

Rapor

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

VE DOĞAL

AFETLERE ETKİSİ



İklim değişikliği ve doğal afetlere etkisi

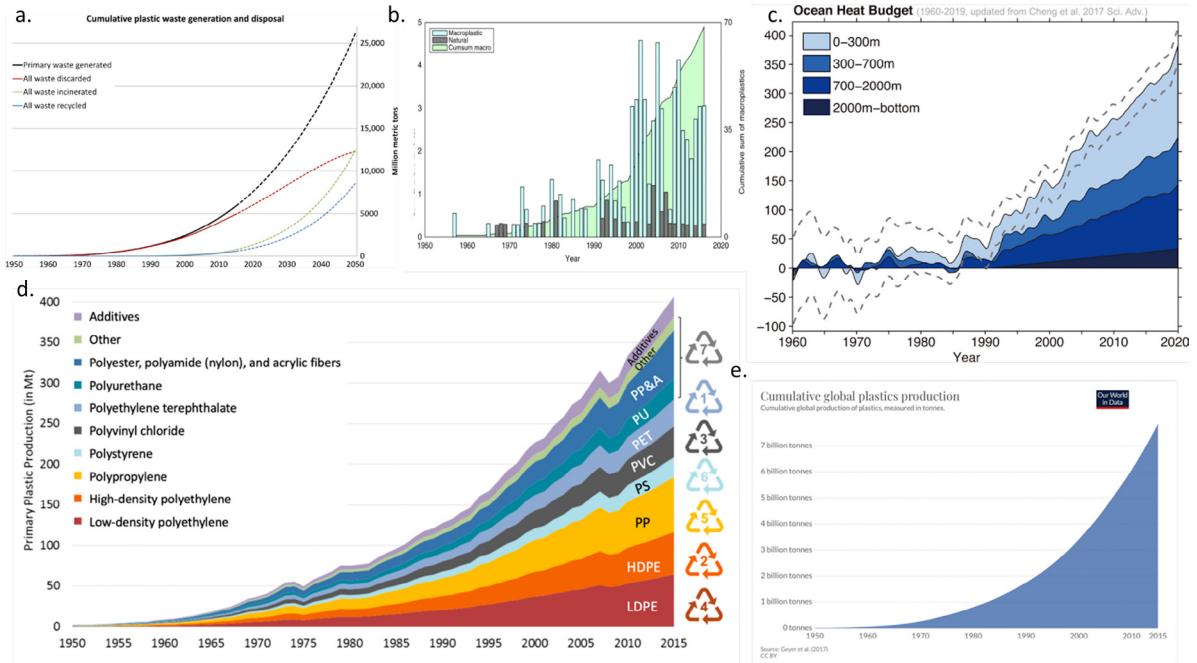
Rapor

Geçtiğimiz 30 yılda, iklim değişikliğinde, dünyanın tüm katmanlarında anormalliklerin ve aşırı olayların yoğunluğunda ve jeofizik parametrelerinde benzeri görülmemiş bir eşzamanlı artış yaşandı. İklimsel ve jeodinamik değişikliklerin ilerlemesi katlanarak büyüme eğilimindedir. Açık bilimsel verilerin kapsamlı bir analizi, hem antropojenik faktörlerin hem de tüm güneş sistemini etkileyen astronomik döngüsellik süreçlerinin bu iklim değişikliklerinde önemli bir rol oynadığını ortaya çıkardı. Dış astronomik döngüsellik etkisinin varlığı, Güneş sisteminin diğer gezegenlerinde ve uydularında, benzer iklimsel, jeodinamik ve manyetik anormalliklerin tezahürlerinin Dünya ile eşzamanlı olarak kaydedildiği bilimsel gerçekle doğrulanmaktadır.

1. İklim değişikliğinin antropojenik faktörleri

Şu anda, Dünya’da insanlık en ciddi çevresel tehditlerden biriyle karşı karşıyadır - atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun artması, bu da iklim değişikliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Antropojenik etkinin ana ajanlarından biri, Dünya atmosferindeki konsantrasyonu rekor seviyelere ulaşan karbondioksittir (CO₂). 19. yüzyılın ortalarından bu yana atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonunda sürekli¹ bir artış yaşanıyor. En son verilere göre, 2022 yılındaki CO₂ seviyesi sanayi öncesi seviyeye¹ göre bir buçuk kat daha

yüksekti ve 2015’ten bu yana tüm atmosferin %0,04’ünden fazlasını oluşturuyordu. Antropojenik faaliyetler atmosferdeki yalnızca CO₂ değil, aynı zamanda sera gazı metan (CH₄) konsantrasyonunun da artmasına neden olur. Eriyen buzullar ve permafrost bu etkiyi güçlendirerek atmosferdeki metan konsantrasyonunu daha da artırıyor. UNEP’e göre doğrudan atmosfere salınan metanın CO₂’den 80 kat daha güçlü olması nedeniyle bu özellikle tehlikelidir.



Şekil 1.

1960–2019 yılları arasında okyanus sıcaklığındaki değişimlerin grafiği. ve bunu sentetik polimerlerin üretimindeki büyüme, bunların ekonominin çeşitli sektörlerinde kullanımı ve okyanustaki plastik atıkların (farklı kaynaklardan) geri dönüştürülmesi grafikleriyle karşılaştırmak.

a) Üretilen ve bertaraf edilen toplam plastik atık miktarı

Geyer, R., Jambeck, J.R. ve Law, K.L. (2017). Şimdiye kadar yapılmış tüm plastiklerin üretimi, kullanımı ve kaderi. *Bilim Gelişmeleri*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

b) Okyanuslardaki toplam mikroplastik miktarları ve yıllık rakamlar

Ostle, C., Thompson, R.C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M. ve Johns, D.G. (2019). Okyanus plastiklerindeki artış 60 yıllık bir zaman serisinden kanıtlanıyor. *Doğa İletişimi*, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

¹Karbondioksit artık sanayi öncesi seviyelere göre yüzde 50 daha yüksek. www.noaa.gov. (Erişim tarihi: 01.05.2024)

²UNEP himayesinde metan emisyonlarına ilişkin verilerin toplanması amacıyla bir Gözlemevi açıldı. <https://news.un.org/ru/story/2021/10/1412872> (Erişim tarihi: 05/01/2024)

c) 1960–2019 yılları arasında Dünya Okyanusu'nun sıcaklığındaki değişim.

(Purkey ve Johnson, 2010; Cheng ve diğerleri, 2017 tarafından güncellenmiştir)

Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K.E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y. ve Mann, M.E. (2020). Rekor Kıran Okyanus Sıcaklığı 2019'da da Devam Etti. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37, 137–142.

<https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

d) Türe göre küresel işlenmemiş plastik üretimi

Geyer, R., Jambeck, J.R. ve Law, K.L. (2017). Şimdiye kadar yapılmış tüm plastiklerin üretimi, kullanımı ve kaderi. *Bilim Gelişmeleri*, 3(7).

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

e) 1950'den bu yana üretilen toplam plastik miktarı

Veri kaynağı: Plastik Deniz Kirliliği Küresel Veri Kümesi

Okyanus, gezegenin termoregülasyonunun anahtarıdır ve geçmişte Dünya'nın ısı dengesini düzenleyen, gezegenin iç kısmındaki fazla ısıyı atmosfere ve uzaya aktaran ana mekanizma olarak hizmet vermiştir. Ancak insan faaliyetleri sonucunda okyanusun ısı iletkenliği önemli ölçüde bozuldu. Bunun nedeni, sularının petrol ürünleri ve sentetik polimerlerle kirlenme seviyesinin artmasıdır. Dünyadaki okyanuslar hiç bu kadar kirlenmemişti. Her yıl üretim, taşıma ve kazalar sonucunda 30 milyon tona kadar petrol okyanuslara karışıyor³. Ve okyanus yüzeyindeki çöp «plastik adalarının» toplam alanı neredeyse Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya topraklarının toplamına eşittir. Ancak bu, tüm kirliliğin yalnızca %1'idir. Plastikğin yüzde 99'u okyanuslarda bulunuyor⁴.

Kirliliğin bir sonucu olarak okyanus, litosferik plakalardan ısıyı uzaklaştırmada daha az verimli hale geldi ve aynı zamanda atmosfere daha fazla CO₂ salmaya başladı. Yani, okyanusun kendisinden kaynaklanan ilave CO₂ emisyonları, okyanusun ısınması ve okyanus asitlenmesi nedeniyle okyanusta ayrılmaya devam eden mikroplastik kirliliği gibi antropojenik faktörlerden de kaynaklanmaktadır. Bugün insanlık tüm endüstriyel üretimi durdurup yok olsa bile, okyanusların ısınması ve bunun sonucunda gezegenin jeodinamik yıkımı

durmayacaktır. Eylemlerimizle gelecekte de gezegenimizi etkilemeye devam edecek küresel bir süreci başlattık.

Şu anda okyanus yüzeyi sıcaklıklarında aşırı bir artış var (Resim 2). Yükselen okyanus sıcaklıkları yoğun buharlaşmaya (Resim 3) ve atmosfere ısı transferine (Resim 4) neden olmakta, bu da anormal yağışların oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum aşırı sel olaylarını artırırken diğer bölgeler havada sıkışan nem nedeniyle kuraklığa maruz kalıyor. Hava sıcaklığı ne kadar yüksek olursa, o kadar fazla nem tutabilir. Yüksek sıcaklıklar ve kuraklık bitki örtüsünü kurutarak yangına karşı daha duyarlı hale getiriyor. Bu, faylar boyunca yeraltından çıkan son derece yanıcı metanın tetiklediği orman yangınları da dahil olmak üzere orman yangını riskini artırıyor⁵. Sıcak ve nemli hava aynı zamanda tropik kasırgaları da güçlendirerek onların yıkıcı gücünü artırır.

Bu süreçler birbirine bağlı ve birbirini güçlendiriyor, bu da dünya çapında aşırı hava olaylarının sıklığının ve yoğunluğunun artmasına yol açıyor.

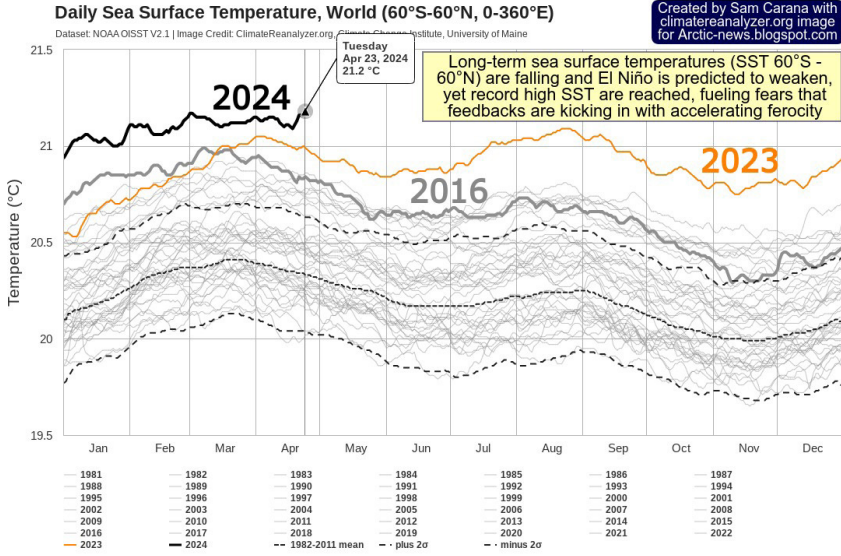
³Alekseev G.V., Borovkov M.I., Titova N.E. Yağ-yağ emülsiyonlarından ve petrol ürünlerinden suyun artırılması için modern araçlar // *Colloquium-journal*. Sayı 7(18), 2018. - s. 4-6.

⁴Lebreton, L., Egger, M. ve Slat, B. (2019). Okyanusta pozitif olarak yüzebileen makroplastik kalıntılar için küresel bir kitle bütçesi. *Bilimsel Raporlar*, 9, 12922.

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

⁵Lushvin P.V. Doğal ova yangınları ve bunların nasıl en aza indirileceği. Moskova Devlet Üniversitesi "Gezegen Dünya Sistemi" jeoloji ve coğrafya fakültelerinin Tüm Rusya disiplinlerarası seminer-konferansının XXVI toplantısında rapor 30 Ocak - 2 Şubat 2018 - 2 // 2018

Okyanus yüzeyinin anormal ısınması



Şekil 2.

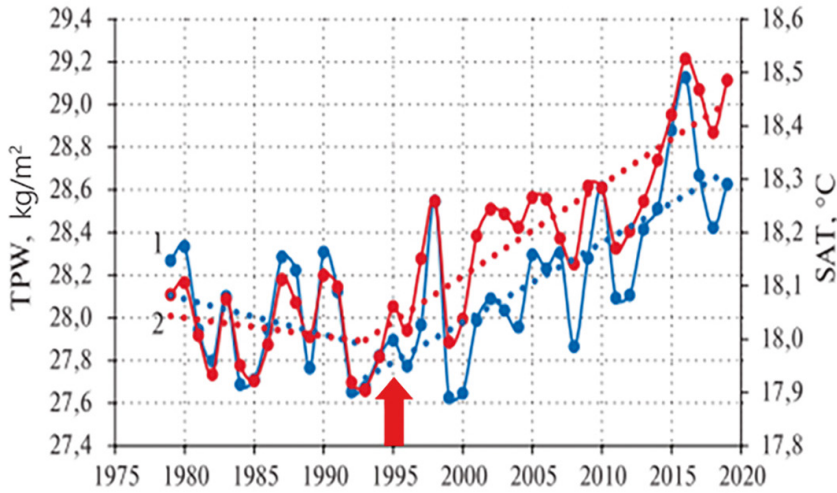
Kaydedilen en sıcak okyanus sıcaklığı, günlük ortalama okyanus yüzeyi sıcaklığı, 1981–2024.

Veri kaynağı: Veri Kümesi NOAA OISST V2.1 | Görüntü kaynağı: ClimateReanalyzer.org, İklim Değişikliği Enstitüsü, Maine Üniversitesi, Veri Kümesi. NOAA OISS

Grafik, önceki yıllara göre ay bazında okyanus ısınma eğilimindeki aşırı anormalliği

göstermektedir (turuncu eğri - 2023). 2024 şimdiden 2023'ün tüm rekorlarını aştı.

Okyanusta nem ve sıcaklıkta anormal artış



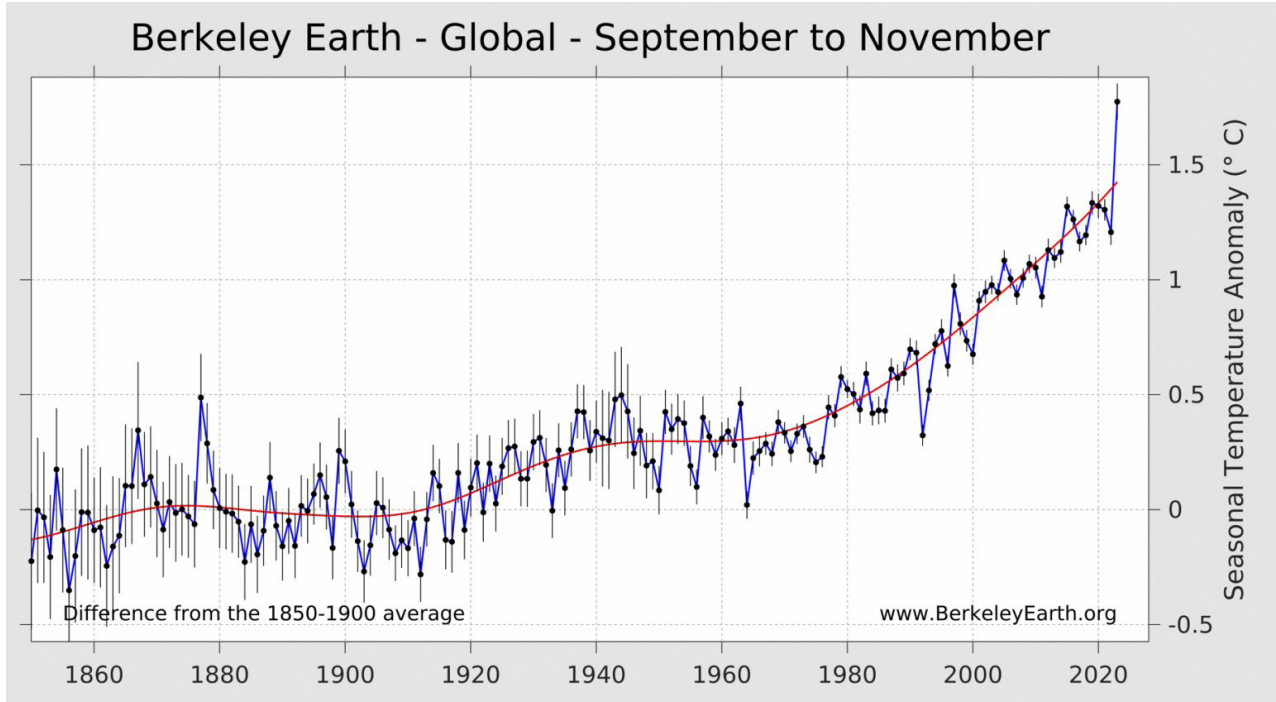
Şekil 3.

1979–2019 yılları arasında Dünya Okyanusu üzerindeki atmosferik nem içeriği (1) (kg/m²) ve hava sıcaklığının (2) (°C) yıllık değerlerinin yıllar arası değişimi. (Malinin V.N., Vainovsky P.A. Reanaliz-2 arşivine göre küresel ısınma koşulları altında okyanus-atmosfer sistemindeki nem değişim bileşenlerindeki eğilimler // Dünyanın uzaydan uzaktan algılanmasının modern sorunları. Cilt 18. – 2021, No. 3. – S. 9–25 – DOI: 10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25).

Grafik, 1995 yılından bu yana okyanus buharlaşmasındaki artışı ve okyanus üzerindeki sıcaklıklardaki eş zamanlı artışı göstermektedir. Aynı yıl, kuzey manyetik kutbunun keskin bir kayması, gezegenin dönme ekseninin keskin bir hareketi, okyanus tabanındaki deprem sayısında artışı ve deprem sayısında artışı gibi

Dünya'nın bağırsaklarında önemli değişiklikler başladı. derin odaklı depremler Nemdeki artış, sel, tayfun ve anormal atmosferik olayların sayısında ve şiddetinde artışa yol açar.

Atmosfer sıcaklıklarının üstel olarak anormal şekilde ısınması



Şekil 4.

Eylül'den Kasım 2023'e kadar Dünya'nın ısınması dikkat çekiciydi. Bu, bu aylarda şimdiye kadar gözlemlenen en büyük sıcaklık anomalisiydi ve en az 100 yıl içinde uzun vadeli trendden en büyük sapmaydı.

Eylül'den Kasım'a kadar ortalama sıcaklıktaki değişikliklerin büyüklüğünün de gösterdiği gibi, 2023'te aşırı sıcaklıklar daha da belirgin hale geldi. Bu dönemde sıcaklıklar kara yüzeyinin %32'sinde kaydedilen en yüksek seviyelere ulaştı.

Atmosferin ve okyanusların sıcaklığındaki anormal artış, okyanusların derinliklerden ısıyı emme yeteneğinde benzeri görülmemiş bir azalmaya işaret ediyor; bu, döngüsel astronomik süreçler sırasında meydana gelen gezegenin

jeodinamik faaliyeti aşamasında kritik derecede gerekli. Jeodinamik aktivasyon faktörlerini ve Dünya'nın jeofizik parametrelerindeki değişiklikleri ele alalım.

2. Jeodinamik aktivasyon faktörleri ve Dünya'nın jeofizik parametrelerindeki değişiklikler

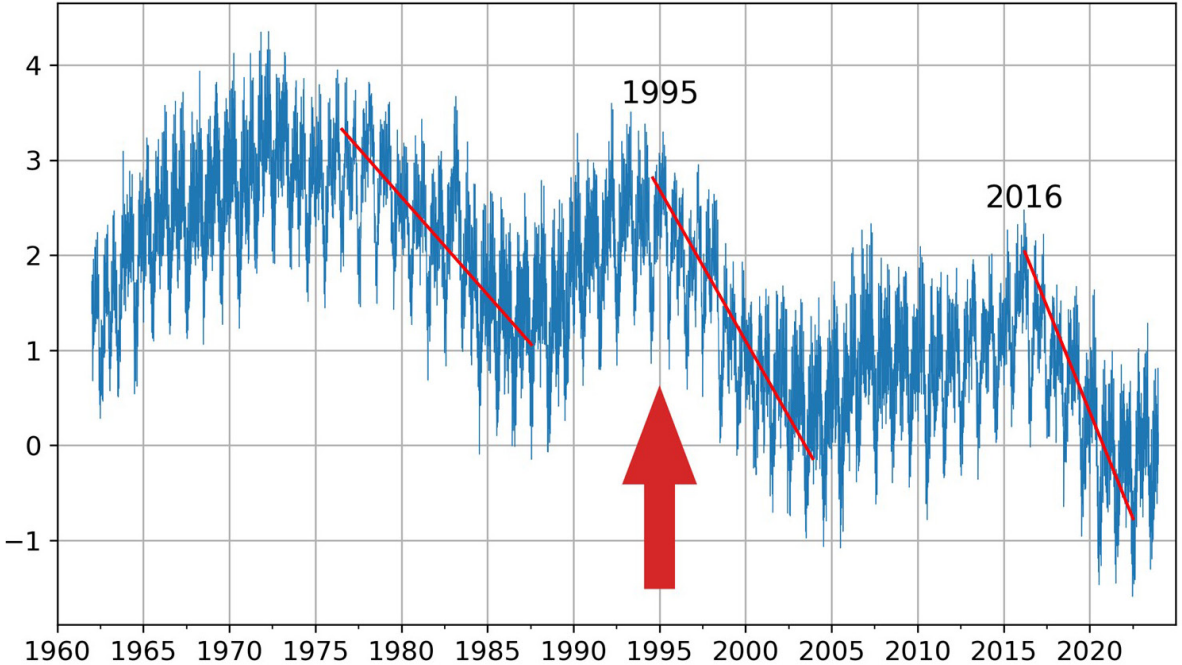
2.1. Gezegenin jeofizik parametrelerindeki değişiklikler. 1995'ten bu yana Dünya'nın dönüşünün anormal hızlanması ve 1995'te gezegenin dönüş ekseninin kaymasında keskin bir kayma ve hızlanma

1995 yılına kadar bilim insanları Dünya'nın dönüşünde bir yavaşlama gözlemler ve 1995'ten bu yana Paris Gözlemevi'ndeki Dünya Yönlendirme Merkezi'ne göre gezegenin dönüşünde keskin ve ani bir hızlanma gözlemlendi (Şekil 5).

Resimde kırmızı çizgiler günün ne kadar hızlı kısaldığını gösteren trend çizgileridir. Örneğin soldaki çizgi daha düz, sağdaki çizgi ise 2016'dan bu yana hızlanma çizgisi zaten neredeyse dikey, yani günler kat kat daha hızlı

kısalıyor, bu da gezegenin daha hızlı döndüğü anlamına geliyor.

Ayrıca 1995 yılında Dünya'nın dönme ekseninde anormal değişiklikler meydana geldi; sürüklenme yönü aniden değişti ve hareket hızı 17 kat arttı. Araştırmacılar kutup kaymasının dönüm noktasının Ekim 1995'te⁶ meydana geldiğini belirlediler (Şekil 6).

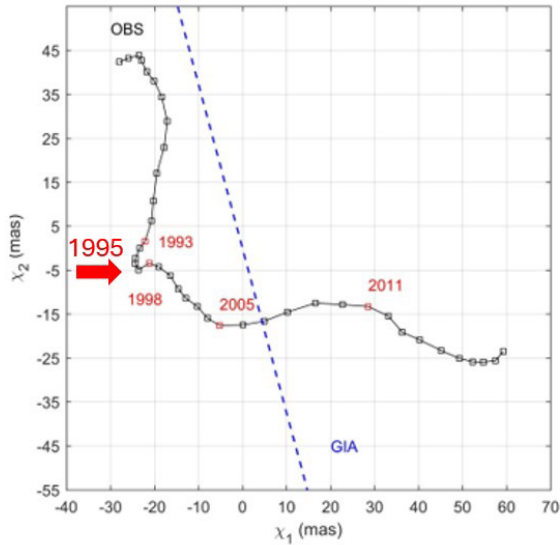


Şekil 5.

1962'den 2023'e kadar olan dönemde gün uzunluğunun milisaniye cinsinden sapması. Veri kaynağı: Paris Gözlemevi'nin IERS Dünya Yönlendirme Merkezi. Gün uzunluğu - Dünya yönelimi parametreleri:

https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223

⁶Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L. ve Bauer-Gottwein, P. (2021). 1990'lardaki Kutup Kayması Karasal Su Depolama Değişiklikleriyle Açıklanıyor. Jeofizik Araştırma Mektupları, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>



Şekil 6.

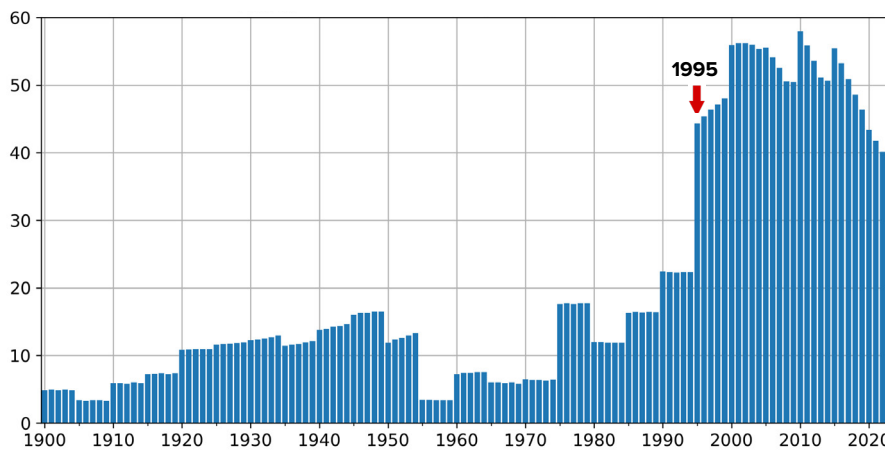
Yıllık ve Chandler döngülerinin hareketli ortalamasının kaldırılmasından sonra gözlemlenen uyarımın uzun vadeli yörüngesi (karelerle dolu siyah çizgi) ve GIA'ya bağlı kutup kaymasının yönü (mavi kesikli çizgi). Liu ve arkadaşlarının çalışmasına göre, hareketli ortalama alt küme boyutu 84 aya ayarlanmıştır; bu, 12 ay (yıllık döngü) ve 14 ayın (Chandler döngüsü) en küçük ortak katıdır. (2017).

2.2. Dünya çekirdeğinin jeomanyetik parametrelerindeki değişiklikler. 1995 yılında kuzey manyetik kutbunun kaymasında keskin bir hızlanma. Manyetik alan yoğunluğunun azalması, manyetik anormalliklerin boyutunun artması

1995 yılında, daha önce 10 km/yıl hızla hareket eden kuzey manyetik kutbu, aniden hızını 55 km/yıl'a çıkararak yörüngesini değiştirerek Sibirya ve Taimyr Yarımadası'na⁷ doğru yöneldi (Şekil 7). Manyetik kutbun bu kadar tepkisel bir hareketi son 10.000 yıldır⁸ kaydedilmemişti.

Ayrıca son 50 yılda Dünya'nın manyetik alanı keskin bir şekilde zayıfladı⁹. 1990'lı yıllardan bu yana manyetik alan gücü %10-15 oranında

azaldı ve son yıllarda bu süreç gözle görülür şekilde hızlandı. Bu, manyetik alanın son 12.000-13.000 yıldaki en büyük zayıflamasıdır. Manyetik alanın zayıflaması düzensiz bir şekilde gerçekleşir. Güney Atlantik Manyetik Anomalisi gibi bazı bölgelerde manyetik alan %30 oranında zayıfladı.



Şekil 7.

Kuzey manyetik kutbunun hareket hızı (km/yıl)

Kaynak: NOAA manyetik kuzey kutbu konum verileri:

<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/data/poles/NP.xy>

⁷Dyachenko A.I. Dünyanın manyetik kutupları. // M.: MTsNMO, 2003. 48 s.

⁸Androsova N.K., Baranova T.I., Semykina D.V. Dünyanın manyetik kutuplarının jeolojik geçmişi ve bugünü. // Yer Bilimleri / Kolokyum-dergisi, Sayı 5 (57), 2020.

DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388

⁹Tarasov L.V. Karasal manyetizma: Ders Kitabı // Dolgoprudny: Yayınevi "İstihbarat", 2012. - 184 s.

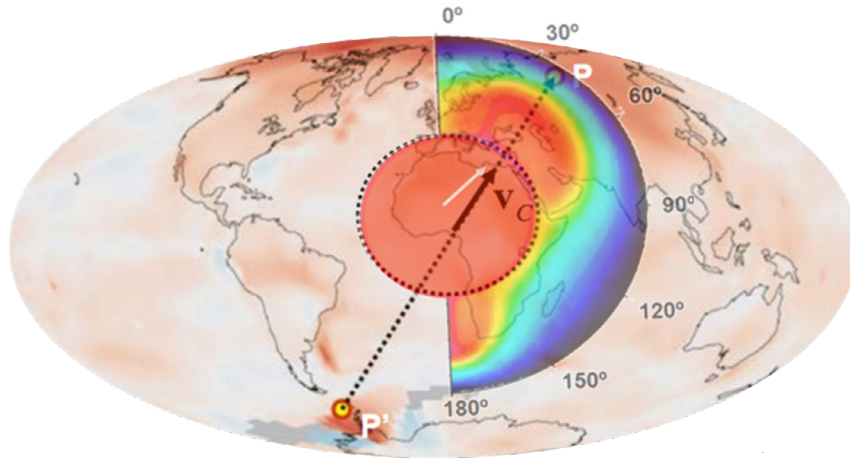
2.3. Çekirdek. 1997-1998'de Çekirdekte Batı Antarktika'dan Batı Sibirya'ya, Taimyr Yarımadası'na uzanan bir hat boyunca ani bir kayma meydana geldi

1997-1998'de bilim insanları, Dünya'nın Kütle Merkezi araştırmalarından elde edilen uydu verilerini kullanarak, benzeri görülmemiş bir fenomeni kaydetti: Dünyanın¹⁰ iç çekirdeğinde bir sıçrama. Bu olayın sonucunda gezegenin çekirdeği Batı Antarktika'dan Batı Sibirya'ya, oradan da Rusya Federasyonu'ndaki Taimyr Yarımadası'na doğru kuzeye doğru kaydı (Şekil 8).

Aynı zamanda, dört farklı bilimsel ekip birbirinden bağımsız olarak Dünya'nın çeşitli jeofizik parametrelerinde anormal değişiklikler kaydetti. Uydu verilerine göre, Moskova Devlet Üniversitesi ve Rusya Bilimler Akademisi Yer

Fiziği Enstitüsü'nden yazarlardan oluşan bir ekip, 1998 yılında Dünya'nın kütle merkezinde bir sıçrama tespit etti¹¹ (Şekil 9).

Aynı dönemde, Uluslararası Dünya Dönme Servisi (IERS) gezegenin dönüşünde keskin bir hızlanma kaydetti. İtalya'daki Medicina istasyonunda bilim insanları yerçekiminde bir sıçrama kaydetti¹³. Aynı zamanda, ABD uydularından gelen bir lazer ölçüm sistemi kullanılarak ölçülen, Dünya'nın şekline¹⁴ keskin bir değişiklik gözlemlendi.



Şekil 8.

1997-1998'de çekirdek atlama ve çekirdeğin yer değiştirmesinden kaynaklanan magmadaki ısı dalgaları. Yu.V.Barkin. Harita, iç çekirdeğin Batı Antarktika'dan Batı Sibirya'ya uzanan bir çizgi boyunca yer değiştirme vektörünü göstermektedir. Taimyr Adası. Diyagram atmosferik termal anormalliklerin haritası üzerinde çizilmiştir.

Kaynak: Dünyanın çekirdeğinin ve mantosunun göreceli yer değiştirmeleri ve salınımlarının jeofizik sonuçları. Sunum Yu.V.Barkina, Moskova, IFZ, OMTS. 16 Eylül 2014.

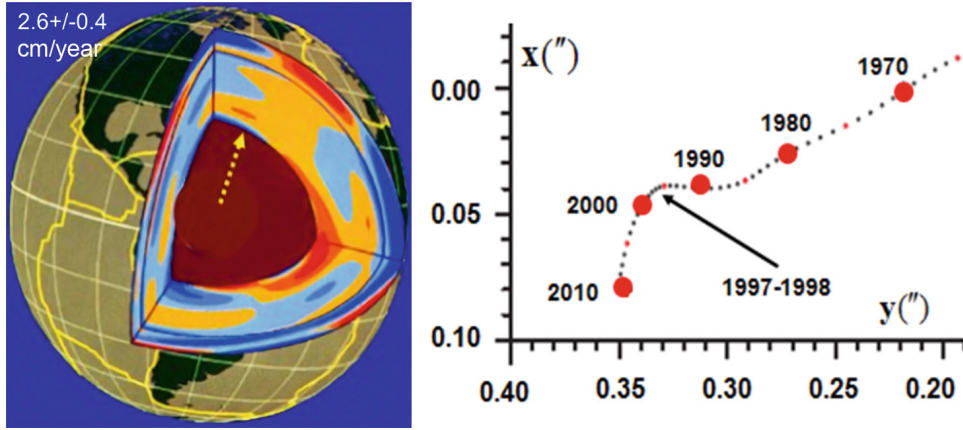
¹⁰Barkin, Y. V. (2011). Sinhronnye skachki aktivnosti prirodnyh planetarnyh processov v 1997-1998 gg. i ih edinyj mekhanizm [1997-1998 yıllarında doğal gezegenel süreçlerin aktivitesinde eşzamanlı artışlar ve bunların birleşik mekanizması]. in Geologiya morej i okeanov: Materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po morskoy geologii [Denizlerin ve Okyanusların Jeolojisi: XIX Uluslararası Deniz Jeolojisi Bilimsel Konferansı Materyalleri]. Moskova: GEOS, 5, 28-32

Smolkov, G. Ya. (2018). Güneş sisteminin ve dünyanın dış etkilere maruz kalması. Physics & Astronomy International Journal, 2(4), 310-321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

¹¹Zotov L.V., Barkin Yu.V., Lyubushin A.A. Jeomerkezin hareketi ve jeodinamigi. TR. konf. "Uzay jeodinamigi ve küresel jeodinamik süreçlerin modellenmesi." // Novosibirsk, 22-26 Eylül 2009, Rusya Bilimler Akademisi Sibirya Şubesi. Novosibirsk, Geo, 2009, s. 98-101.

¹²Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C. ve Ghirelli, M. (2003). Toprak konsolidasyonu ve termal genişleme etkilerinin yükseklik ve yerçekimi değişimleri üzerindeki etkisi. Jeodinamik Dergisi, 35(4-5), 521-539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

¹³Cox, C. ve Chao, B.F. (2002). 1998'den bu yana karasal sistemde büyük ölçekli bir kütle yeniden dağılımının tespiti. Science, 297(5582), 831-833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>



Şekil 9.

Dünyanın iç yapısı, Dünya'nın kütle merkezinin seculer kaymasının yönü ve 1990-2010'da kutbunun Dünya yüzeyindeki yörüngesi. 1997-1998'de neredeyse 90°'lik bir dönüşle. Taimyr Yarımadası'na doğru. Kaynak: Smolkov G.Ya. // Heliojeofizik araştırma. Sayı 25, 14–29, 2020. <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=569> (erişim tarihi: 02/01/2024) Grafik kaynağı: Barkin Yu.V., Kliege R.K., 2012.

Fizik ve Matematik Bilimleri Doktoru Profesör'e göre Yu.V.Barkina, Teknik Bilimler Doktoru, Profesör G.Ya. Smolkova¹⁴, Coğrafya Bilimleri Doktoru, Profesör M. L. Arushanova¹⁵, Moskova Devleti Onurlu Profesörü. Üniversite Lomonosov, Jeolojik ve Mineralojik Bilimler

Doktoru V.E. Khain¹⁶ ve diğer birçok bilim insanı, çekirdek sıçraması Dünya'nın tüm kabuklarında değişikliklere neden oldu.

2.4. Manto. Derin odaklı depremlerin yükselişi

Derin odaklı depremler, 300 km'yi aşan derinliklerde meydana gelen ve bazı durumlarda yer yüzeyinin 750 km altına kadar ulaşan sismik olaylardır. Manto malzemesinin kırılğan olmak yerine plastik olarak deforme olduğu yüksek basınç ve sıcaklık koşulları altında meydana gelirler ve bu nedenle deprem oluşturmamalıdır.

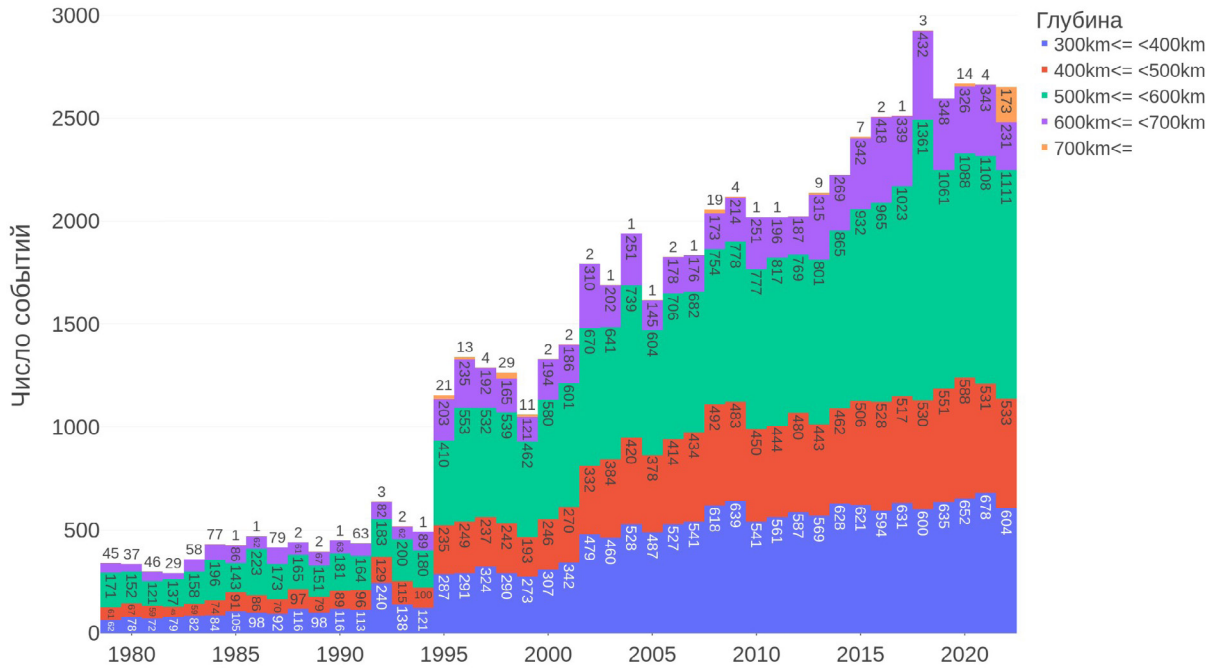
Derin odaklı depremlerin artan eğilimi, Dünya'nın üst mantosunda 300 km'nin üzerindeki derinliklerde meydana gelen olayların sayısında üstel bir artış olduğunu göstermektedir (Şekil 10). 1995 yılında diğer jeodinamik anormalliklere benzer şekilde önemli bir sıçrama gözlemlendi.

¹⁴1997-1998'de jeodinamik ve jeofizik olayların eğilimlerindeki ani değişiklikler. Yazarlar: Barkin Yu.V., Smolkov G.Ya. RAS V.E.'nin Sorumlu Üyesinin doğumununun 100. yıldönümüne adanan Tüm Rusya Güneş-Karasal Fiziği Konferansı. Stepanova (16–21 Eylül 2013, Irkutsk), Irkutsk, 2013.

¹⁵Aruşanov M.L. Kozmik etkinin bir sonucu olarak Dünya'daki iklim değişikliğinin nedenleri, antropojenik küresel ısınma mitini ortadan kaldırıyor. Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft, 53, s. 4–14. 2013. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

¹⁶TEBLİĞ ve IC GCGE GEOCHANGE'in ilk raporu "Küresel çevresel değişiklikler: medeniyetin gelişimine yönelik bir tehdit." Cilt 1. Londra, 2010, ISSN 2218-5798

Derin odaklı depremlerin sayısında anormal artış



Şekil 10.

Gezegende 1979'dan bu yana büyüklüğü 3,0'ın üzerinde olan derin odaklı depremlerin sayısında üstel bir artış. ISC Veritabanı.

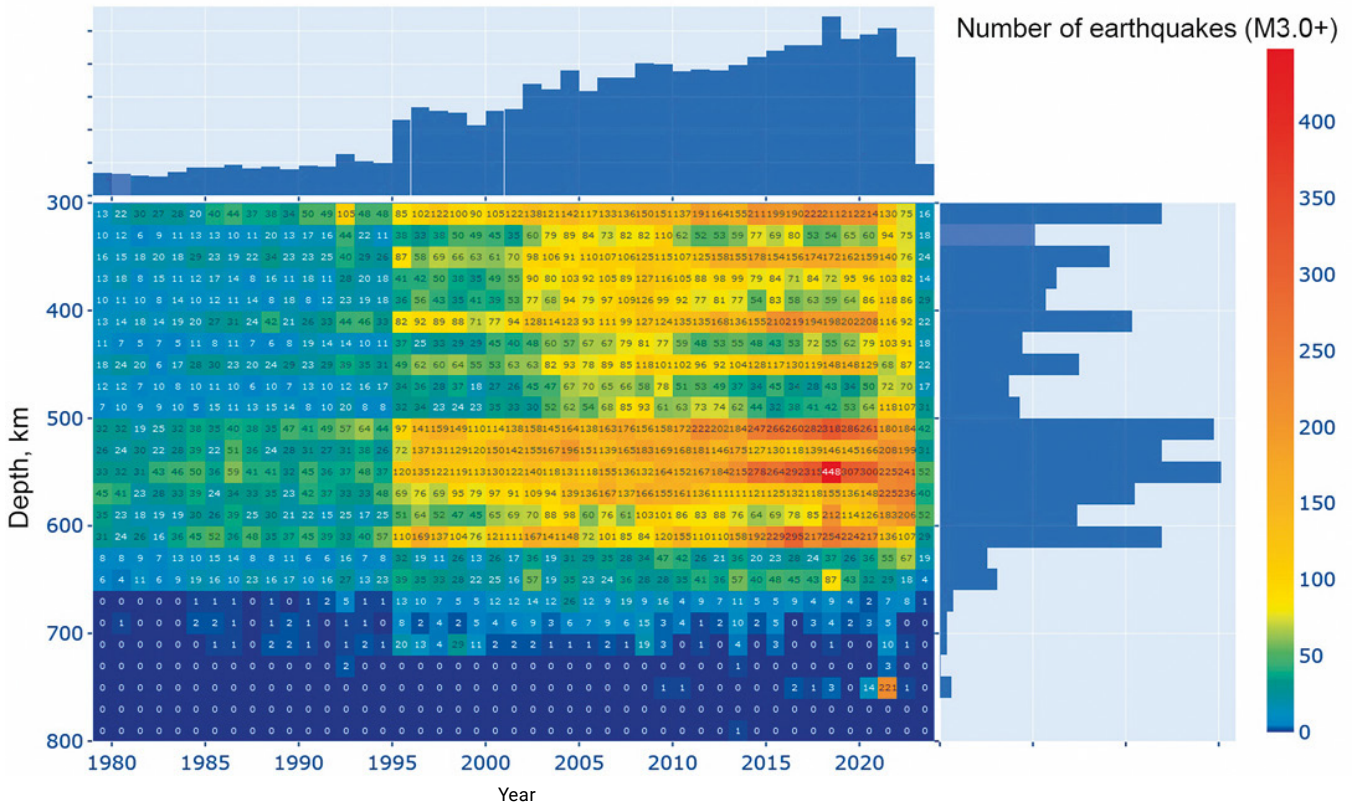
Grafik, ortamın plastik olduğu ve çatlama yeteneğinin olmadığı kabul edilen Dünya'nın üst mantosunda 300 km'den daha derinlerde meydana gelen deprem sayısındaki artışın geometrik ilerlemesini göstermektedir. 1995 yılında diğer birçok jeodinamik anomalinin büyümesinde olduğu gibi önemli bir sıçrama gözlemlendi. Derin odaklı depremlerin sayısındaki artış, sensör sayısındaki artışla ilişkili değildir.

Açıklanan modele göre, derin odaklı depremler, aynı anda Dünya'nın mantosunun derinliklerinde patlayan çok sayıda atom bombasının patlamasına eşdeğer güçte

patlamalar olarak temsil edilebilir. Bu üstel büyüme, gezegenimizin olağanüstü magmatik faaliyetine işaret etmektedir (Şekil 11). Özellikle endişe verici olan, derin odaklı depremlerin sıklıkla yer kabuğundaki büyük depremlerin tetikleyicisi haline gelmesidir¹⁷.

¹⁷Mantodaki güçlü depremler ve bunların yakın ve uzak bölgedeki etkileri. Mikhailova R.S. Rusya Bilimler Akademisi Jeofizik Servisi, 2014 <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>

Derin odaklı depremlerin sayısında anormal artış



Şekil 11.

Yıllara ve derinliğe göre büyüklüğü 3,0'dan büyük olan derin odaklı depremlerin sayısının şeması. ISC Veritabanı.

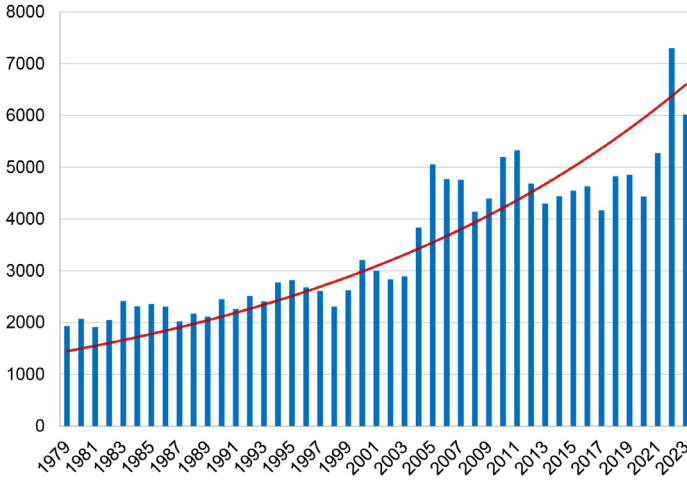
2.5. Litosfer. 1995'ten bu yana sismik aktivitede artış, daha önce hiç kaydedilmemiş bölgelerde depremlerin ortaya çıkması

1995'ten bu yana Dünya'daki sismik aktivitede anormal bir artış yaşandı (Şekil 12): depremlerin büyüklüğü, sayısı ve enerjisi artıyor, depremler daha önce hiç kaydedilmemiş alanlarda ortaya çıkıyor. Bu eğilim hem kıtalarda hem de okyanus tabanında belirgindir¹⁸ (Şekil 13).

Büyüklüğü 5.0 ve üzeri olan depremlerdeki artış, Uluslararası Sismoloji Merkezi'ne göre sismik olay sayısı grafiğine de yansıyor. Üstelik 5,0 büyüklüğü 1972'den bu yana tüm dünyayı

temsil ediyor, yani bu büyüklükteki deprem sayısındaki artış sensör sayısındaki artışla açıklanamaz.

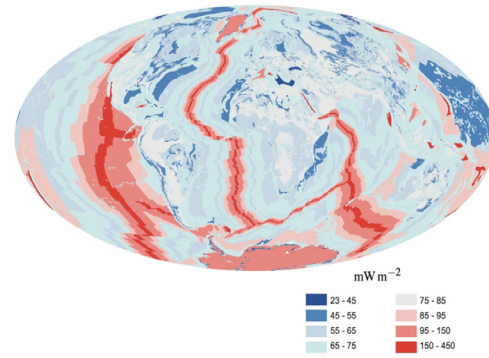
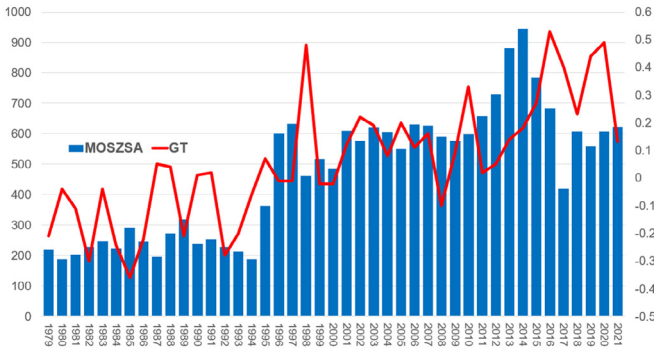
¹⁸Viterito, A. (2022). 1995: Yakın jeofizik tarihinde önemli bir dönüm noktası. Uluslararası Çevre Bilimleri ve Doğal Kaynaklar Dergisi, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>



Şekil 12.

ISC veri tabanına göre 1979'dan 2023'e kadar büyüklüğü 5,0 ve üzeri olan depremler.

Okyanus ortası sırtlar boyunca okyanus tabanındaki deprem sayısında artış



Şekil 13.

Okyanus tabanındaki deprem sayısında ve küresel atmosfer sıcaklıklarında eş zamanlı artış (solda). Okyanus ortası sırtlarının jeotermal ısıtması (sağda), Davies & Davies, 2010

Kaynak: Viterito, A. (2022). 1995: Yakın jeofizik tarihinde önemli bir dönüm noktası. Uluslararası Çevre Bilimleri ve Doğal Kaynaklar Dergisi, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>

Diyagram, 1995 yılında okyanus ortası sırtlar boyunca okyanus tabanı depremlerinin sayısındaki keskin sıçramayı ve okyanus tabanı sismisitesinin atmosfer sıcaklıklarıyla güçlü korelasyonunu göstermektedir; bu, hem okyanusta hem de atmosferde ek bir derin ısıtma kaynağına işaret etmektedir.

Volkanların yakınındaki sismik aktivitede ve

patlamalardaki anormalliklerde de artış var. Son 5 yılda yanardağlardan yayılan lav, mantonun derin katmanlarından gelen magmanın alışılmadık bir bileşimine ve karakteristik özelliklerine sahiptir.^{19,20,21,22,23.}

¹⁹ Castro, J., Dingwell, D. Şili'deki Chaitén yanardağında riyolitik magmanın hızlı yükselişi. Doğa 461, 780–783 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08458>

²⁰ Smirnov, S.Z. ve diğerleri, Raikoke yanardağının (Orta Kuril Adaları) 21 Haziran 2019'daki patlamasının yüksek patlaması; piroklastik malzemeler üzerindeki mineralojik ve petrolojik kısıtlamalar. Volkanoloji ve Jeotermal Araştırma Dergisi, Cilt 418, 2021, 107346, ISSN 0377-0273, <https://doi.org/10.1016/j.volgeores.2021.107346>

²¹ Witze, A. (2022). Tonga patlaması neden volkanoloji tarihine geçecek? Doğa 602, 376-378 (2022) <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>

²² Halldórsson, S.A., Marshall, E.W., Caracciolo, A. ve diğerleri. İzlanda'daki Fagradalsfjall yanardağında derin bir magmatik kaynağın hızla değişmesi. Doğa 609, 529–534 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-21818-9>

²³ D'Auria, L., Koulakov, I., Prudencio, J. ve diğerleri. La Palma'nın altındaki hızlı magma yükselişi sismik tomografiyle ortaya çıkarıldı. Bilimsel Raporlar 12, 17654 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>

3. Astronomik döngüsellik

Dünyanın manyetik alanı çekirdekteki bir jeodinamo tarafından yaratılıyor ve gezegenin dönüş hızı ve eksenini, Dünya'nın iç çekirdekte bulunan kütle merkezine bağlı. Buradan, 1995 yılında Dünya'nın çekirdeğinde muazzam enerji gerektiren önemli ve anormal değişikliklerin başladığı sonucuna varabiliriz.

Dünya sisteminin kozmik bir vücut ve bireysel katmanları olarak işleyişindeki böyle bir dengesizlik, yalnızca yalnızca antropojenik bir faktörle değil, aynı zamanda dış kozmik etkinin gezegenin çekirdeği üzerindeki etkisinin ortaya çıkmasıyla da açıklanabilir. bunun sonucunda çekirdeğe ek enerji aktarılır. Bu, tıpkı Dünya'da olduğu gibi, Güneş Sisteminin diğer gezegenlerinde ve uydularında kaydedilen eşzamanlı manyetik, jeodinamik ve iklim değişikliklerinin, çekirdeklerinin çalışmalarının istikrarsızlaşmasıyla ilişkili olduğu gerçeğiyle gösterilmektedir. Örneğin Mars'ta Dünya ile eşzamanlı olarak iç kısımda da aynı süreçler yaşanmaya başladı: volkanik aktivite²⁴, sismik aktivite²⁵ ve manyetik anormallikler yenileniyor²⁶. Güneş Sistemindeki gezegenlerdeki değişikliklerin Güneş'in daha az aktif olduğu solar minimum döneminde başladığını, dolayısıyla bu değişikliklerin onun aktivitesiyle açıklanamayacağını unutmayın.

Hipoteze göre, belirli bir enerji türünden oluşan bu etki, doğrudan ve yalnızca Dünya'nın iç çekirdeği ile etkileşime giriyor, ancak gezegenin geri kalan katmanlarıyla hiçbir şekilde etkileşime girmiyor. Etkileşimin bu doğası, iç çekirdeğin son derece yüksek bir

yoğunluğa sahip olmasından ve muhtemelen yapısının genel kabul görmüş demir-nikel teorisinden farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Entropinin (ek enerjinin ısıya dönüşmesi) bir sonucu olarak, Dünya'nın mantosu ısınır, magma daha akışkan hale gelir, içsel ısının içeriden yüzeye akışı artar ve yeni magma odaları oluşur. Örneğin, bugün Sibiry'a'nın altında bu tür büyük kaynaklar çok hızlı bir şekilde artıyor, buna çekirdeğin bu yönde yer değiştirmesi de dahil.

Antropojenik faktörün ve gezegenin bağırsaklarındaki dış kozmik etkiden kaynaklanan ek enerjinin neden olduğu yukarıdaki faktörlerin birleşimi, gezegen boyunca sismik ve volkanik aktivitenin benzeri görülmemiş bir şekilde yoğunlaşmasına ve büyük ölçekli iklim felaketlerine yol açmaktadır.

Bunun, Dünya'nın bu tür bir darbeye ilk kez karşılaşmadığı unutulmamalıdır.

Kuvaterner çökeltileri üzerinde yapılan jeokronolojik çalışmalar, buz çekirdekleri üzerine yapılan çalışmalar ve insan türleri de dahil olmak üzere büyük ölçekli yok oluşların izleri sayesinde, Dünya'nın geçmişte yaklaşık her 12.000 yılda²⁷ bir büyük ölçekli iklim felaketlerinde keskin bir artışla karşı karşıya olduğu sonucuna varabiliriz. Ve her 24.000 yılda bir, buz çekirdeklerindeki volkanik patlamaların kül katmanları üzerine yapılan çalışmalar²⁸ (Şekil 14) ve diğer jeokronolojik çalışmaların da gösterdiği gibi, gezegensel felaketler muhtemelen birçok kat daha güçlüydü.

²⁴Sun, W., Tkalčić, H. Mars'ın üst mantosunda tekrarlayan Mars depremleri. *Nat Commun* 13, 1695 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

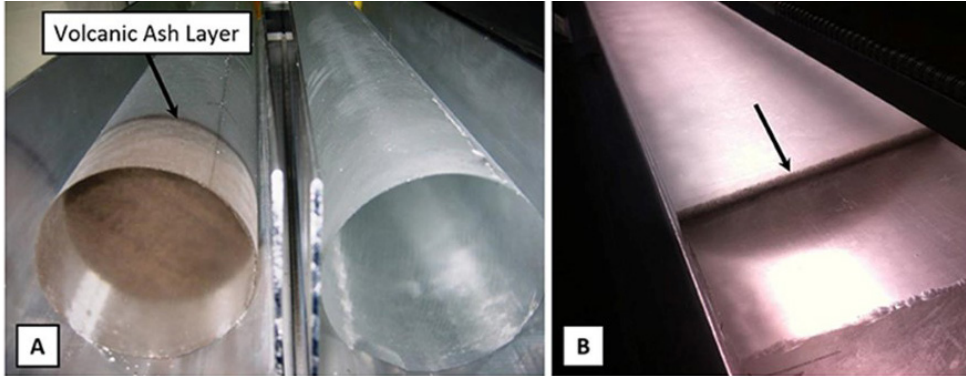
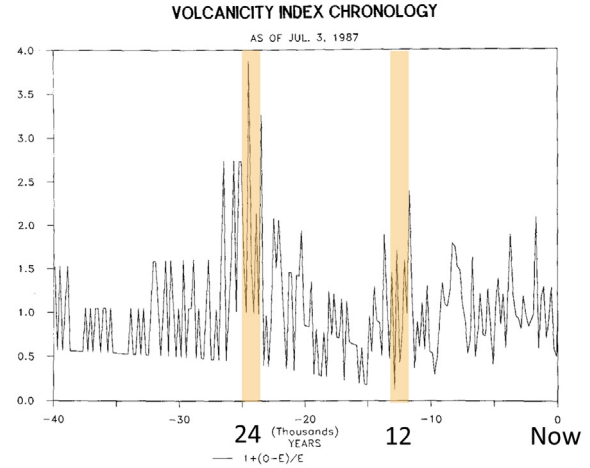
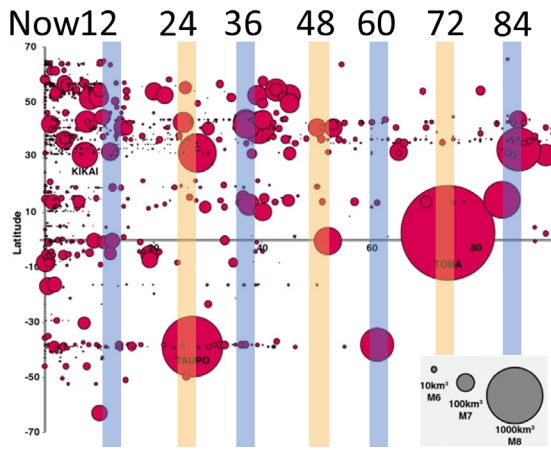
²⁵Dahmen, N.L., Clinton, J.F., Meier, M.-A., Stähler, S.C., Ceylan, S., Kim, D., ve diğerleri. (2022). MarsQuakeNet: Derin öğrenme teknikleriyle elde edilen daha eksiksiz bir Mars depremi kataloğu. *Jeofizik Araştırma Dergisi: Gezegenler*, 127, e2022JE007503. <https://doi.org/10.1029/2022je007503>

²⁶Soret, L., Gérard, J.-C., Schneider, N., Jain, S., Milby, Z., Ritter, B., ve diğerleri. (2021). Mars'ta ayırık aurora: Spektral özellikler, dikey profiller ve elektron enerjileri. *Jeofizik Araştırma Dergisi: Uzay Fiziği*, 126, e2021JA029495. <https://doi.org/10.1029/2021JA029495>

Grafikler, her 12.000 yılda bir yıkıcı volkanik aktiviteyi ve her 24.000 yılda bir (yaş tespitlerindeki hatalar dikkate alınarak) daha da şiddetli olanı göstermektedir. Bu tür felaket olayları ani sıcaklık değişimlerine, doğal

afetlere, volkanik kışlara ve türlerin kitlesel yok olmasına neden oldu. Geçmiş döngülerde patlayan birçok süper volkan, 1995'ten sonra bugün anormal aktivite göstermeye başladı.

12.000 yıllık bir döngüye sahip yıkıcı volkanik patlamalar



Şekil 14.

Çeşitli yazarların çalışmalarından, Antarktika ve Arktik buz çekirdeklerinde son 100.000 yılda meydana gelen volkanik patlamaların kül katmanlarına ilişkin çalışmalardan elde edilen veriler.

Kaynak: Brown, S.K., Crosweller, H.S., Sparks, R.S.J., Cottrell, E., Deligne, N.I., Guerrero, N.O., Hobbs, L.,

Kiyosugi, K., Loughlin, S.C., Siebert, L. ve Takarada, S. (2014). Kuaterner patlama kaydının karakterizasyonu: analizi

Büyük Büyüklükte Patlayıcı Volkanik Patlamalar (LaMEVE) veritabanı. Uygulamalı Volkanoloji Dergisi, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>

Bryson, R.A. (1989). Milankovitch iklim zorlamasının geç dördüncül volkanik modülasyonu. Teorik ve Uygulamalı Klimatoloji, 39, 115-125.

<https://doi.org/10.1007/bf00868307>

²⁷Aruşanov M.L. İklim dinamikleri. Uzak faktörleri. - Hamburg: LAMBERT Akademik Yayıncılık, 2023. s. 144.

²⁸Sawyer, D.E., Urgeles, R. ve Lo Iacono, C. (2023). Tiren Denizi'ndeki Marsili Havzası'nda 50.000 yıllık tekrarlayan volkanoklastik mega yatak birikimi. Jeoloji, 51(11), 1001-1006. <https://doi.org/10.1130/g51198.1>

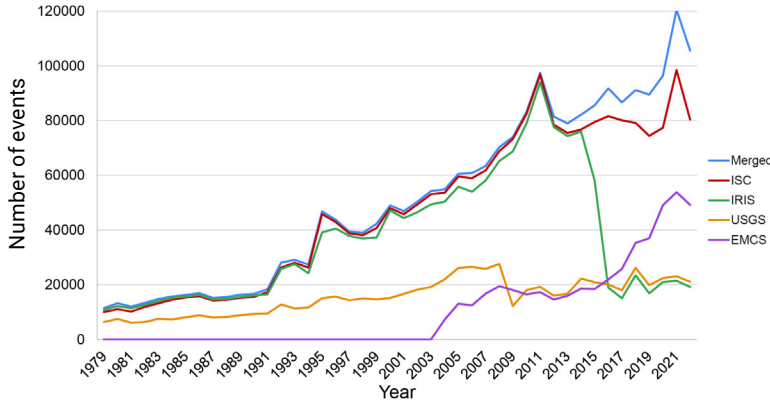
Matematiksel ve tektonofizik modellemeye göre, 2024 yılı sonunda 24.000 yıllık felaket döngüsünün aktif aşamasına, yani magmanın geniş çapta yükselmesi ve litosferik plakaların magmatik akıntılar tarafından aşındırılmasının neden olduğu yeni bir volkanik çağa gireceğiz. Bu, önümüzdeki yıllarda tüm ülkelerin benzeri görülmemiş güçteki felaket olaylarıyla tehdit edileceği anlamına geliyor.

Şu anda dünyadaki sismik tabanların hiçbiri dünyadaki sismik aktivitenin tam bir resmini sağlayamıyor. Grafikler, 2014'ten bu yana sismik olay setlerinin dünya veritabanlarında yalnızca nicelik açısından değil (Şekil 15) aynı zamanda benzersizlik açısından da farklılık göstermeye

başladığını göstermektedir (Şekil16). Yani, bir veritabanında veya birkaç veritabanında bulunan, ancak diğerlerinde bulunmayan olaylar ortaya çıktı. Ancak deprem veri setleri de aynı gerçeği yansıtmalıdır.

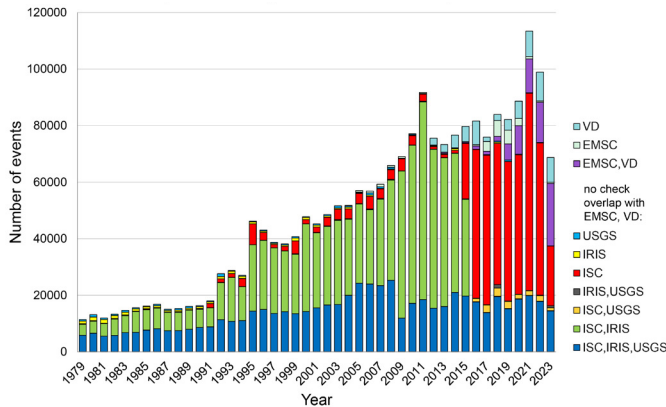
Bağımsız veri kaynaklarına göre gezegenimizdeki sismik aktivitede katlanarak bir artış yaşanıyor (Şekil 17). Gezegendeki depremsellik artışının dinamikleri, 2030 yılına kadar deprem sayısının o kadar artacağını ve bu koşullara uyum sağlamanın imkansız olacağını gösteriyor.

Dünyanın önde gelen sismoloji servislerinin veritabanlarındaki deprem sayısında tutarsızlık



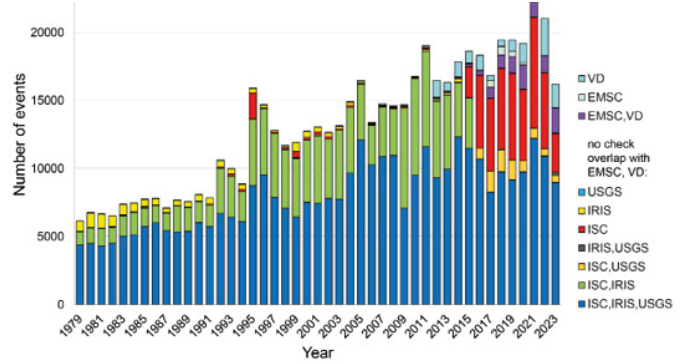
Şekil 15.

Farklı uluslararası sismoloji servisleri tarafından belirli bir zaman diliminde kaydedilen en az 3,0 büyüklüğündeki deprem sayısının grafiği. Mavi eğri, tüm veritabanlarından toplanan benzersiz olaylardır.

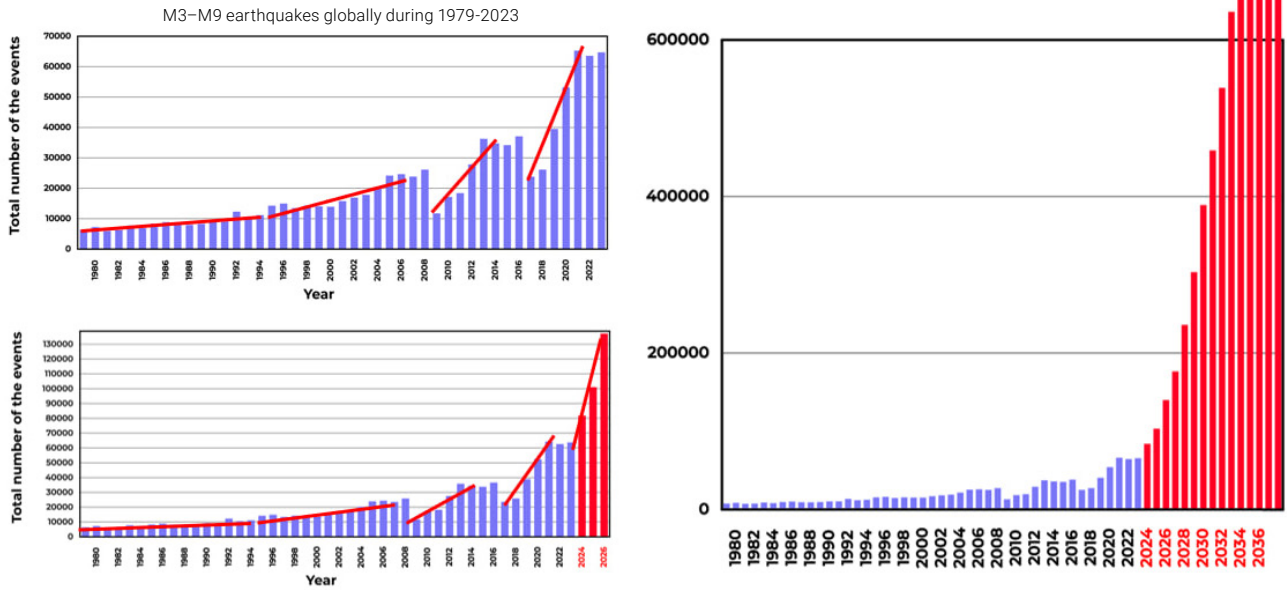


Şekil 16.

1979'dan 2023'e kadar olan dönemde, büyüklüğü 3,0 veya daha fazla (solda) ve 4,0 veya daha fazla (sağda) olan ve yalnızca belirli sismolojik hizmetlerde eş zamanlı olarak sunulan benzersiz sismik olayların sayısına ilişkin grafikler.



Deprem örneğini kullanarak felaketlerdeki artışın ilerlemesi



Şekil 17.

Deprem örneğini kullanarak 2036 yılına kadar doğal afet sayısındaki üstel büyüme modeli.

Grafikler, mevcut eğilim dikkate alındığında gezegendeki depremlerin sayısında ve şiddetinde geometrik bir artış olduğunu gösteriyor. Sonraki her aşamada deprem sayısı 3 kat artar. 2028 yılına gelindiğinde, Dünya'da büyüklüğü 3,0'ın üzerinde olan günde 1000 deprem yaşanacak, buna karşılık büyüklüğü 3,0'ın üzerinde olan günde 125 deprem olacak. Yüksek olasılıkla, 6 yıl içinde Dünya'da her gün, 6 Şubat 2023'te Türkiye ve Suriye'de yaşanan depreme eş değerde depremler meydana gelecek.

İklim felaketlerinden kaynaklanan hasarın değerlendirilmesinde üstel fonksiyonun uygulanması

(Şekil 18), dünya ekonomisinin önümüzdeki 4-6 yıl içinde kayıpların telafisiyle baş edemeyeceğini ve bunun da ekonomik krize yol açabileceğini göstermektedir. Tahminler bu dönemde küresel ticarete olası bir çöküşe işaret

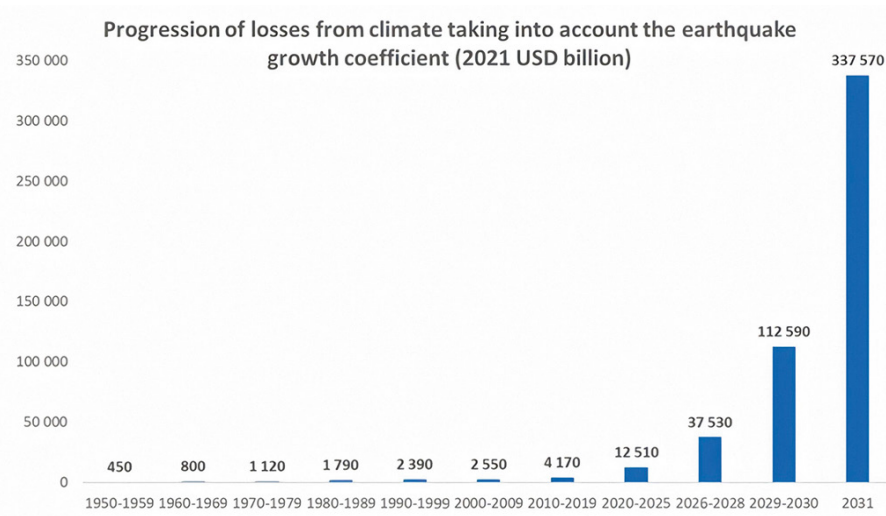
ediyor. Matematiksel modelleme, önümüzdeki 10 yıl içinde Dünya'daki yaşam koşullarının önemli ölçüde değişebileceğini öne sürüyor.

Afetlerdeki artış, antropojenik faaliyetlerin yanı sıra, Dünya'nın daha önce yaşadığı döngüsellikten de kaynaklansa da, bu sefer gezegendeki flora ve faunanın hayatta kalma ihtimalinin olduğuna dair bir umut yok. Bunun nedeni antropojenik okyanus kirliliğidir. Her zaman bağırsaklardaki fazla enerjiyi atmosfere atma işlevini yerine getiren okyanusun ısı iletme özelliğini kaybettiğini hatırlayalım. Okyanus ne kadar sıcaksa, okyanus plastiği mikroplastiklere ve nanoplastiklere o kadar hızlı ayrışacak ve okyanusun termal iletkenliği de o kadar azalacak. Bu nedenle Dünya'nın bu felaket döngüsüyle başa çıkamayacağı varsayılıyor. Okyanus ısınma trend çizgisi önümüzdeki yıllarda katlanarak artacak.

Fazla enerjinin derinliklerde birikmesi nedeniyle (Şekil.19), derin odaklı depremlerin kuvvetlerinde ve sayısında artış gözlenmektedir. Okyanusun artık bir klima ünitesi olarak işlev görmemesi nedeniyle, derinliklerdeki ek enerji akışı artık hiçbir şey tarafından telafi edilmiyor ve yeni magma odalarının oluşumu önceki

döngülere göre çok daha yoğun bir şekilde gerçekleşiyor.

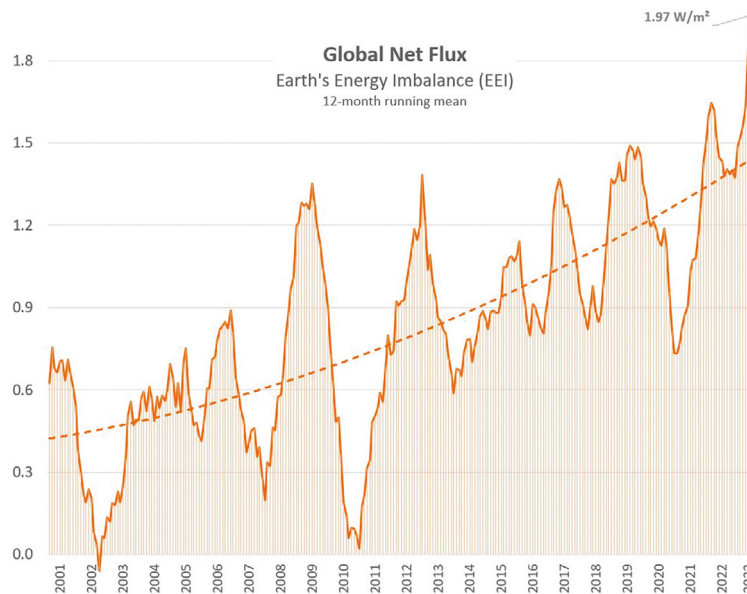
İklim felaketlerinden beklenen hasarın ilerlemesi



Şekil 18.

Jeodinamik ve iklimsel felaketlerin sayısındaki üstel büyüme modeline göre doğal afetlerden beklenen hasar (2021 itibarıyla milyar ABD doları).
Veri kaynağı: AON (Felaket öngörüsü).

Dünyaya giren ve çıkan enerji arasındaki dengesizliğin artması



Şekil 19.

Gelen güneş radyasyonu ile tüm kaynaklardan çıkan radyasyon arasındaki farkı gösteren, Dünya Enerji Dengesizliği veya EEI'deki üstel artış. © Leon Simons - Veri kaynağı: NASA CERES EBAF-TOA All-sky Ed4.2 Net flux, 2000/03-2023/05

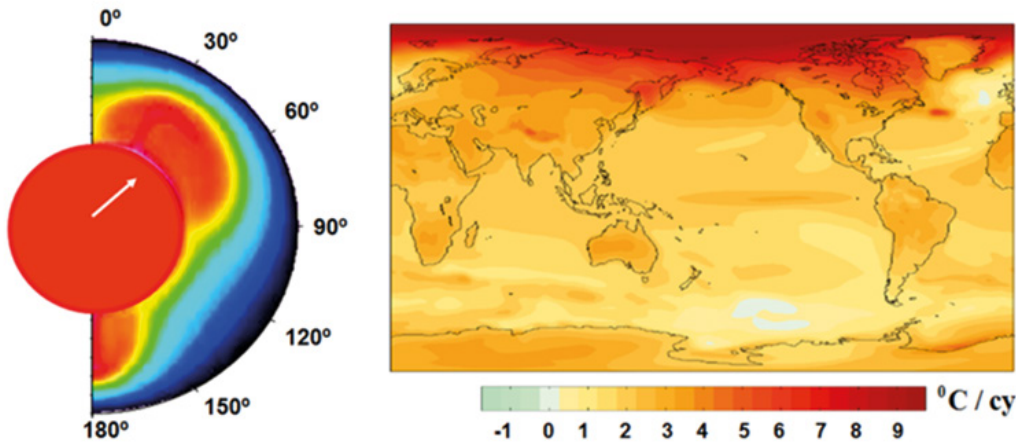
Grafik, enerjinin Dünya atmosferinde katlanarak biriktiğini göstermektedir ve bu, antropojenik faktör ve 12.000 yıllık döngü sırasında magmanın yükselişi nedeniyle iç kısımdan gelen ısının artmasından ve ayrıca fonksiyondaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Isıyı Dünya yüzeyinden uzaya etkili bir şekilde uzaklaştırmak için okyanus ve atmosferin kullanılması. Mart 2023 itibarıyla, yıllık EEI 1,61 W/m² idi; bu, küresel olarak her saniye Dünya'ya atılan yaklaşık 13 atom bombasının enerjisine eşdeğerdir ve Hiroşima'ya atılan bombaların gücüne eşittir.

Bu bağlamda şu anda özellikle tehlikeli bölge, gezegenin tamamından 2-3 kat daha hızlı aşırı derecede ısınan Sibirya'dır (Şekil 20). Bunun başlıca nedeni, gezegenin çekirdeğinin yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkan ve bu bölgedeki manto üzerinde ek baskı oluşturan yeni magma odalarının oluşmasıdır. Magma odalarının aktivitesi, permafrostun aşağıdan

yukarıya doğru erimesi, bölgedeki sismik aktivitenin artması, sıcak suyun yüzeye çıkması ve fay bölgelerinin üzerindeki kar altında çıkan yangınlarla kendini gösteriyor. Kuzey enlemlerinde yeraltından metan ve hidrojen emisyonları artıyor, doğal gaz patlamalarından kaynaklanan kraterlerin sayısı artıyor ve Arktik sahanlığında çamur volkanizması yoğunlaşıyor. Şimdiden Sibirya'nın altında litosferik kabuk magma ile erimeye ve incelmeye başlıyor. Bu süreç ilerlemekte ve levhanın güvenlik payı hızla azalmaktadır. Magma'nın Sibirya'da patlaması durumunda, açığa çıkan sıcak eriyik muazzam bir basınç altında dışarı akacaktır. Bunun hem Rusya'nın hem de tüm dünyanın varlığını doğrudan tehdit edeceğini söyleyebiliriz.

Çekirdek sıçraması Dünya'nın tüm kabuklarını etkiledi ve öncelikle magma'nın Sibirya'ya doğru yükselmesine neden oldu, bu da bölgedeki atmosferin anormal şekilde ısınmasına neden oldu.

2020'de Sibirya'da sıcaklık anomalisi



Şekil 20.

Çekirdek ve mantonun zorla göreceli sallanması ve mantonun üst katmanlarına asimetric ısı besleme modeli (solda). NCAR CCSM3 verilerinden alınan, http://www.realclimate.org/bitz_fig3.png özel senaryo üzerinden ortalaması alınan doğrusal yüzey ısınma eğilimleri (yüzyıl başına °C cinsinden) (sağda).

Kaynak: Barkın Yu.V. Dünyanın Kuzey ve Güney yarım kürelerinde döngüsel inversiyon iklim değişiklikleri // Denizlerin ve okyanusların jeolojisi: XVIII Uluslararası Deniz Jeolojisi Bilimsel Konferansının (Okul) Materyalleri. T.III. - M.: GEOS. 2009. s. 4-8.

Karşılaştırma yapmak gerekirse, anormal faaliyet belirtileri gösteren ABD'deki Yellowstone süper yanardağının faaliyete geçmesi, tüm Amerika kıtasının varlığını tehdit edebilir,

ancak yine de insanlığın yaşamını koruma şansı olacaktır. Ancak eğer magma Sibiryaya'nın altındaki litosferik levhayı kırarsa, kimsenin hayatta kalamaması ihtimali çok yüksektir.

Okyanusun termal iletkenliğini geri kazandırmak

Bu nedenle, insanlığın hayatta kalması için gerekli bir koşul, okyanusun derinliklerden ısıyı uzaklaştırma işlevini yeniden sağlamaktır. Okyanus fonksiyonunun eski haline getirilmesi, okyanustaki mikropplastiklerin ortadan kaldırılmasına ve ısıyı giderme kabiliyetinin geliştirilmesine yardımcı olacak atmosferik su jeneratörlerinin kullanılmasıyla sağlanabilir. Bu aynı zamanda atmosferin termal iletkenliğinin artmasına ve aşırı hava olaylarında azalmaya yol açacaktır. Atmosferik su jeneratörlere geçiş, yüzey ve yeraltı sularına olan bağımlılığı azaltacak ve BM Genel Kurulu tarafından onaylanan birçok sürdürülebilir kalkınma hedefinin uygulanmasına katkıda bulunacaktır.

Atmosferik su jeneratörün potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için şunlar gereklidir:

1. Evsel ve endüstriyel düzeyde su sağlamak için Atmosferik su jeneratöre geçişin tamamlanması.
2. Atmosferik su jeneratöre enerji sağlamak için yakıtsız enerji jeneratörlerinin (YAKITSIZ JENERATÖR) devreye sokulması ve nehirlerin doğal akışını yeniden sağlamak için açık rezervuarların ve barajların ortadan kaldırılması.
3. Su kütlelerinin kirlenmesini önlemek için kanalizasyon sistemlerinin yeniden inşası.

Bu adımlar, bilimsel ve teknolojik bir devrime yol açarak sürdürülebilir su temini sağlayabilir

ve iklim üzerindeki olumsuz etkiyi azaltabilir. Hesaplamalara göre, okyanuslar 3-5 yıl içinde ısı iletme işlevlerini pratik olarak eski haline getirecek. Ancak bu değişikliklerin nedeninin atmosferde olmaması nedeniyle bu önlemlerin jeodinamik felaketler sorununu çözemeyeceğinin anlaşılması önemlidir. Atmosferik su jeneratörün yaygın şekilde kullanılmaya başlanması, gezegeni dış kozmik etkilerden korumamız koşuluyla, yalnızca iklim değişikliğinin sonuçlarını hafifletebilecek ve gezegenin ekolojisinin restorasyonunu hızlandırabilecektir.

Bu sorunu etkili bir şekilde çözmek için, kapsamlı önlemler geliştirmek ve uygulamak için çabalarını ve kaynaklarını birleştirebilen, kuantum fizikçileri de dahil olmak üzere bilim adamları arasında uluslararası işbirliği gereklidir.

Açık işbirliği için koşullar yaratılırsa, o zaman bilim adamları sıfırdan başlamayacaklar çünkü bu yönde gerçek gelişmeler ve neden-sonuç ilişkilerine dair anlayış zaten mevcut.

Artık hızlı hareket etmemiz ve kalan zamanı akıllıca yönetmemiz gerekiyor. Sorumlu kararlar verirken, insanlığın yalnızca 4 ila 6 yıllık nispeten sakin bir döneminin kaldığını hatırlamak önemlidir.

**İklim felaketlerinin ilerleyiŖi
ve sonuçlarına iliŖkin kısa rapor**

Referanslar:

Alekseev G.V., Borovkov M.I., Titova N.E. Yağ-yağ emülsiyonlarından ve petrol ürünlerinden suyun arıtılması için modern araçlar // Colloquium-journal. Sayı 7(18), 2018. - s. 4-6

Androsova N.K., Baranova T.I., Semykina D.V. Dünyanın manyetik kutuplarının jeolojik geçmişi ve bugünü. // Yer Bilimleri / Kolokyum-dergisi, Sayı 5 (57), 2020. DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388

Aruşanov M.L. İklim dinamikleri. Uzak faktörleri. - Hamburg: LAMBERT Akademik Yayıncılık, 2023. s. 144.

Aruşanov M.L. Kozmik etkinin bir sonucu olarak Dünya'daki iklim değişikliğinin nedenleri, antropojenik küresel ısınma mitini ortadan kaldırıyor. Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft, 53, s. 4–14. 2013. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

Barkin Yu.V. 1997-1998'de doğal gezegensel süreçlerin aktivitesinde eşzamanlı sıçramalar. ve bunların ortak mekanizması. // Denizlerin ve okyanusların jeolojisi: XIX Uluslararası Deniz Jeolojisi Bilimsel Konferansı Materyalleri. – GEOS Moskova, cilt 5, s. 28-32, 2011.

Barkin Yu.V. Dünyanın Kuzey ve Güney yarım kürelerinde döngüsel inversiyon iklim değişiklikleri // Denizlerin ve okyanusların jeolojisi: XVIII Uluslararası Deniz Jeolojisi Bilimsel Konferansının (Okul) Materyalleri. T.III. - M.: GEOS. 2009. s. 4-8.

Dünya'nın çekirdeğinin ve mantosunun göreceli yer değiştirmeleri ve salınımlarının jeofizik sonuçları. Sunum: Barkin Yu.V., Moskova, Fizik ve Teknoloji Enstitüsü, OMTS. 16 Eylül 2014.

Dyachenko A.I. Dünyanın manyetik kutupları // M.: MTsNMO, 2003. 48 s.

Zotov L.V., Barkin Yu.V., Lyubushin A.A. Jeomerkezin hareketi ve jeodinamiği. TR. konf. "Uzak jeodinamiği ve küresel jeodinamik süreçlerin modellenmesi" // Novosibirsk, 22–26 Eylül 2009, Rusya Bilimler Akademisi Sibiry Şubesi. Novosibirsk, Geo, 2009, s. 98–101.

TEBLİĞ ve IC GCGE GEOCHANGE'in ilk raporu "Küresel çevresel değişiklikler: medeniyetin gelişimine yönelik bir tehdit." Cilt 1. Londra, 2010, ISSN 2218-5798

Lyushvin P.V. Doğal ova yangınları ve bunların nasıl en aza indirileceği. Moskova Devlet Üniversitesi "Gezegen Dünya Sistemi" jeoloji ve coğrafya fakültelerinin Tüm Rusya disiplinlerarası seminer-konferansının XXVI toplantısında rapor 30 Ocak - 2 Şubat 2018 - 2 // 2018

Malinin V.N., Vainovsky P.A. Reanaliz-2 arşivine göre, küresel ısınma koşulları altında okyanus-atmosfer sistemindeki nem değişimi bileşenlerindeki eğilimler // Dünyanın uzaydan uzaktan algılanmasıyla ilgili modern sorunlar. T. 18. - 2021, Sayı 3. – S.9–25. – DOI: 10.21046/2070–7401–2021– 18–3–9–25

Mikhailova R.S., Ulubieva T.R., Petrova N.V. Mw=7.5, 10~7 ile 26 Ekim 2015 Hindu Kush depremi: önceki deprensellik ve artçı şok dizisi // Kuzey Avrasya Depremleri. – 2021. – Sayı. 24 (2015). – s. 324–339. DOI: 10.35540/1818-6254.2021.24.31

UNEP himayesinde metan emisyonlarına ilişkin verilerin toplanması amacıyla bir Gözlemevi açıldı. <https://news.un.org/ru/story/2021/10/1412872> (Erişim tarihi: 05/01/2024)

Mantodaki güçlü depremler ve bunların yakın ve uzak bölgedeki etkileri. Mikhailova R.S. Rusya Bilimler Akademisi Jeofizik Servisi, 2014 <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>

1997-1998'de jeodinamik ve jeofizik olayların eğilimlerindeki ani değişiklikler. Yazarlar: Barkin Yu.V., Smolkov G.Ya. RAS V.E.'nin Sorumlu Üyesinin doğumunun 100. yıldönümüne adanan Tüm Rusya Güneş-Karasal Fiziği Konferansı. Stepanova (16 – 21 Eylül 2013, Irkutsk), Irkutsk, 2013.

Smolkov G.Ya. // Heliojeofizik araştırma. Sayı 25, 14–29, 2020. <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=569> (erişim tarihi: 02/01/2024) Grafik kaynağı: Barkin Yu.V., Kliege R.K., 2012.

Tarasov L.V. Karasal manyetizma: Ders Kitabı // Dolgoprudny: Yayınevi «İstihbarat», 2012. - 184 s. Brown, S.K., Croweller, H.S., Sparks, R.S.J., Cottrell, E., Deligne, N.I., Guerrero, N.O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S.C., Siebert, L. ve Takarada, S. (2014). Kuvaterner patlama kaydının karakterizasyonu: Büyük Büyüklükte Patlayıcı Volkanik Patlamalar (LaMEVE) veritabanının analizi. Uygulamalı Volkanoloji Dergisi, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>

Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. Teorik ve Uygulamalı Klimatoloji, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>

Karbondioksit artık sanayi öncesi seviyelere göre yüzde 50 daha yüksek. www.noaa.gov. (Erişim tarihi: 05/01/2024)

Channell, J.E.T. ve Vigliotti, L. (2019). İnsanların ve büyük memelilerin Geç Kuvaterner evriminde jeomanyetik alan yoğunluğunun rolü. Jeofizik İncelemeleri, 57 <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>

Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K.E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y. ve Mann, M.E. (2020). Rekor Kıran Okyanus Sıcaklığı 2019'da da Devam Etti. Advances in Atmospheric Sciences, 37, 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

Cox, C. ve Chao, B.F. (2002). 1998'den bu yana karasal sistemde büyük ölçekli bir kütle yeniden dağılımının tespiti. Science, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

Castro, J., Dingwell, D. Şili'deki Chaitén yanardağında riyolitik magmanın hızlı yükselişi. Doğa 461, 780–783 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08458>

D'Auria, L., Koulakov, I., Prudencio, J. ve diğerleri. La Palma'nın altındaki hızlı magma yükselişi sismik tomografiyle ortaya çıkarıldı. Bilimsel Raporlar 12, 17654 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>

Dahmen, N.L., Clinton, J.F., Meier, M.-A., Stähler, S.C., Ceylan, S., Kim, D., ve diğerleri. (2022). MarsQuakeNet: Derin öğrenme teknikleriyle elde edilen daha eksiksiz bir Mars depremi kataloğu. Jeofizik Araştırma Dergisi: Gezegenler, 127, e2022JE007503. <https://doi.org/10.1029/2022JE007503>

Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L. ve Bauer-Gottwein, P. (2021). 1990'lardaki Kutup Kayması Karasal Su Depolama Değişiklikleriyle Açıklanıyor. Jeofizik Araştırma Mektupları, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>

Geyer, R., Jambeck, J.R. ve Law, K.L. (2017). Şimdiye kadar yapılmış tüm plastiklerin üretimi, kullanımı ve kaderi. Bilim Gelişmeleri, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

Halldórsson, S.A., Marshall, E.W., Caracciolo, A. ve diğerleri. İzlanda'daki Fagradalsfjall yanardağında derin bir magmatik kaynağın hızla değişmesi. Doğa 609, 529–534 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x>

Lebreton, L., Egger, M. ve Slat, B. (2019). Okyanusta pozitif olarak yüzebilen makroplastik kalıntılar için küresel bir kitle bütçesi. Bilimsel Raporlar, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

Ostle, C., Thompson, R.C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M. ve Johns, D.G. (2019). Okyanus plastiklerindeki artış 60 yıllık bir zaman serisinden kanıtlanıyor. Doğa İletişimi, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C. ve Ghirotti, M. (2003). Toprak konsolidasyonu ve termal genleşme etkilerinin yükseklik ve yerçekimi değişimleri üzerindeki etkisi. *Jeodinamik Dergisi*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

Sawyer, D.E., Urgeles, R. ve Lo Iacono, C. (2023). Tiren Denizi'ndeki Marsili Havzası'nda 50.000 yıllık tekrarlayan volkanoklastik mega yatak birikimi. *Jeoloji*, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/G51198.1>

Smolkov, G.Ya. (2018). Güneş sisteminin ve dünyanın dış etkilere maruz kalması. *Fizik ve Astronomi Uluslararası Dergisi*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

Smirnov, S.Z. ve diğerleri, Raikoke yanardağının (Orta Kuril Adaları) 21 Haziran 2019'daki patlamasının yüksek patlaması; piroklastik malzemeler üzerindeki mineralojik ve petrolojik kısıtlamalar. *Volkanoloji ve Jeotermal Araştırma Dergisi*, Cilt 418, 2021, 107346, ISSN 0377-0273. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346>

Soret, L., Gérard, J.-C., Schneider, N., Jain, S., Milby, Z., Ritter, B., ve diğerleri. (2021). Mars'ta ayrık aurora: Spektral özellikler, dikey profiller ve elektron enerjileri. *Jeofizik Araştırma Dergisi: Uzay Fiziği*, 126, e2021JA029495. <https://doi.org/10.1029/2021JA029495>

Sun, W., Tkalčić, H. Mars'ın üst mantosunda tekrarlayan Mars depremleri. *Nat Commun* 13, 1695 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

Witze, A. (2022). Tonga patlaması neden volkanoloji tarihine geçecek? *Doğa* 602, 376-378 (2022) <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>