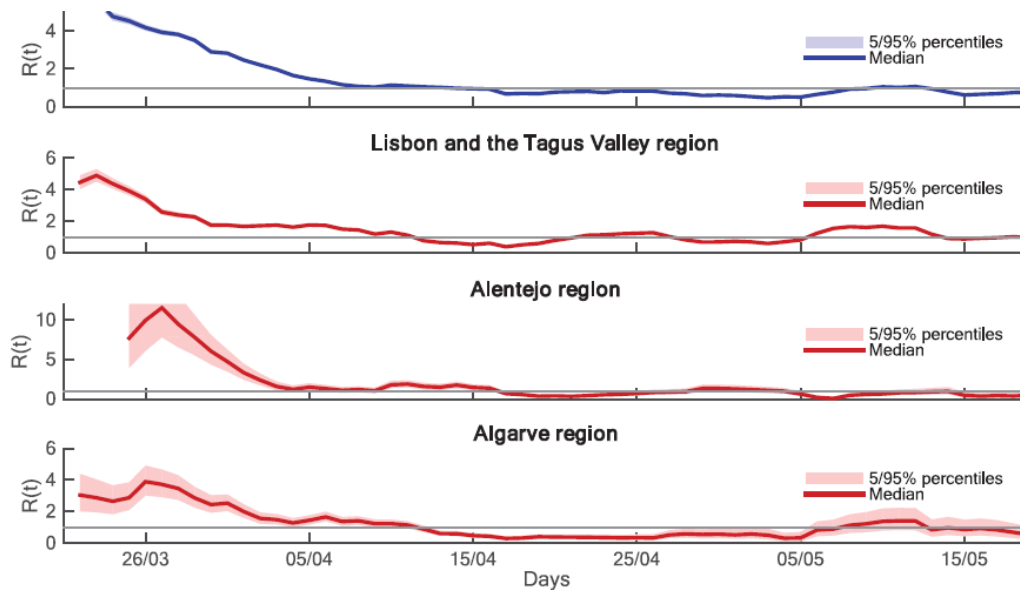
Karada (M:5.7) ve denizde (M:7.6) oluşabilecek iki deprem senaryosu için ilçe düzeyinde evsiz kalan ortalama insan sayısı gösterilmektedir. Sırasıyla ortalama 292 ve 1729 vefat eden olacaktır

(Şekil 4.2). Evsiz nüfus sayısındaki değişkenlik, oluşturulan endeks de ek COVID-19 vaka sayısının hesaplanmasına yansıtılmıştır.



Şekil 4.2 M:5.7 karada (solda) ve M:7.6 açık denizde (sağda) meydana gelebilecek deprem senaryoları için ülke düzeyinde evsiz kalmış nüfus

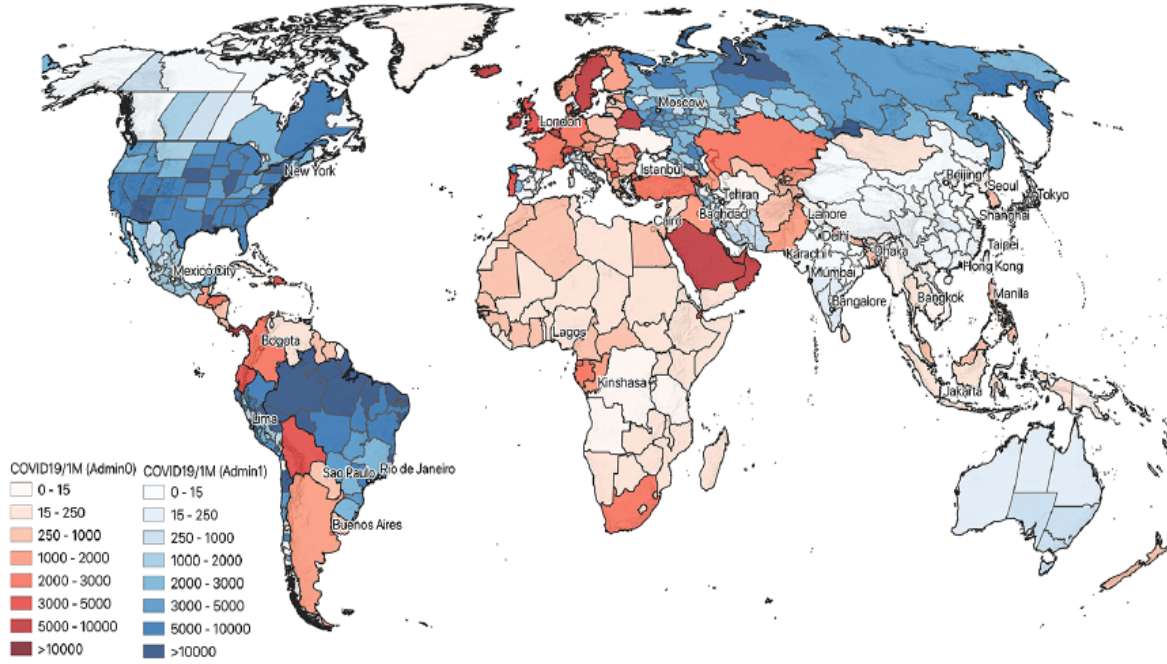
Vuhan'daki (Çin) bulaşıcılık vakalarının Ferguson ve diğ., 2020 tarafından gerçekleştirilen revizyonuna dayalı olarak ortalama 6,5 gün ve standart sapmanın 3,8 gün olduğu varsayılmıştır. Bu varsayıma göre birey en çok enfeksiyonun 4. gününde bulaşıcıdır ve 10. günden sonra bulaşma olasılığı %5'in altındaki değerlere düşmektedir. Her gün için vaka sayısı, daha önce bahsedilen genel GitHub deposundan elde edilmiştir. Bu yöntemle, Portekiz ve üç yerel bölge için median R_t faktörü (ve ilişkili yüzdelikler) aşağıdaki grafiklerde gösterildiği gibi tahmin edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Lizbon ve Tagus Vadisi, Alentejo ve Algarve'nin alt ulusal bölgeleri için etkin reproduksiyon sayısı (R_t).

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Hem yakın tarih hem de eski tarih, yıkıcı depremler nedeniyle bulaşıcı hastalıkların yükselişini ve yayılmasını belgelemiştir. 2019 yılının sonunda ortaya çıkan ve tüm Dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemi süreci bugün (26 Haziran 2021) halen devam etmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Dünya ölçeğinde her 1 milyon kişi başına düşen COVID-19 vaka seviyesi

COVID-19 virüsünün küresel yaygınlığı, afet risk yönetimine ve özellikle tesadüfi doğal afet olayları için müdahale ve hazırlık planlarının benimsenmesine veya geliştirilmesine eşi görülmemiş zorluklar getirmektedir. Felaket olaylarına hazırlanma ve bunlara müdahale etme görevine sahip ulusal sivil koruma makamları ve uluslararası kuruluşlar, doğal tehlikelerin doğrudan etkisinin değerlendirilmesinin ötesine geçmeli ve COVID-19 pandemisinin getirdiği ek gereksinimleri ve kısıtlamaları hesaba katmalıdır.

DEPREMLER HEP OLACAKTIR

HASTALIKLAR HEP OLACAKTIR

HER İKİSİ İÇİNDE TIPKI «HAYAT MÜCADELESİ» GİBİ MÜCADELE ETMEDEN HİÇBİR YERE VARAMAYIZ.

KAYNAKLAR

Boire, N.A, Riedel, V.A, Parrish, N.M ve Riedel, S. (2013). Lessons learned from historic plague epidemics: The relevance of an ancient disease in modern times. *Journal of Infectious Diseases and Preventive Medicine*, 2(2): 1–17.

Carvalho, A., Zonno, G., Franceschina, G., Bile´ Serra, J. ve Campos, Costa A. (2008). Earthquake shaking scenarios for the Metropolitan Area of Lisbon. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 28(5): 347–364.

- Gatto, M., Bertuzzo, E., Mari, L., Miccoli, S., Carraro, L., Casagrandi, R. ve Rinaldo, A. (2020). Spread and dynamics of the COVID-19 epidemic in Italy: Effects of emergency containment measures. *20 Earthquake Spectra 00(0) Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(19): 10484–10491.
- Hale, T., Angrist, N., Kira, B., Petherick, A., Phillips, T. ve Webster, S. (2020). Variation in government responses to COVID-19, version 5.0. Blavatnik School of Government Working Paper. Available at: [Www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker](http://www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker) (accessed 21 May 2020).
- Maier, B. ve Brockmann, D. (2020). Effective containment explains subexponential growth in recent confirmed COVID-19 cases in China. *Science*, 368(64492): 742–746.
- Mendes-Victor, L.A., Oliveira, C.S., Pais, I. ve Teves-Costa, P. (1994). Earthquake damage scenarios in Lisbon for disaster preparedness. In: Tucker BE, Erdik M and Hwang CN (eds) *Issues in Urban Earthquake Risk. NATO ASI Series E, Applied Science*, Vol. 271. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 265–289.
- Oliveira, C. (2004). The influence of scale on microzonation and impact studies. In: Ansal A (ed.) *Recent Advances in Earthquake Geotechnical Engineering and Microzonation, Chapter 2. Dordrecht: Kluwer Academic*, 27–65.
- Oliveira, C. (2008). Lisbon earthquake scenarios: A review on uncertainties, from earthquake source to vulnerability modelling. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 28: 890–913.
- Pagani, M., Garcia-Pelaez, J., Gee, R., Johnson, K., Silva, V., Simionato, M., Styron, R., Vigano, D., Danciu, L., Monelli, D., Poggi, V. ve Weatherill, G. (2020). The 2018 version of the Global Earthquake Model: Hazard component. *Earthquake Spectra*, DOI: 10.1177/8755293020931866.
- Silva, V., Marques, M., Castro, J.M., ve Varum, H. (2015). Development and application of a real-time loss estimation framework for Portugal. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 13: 2493–2516.
- Silva, V., Amo-Oduro, D., Calderon, A., Costa, C., Dabbeek, J., Despotaki, V., Martins, L., Pagani, M., Rao, A., Simionato, M., Vigano, D., Yepes-Estrada, C., Acevedo, A., Crowley, H., Horspool, N., Jaiswal, K., Journeay, M. ve Pittore, M. (2020). Development of a global seismic risk model. *Earthquake Spectra*, Epub ahead of print 2 February. DOI: 10.1177/8755293019899953.
- Sousa, M.L. ve Campos-Costa, A. (2009). Ground motion scenarios consistent with probabilistic seismic hazard disaggregation analysis. *Application to Mainland Portugal Bulletin of Earthquake Engineering*, 7: 127–147.