Dersin Adı:

AFET BİLGİSİ VE FARKINDALIĞI

Kredisi: 2 (2-0-0)

Dersin kodu: INS4910

Prof Dr Şükrü Ersoy

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Dersin Amacı



Yer ve atmosfer sisteminin nasıl çalıştığını bilmek ve bu sistem içinde doğal süreçlerle gelişen ve bazen bizi tehdit eden tehlikelerin nasıl afete dönüştüğünü, olayların gelişimini, doğa kaynaklı tehlikelerin tür ve özelliklerini, yersel, bölgesel ve küresel etkilerini, sonuçlarını tarihçesi ile birlikte anlamak ve öğrenmektir

Ders Konuları

1. **Giriş: Tehlike, Risk ve Afet** *: Doğa kaynaklı tehlikelerin türleri ve dağılımı*
2. **Yerkürenin ve Yerkabuğunun Genel Özellikleri**: *Güneş sistemi, dünyanın oluşumu, konumu, iklim ve mevsimler, Milankoviç hipotezi, yerin iç özellikleri, Yerkabuğu bileşimi, kıta hareketleri , dağ oluşumu vb*
3. **Atmosferin Genel Özellikleri**: *Oluşumu, kimyası, katmanları, kalınlıkları, sıcaklık, basınç özellikleri*
4. **Rüzgâr Sistemleri, Okyanuslar, Denizler, Akıntılar ve Dalgalar**: *Okyanusların biyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri, küresel rüzgârlar ve akıntılar, dalgalar ve özellikleri*
5. **Kasırga (=*Tayfun=Siklon*), Hortum ve Fırtına Kabarmaları**: *oluşumu, özellikleri, etkileri, dünyada dağılımı*
6. **Toz fırtınaları:** *Oluşumu, özellikleri, etkileri, sonuçları ve dünyadaki dağılımı*
7. **Küresel İklim Değişimi**: *İklim değişimi nedir? Jeolojik iklim tarihi değişimler, soğuma ve ısınma, buzul dönemleri, iklim değişiminin sonuçları, canlılara etkileri, uygarlıklar ve iklimler arasındaki ilişki*
8. **Güneş Patlamaları, Manyetik Fırtına, Yerin Manyetik Özellikleri:** *Güneş patlamaları dünyayı nasıl etkiler*
9. **Depremler**: *Oluşumu, türleri, özellikleri, bölgeleri, Dünya ve Türkiye depremselliği*
10. **Tsunami:** *Oluşumu, özellikleri, tarihçesi, korunma yöntemi ve planlanma*
11. **Volkanlar**: *Oluşumu, türleri, özellikleri, tarihçesi, dünya üzerindeki dağılımı, etkileri*
12. **Kütle Hareketleri (*Heyelan, akma, düşme, çökme, kayma vb*)**: *Sınıflaması, oluşumu, özellikleri*
13. **Sel ve su baskınları**: *Yağış, nehir sistemleri, gelişimi, özellikleri, nedenleri, sonuçları*
14. **Radyoaktif Radon Gazı**: *Kaynağı, özellikleri, etkileri, yapılardaki radon, Rd'un insan sağlığı üzerindeki etkileri, Rd, yayan doğal malzemeler, korunma önlemleri*
15. **Rip/Çeken Akıntı**: oluşumu, *dalgaların özelliği, insanların boğulma nedenleri, bu akıntıdan nasıl kurtuluruz?*
16. **Orman Yangınları***: Yangın nedir? Yangın üçlüsü, örtü yangını, tepe yangını, yangından nasıl korunuruz vs*
17. **Seçilmiş Bazı Konular:** *Aşırı yaz ve kış koşulları, Kuraklık, Su krizi, Yıldırım düşmesi, göktaşı çarpması vs*

Bu Haftaki Dersin Konuları

- Afet nedir? Afet Türleri
- Afet ve Tehlike Sınıflamaları
- Tehlike Çeşitleri
- Jeolojik Tarihteki Küresel Afetlerin Bazıları
- Bölgesel Afetler
- Risk Nedir?
- Riskin Bileşenleri:
- *Tehlike/Maruziyet ve Kırılganlık/Zarar Görebilirlik*
- Kırılganlık/Zarar Görebilirliğin Bileşenleri*:*
  - *Başetme Kapasitesi, Afete Karşı Duyarlılık, Adaptasyon/Uyum*
- Risk Azaltma Stratejileri:
  - *Risk Azaltma, Risk Transferi ve Riski Sabit Tutma*
- Ülkelerin Afet Riskleri
- Dünya Risk Endeks Puanı ve Ülkelerin Notları
- Türkiye Risk Endeks Puanı
- Gelecekte Bizi Bekleyen Tehlikeler
- Dünyanın En Ölümcül Afetleri
- Afetler Artıyor mu?
  - *Dünya Nüfusu Nereye Gidiyor?*
- Afet Yönetimi ve Müdahale ve Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesi
- Afetlerin Cinsiyet ve Yoksulluk Bağlantıları

Afetler Doğal mıdır?



Doğa-kaynaklı tehlikeler bize zarar verirse afete dönüşür

"Afet" teriminin etimolojik kökeni

Eski Fransızcada "désastre", Eski İtalyancada ise "disastro" kelimesinden türeyen Afet terimi Yunan mitolojisinde "kötü yıldız" anlamında *disaster* kelimesinden türemiştir. Burada "*dis*" ön eki kötü, olumsuz; "*aster*" ise "*yıldız*" anlamına gelmektedir.

Büyük olasılıkla bu terim, Dünya'ya düşen ve zarar veren bir gök cisminden kökenlenir.



Afet Nedir?

Genel olarak ekonomik ve sosyal yaşamı kısa sürede alt üst eden, büyük maddi kayıplara yol açan, ölüm ve yaralanmalara sebep olan, insani faaliyetleri durduran olaylara AFET diyoruz.

Yıkıcılıklarına Göre Afetler

AFET: Önemli hasara ve çok sayıda ciddi yaralanma ve ölüme neden olan büyük bir doğa olayı

KATASTROF: Ciddi yıkıma, çok sayıda yaralanmaya ve yaygın ölümlere neden olan büyük ölçekli bir doğa olayı

KALAMİTİ: Yaygın yıkıma, çok sayıda yaralanmaya ve büyük can kaybına neden olan çok büyük ölçekli bir doğa olayı

KATAKLİZM: Yaygın yıkıma, sayısız yaralanmaya ve akıl almaz can kaybına neden olan son derece büyük ölçekli bir doğa olayı

YOKOLUŞ/TÜKENİŞ: Küresel ölçekli çok büyük yıkımlar yaratan felaketleri ifade eder. Sözgelimi, dinozorların yok oluşu gibi







Doğa Kaynaklı Afetler

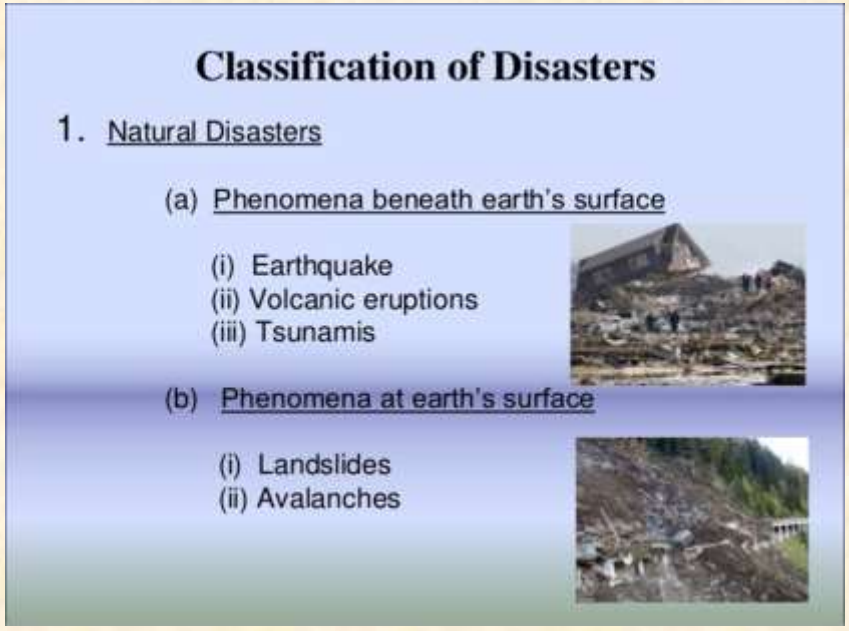
Deprem, tsunami, göktaşı çarpması, volkanik aktivite, heyelan, çığ, akma, düşme, çökme, fırtına (*kasırga, siklon, tayfun*), hortum, deniz kabarması ve taşması, aşırı yağışlara bağlı sel ve su baskınları, kar, donma, aşırı sıcaklar, toz fırtınaları, yıldırım, kuraklık kaynaklı tehlikeleri kapsar






Afetlerin Sınıflanması



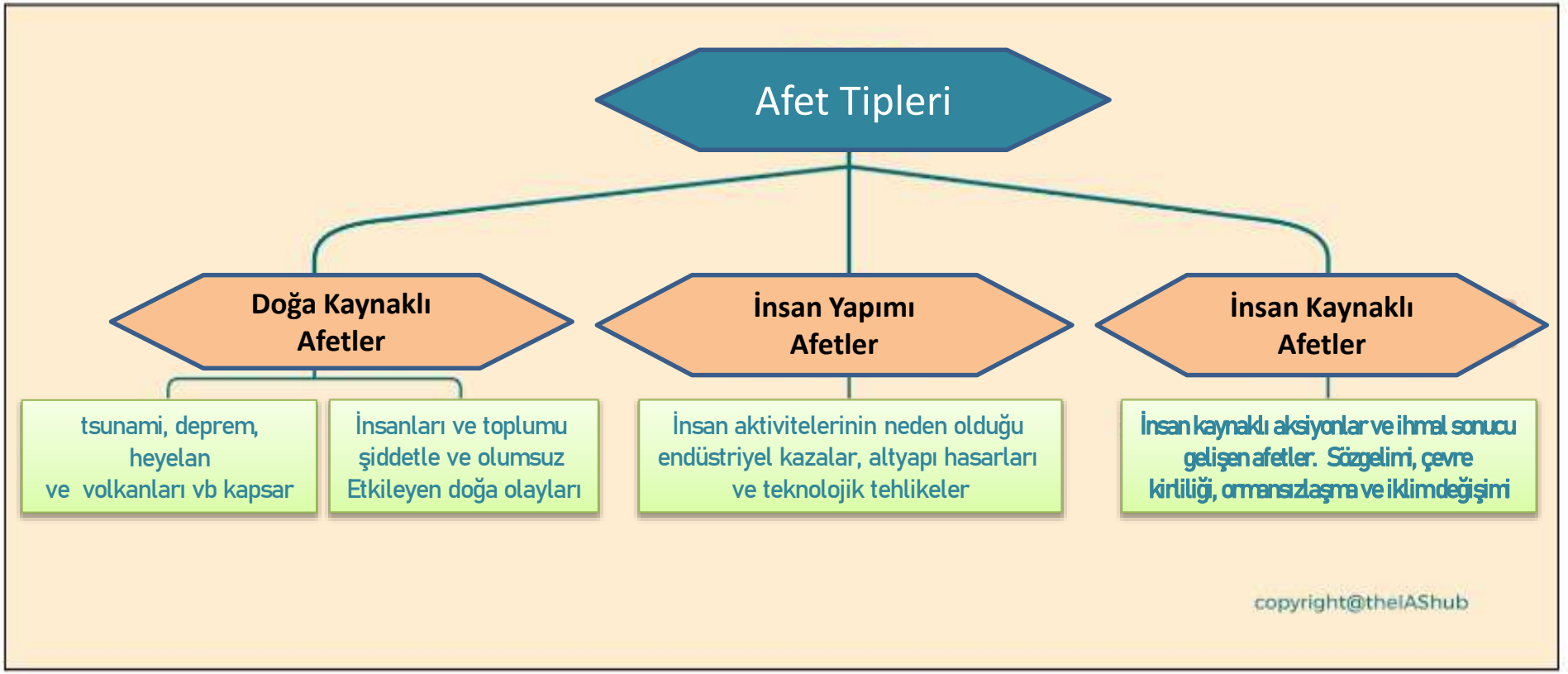




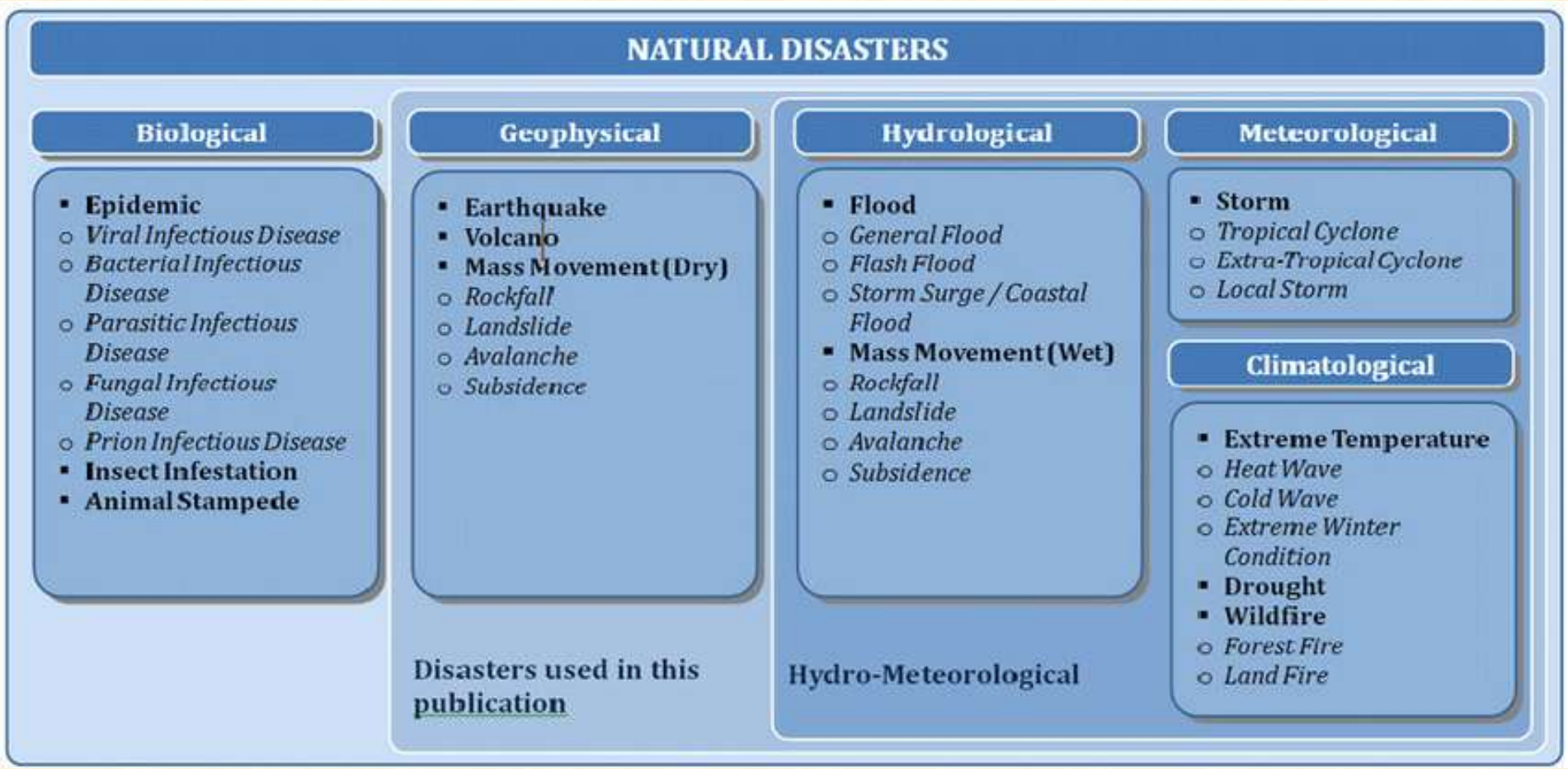
Hazard classification guide

Meteorological Events	Hydrological Events	Climatological Events	Geophysical (Tectonic) Events
Storms, including tropical storms, mid latitude depressions	Flooding, including flash floods, river flooding and storm surge	Drought	Earthquake
Tornado	Mass movement, including landslide and avalanche	Extreme heat	Volcanic eruption
Lightning strike, or local hailstorm associated with convection	Subsidence	Wildfire, triggered by lightning	Mass movement e.g. landslide or rockfall
			Tsunami

Afet Sınıflanması



Afet Sınıflamaları



Kaynak: EM-DAT

Table 1.2: Various types of hazards

Types	Hazards	
Geological Hazards	1. Earthquake 2. Tsunami 3. Volcanic eruption	4. Landslide 5. Dam burst 6. Mine Fire
Water & Climatic Hazards	1. Tropical Cyclone 2. Tornado and Hurricane 3. Floods 4. Drought 5. Hailstorm	6. Cloudburst 7. Landslide 8. Heat & Cold wave 9. Snow Avalanche 10. Sea erosion
Environmental Hazards Biological	1. Environmental pollutions 2. Deforestation 1. Human / Animal Epidemics 2. Pest attacks	3. Desertification 4. Pest Infection 3. Food poisoning 4. Weapons of Mass Destruction
Chemical, Industrial and Nuclear Accidents	1. Chemical disasters 2. Industrial disasters	3. Oil spills/Fires 4. Nuclear
Accident related	1. Boat / Road / Train accidents / air crash Rural / Urban fires Bomb /serial bomb blasts 2. Forest fires	3. Building collapse 4. Electric Accidents 5. Festival related disasters 6. Mine flooding

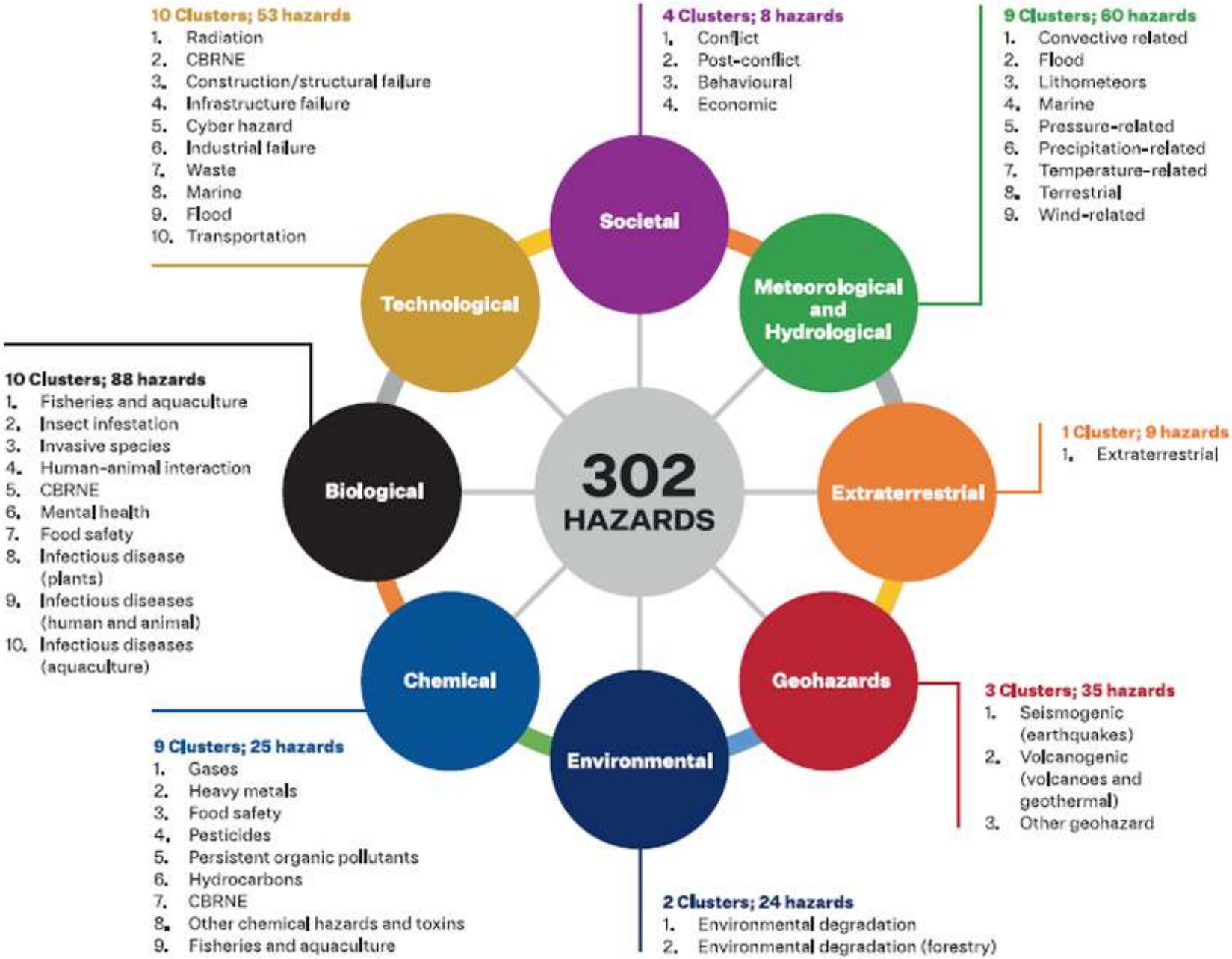
Doğa-kaynaklı Tehlikelerin Sınıflaması (Ersoy, 2025)

ÖNERİLEN KATEGORİ	KULLANILAN KATEGORİLER
HAVA KAYNAKLI	Atmosferik, Meteorolojik, Klimatolojik
YER KAYNAKLI	Terrestriyel, Yer, Endojenik, Ekzojenik, Topografik, Morfolojik, Jeolojik, Jeofizik, Sismik ve Volkanik, Tektonik ve Tellürik
SU KAYNAKLI	(Hidrolojik, Su, Hidro-meteorolojik)
SAĞLIK KAYNAKLI	(Biyolojik, Pandemi, Epidemi ve İstila (Çekirge vb gibi) Virüs/Mantar/Parazit/Bakteri Enfeksiyonu ve Hastalıkları)
İNSAN KAYNAKLI	İnsan-kaynaklı, Antropojenik, Biyolojik, Çevresel, Ekolojik, Teknolojik, Endüstriyel
GÖKSEL/DÜNYA DIŞI	(Ekstraterrestriyel, Çarpma)

Ersoy'a göre Tehlike Sınıflaması

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

TEHLİKENİN KAYNAĞI			TÜRLERİ
Doğa	Hava		İklim değişimi, Kuraklık/Çölleşme, Aşırı yaz ve kış koşulu (dolu, kar, yağmur, ısı dalgası, şiddetli rüzgâr, hortum, yıldırım, şimşek), orman yangını
Doğa	Yer		Volkanik faaliyet, Deprem, Kütle hareketi (heyelan, kayma, akma, düşme, devrilme, çökme vb), Manyetik terslenme, Çığ, Ayrışma, Erozyon, Kumul göçü, Doğal radyasyon (radon vb)
Doğa	Su		Tsunami, Sel/taşkın/ani sel, Çeken (=rip) akıntı, Kıyı taşkını
Doğa	Sağlık	İnsan	Virüs, Mantar, Parazit, Bakteri kökenli Pandemi, Epidemi, İnsanı etkileyen bitki ve hayvan hastalığı
İnsan		İnsan	Biyolojik: Ötrifikasyon, Nüfus Artışı, Antibiyotiğe direnç, Genetik mutasyon Fiziksel: Deprem, Heyelan, Erozyon, Su/doğal gaz/petrol çekilmesi sonucu yerin çökmesi, Radyasyon, Baraj yıkılması/taşması (sözgelimi heyelan sonucu vb), Savaş, terörizm, iç çatışma, Sivil huzursuzluk, Kıyısal süreçlerinin bozulması (kirlenme, aşırı su tüketimi, yoğun nüfus vd.), Açlık/kıtlık, Orman yangını, Ormansızlaşma, Göç ve göçmen sorunu, Ekonomik çöküntü, Yoksulluk ve yolsuzluk, Maden kazası Kimyasal: Zehirli kimyasalların yayılması, Nükleer Patlama, İklim Değişimi, Petrol Sızıntısı
Göksel/Dünya Dışı			Göktaşı çarpması, Güneş patlamaları / Elektromanyetik fırtına,

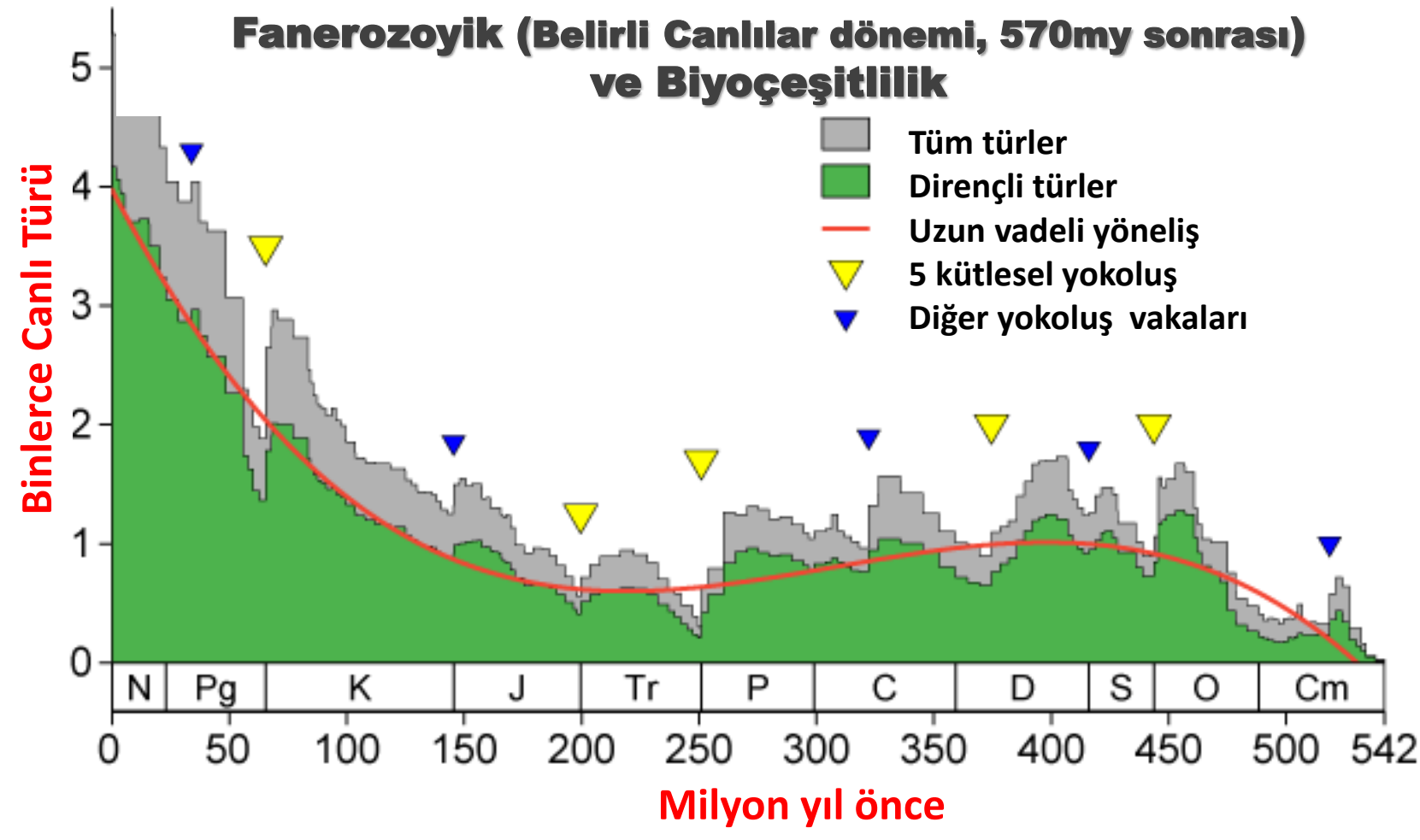


Sekiz tehlike türüne göre UNDRR/ISC tehlike bilgisi profilleri. Kaynak: Murray ve ark. (2022), raporun baş yazarının izniyle kullanılmıştır (kişisel iletişim, Virginia Murray, 27 Mayıs 2022).

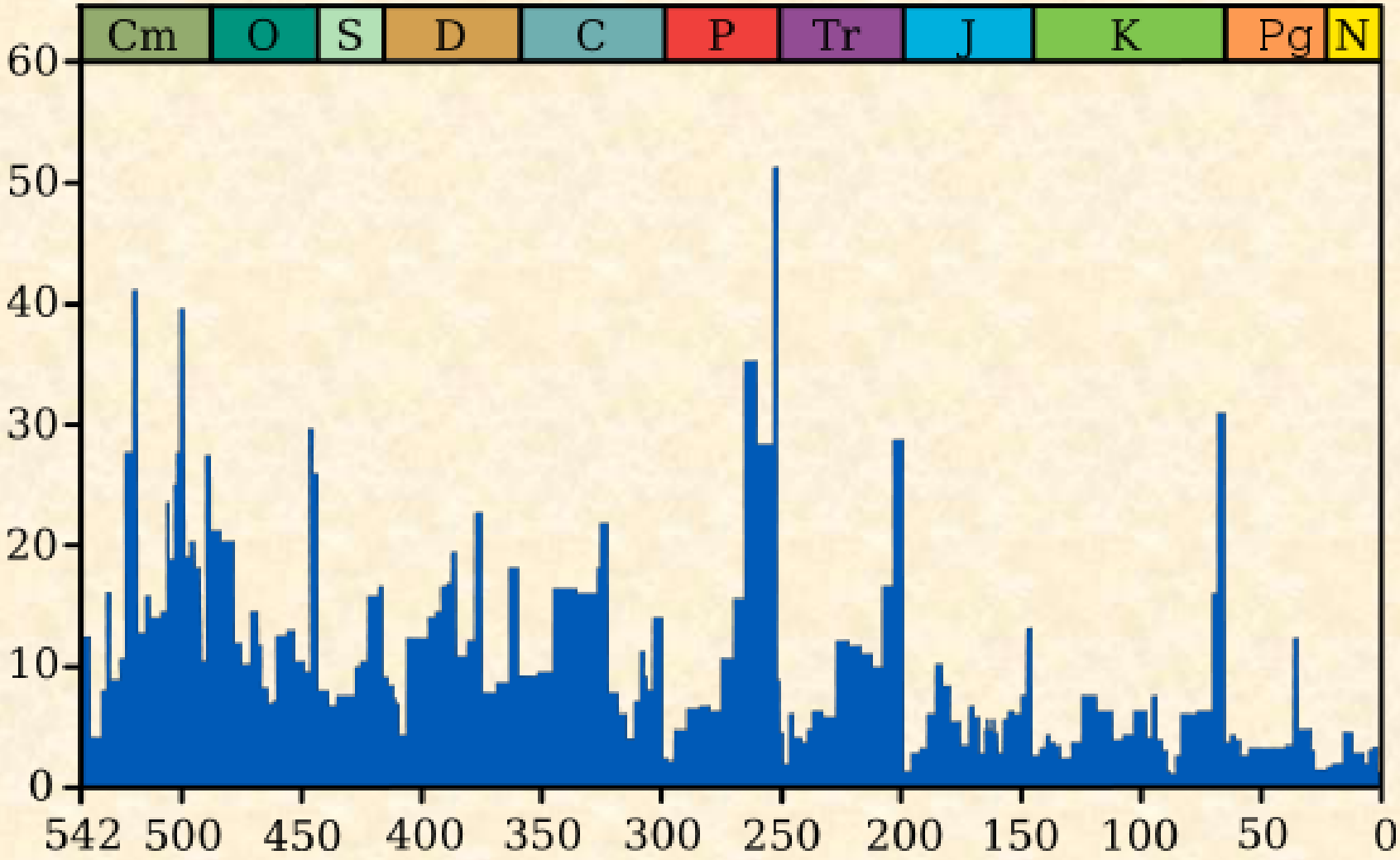


“ Dünyanın oluştuğu 4.6 milyar yıldan beri sayısız kez tekrarlanan depremler, heyelanlar, su baskınları, volkanik patlamalar, kasırgalar, hortumlar aslında gezegenimize şimdiki çehresini veren sıradan olaylardır”

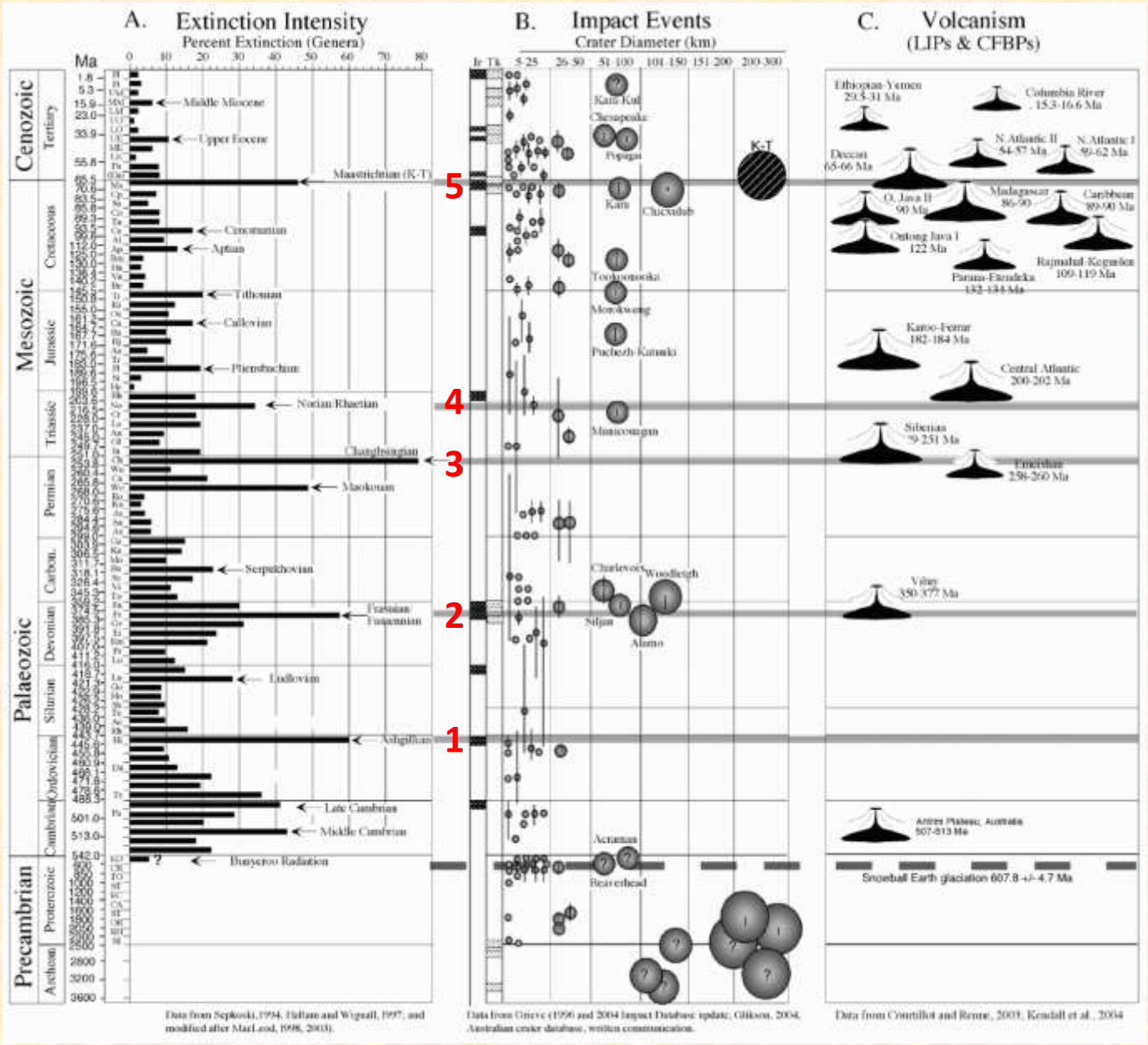
Küresel Afetler (*Extinction*)



Küresel Afetler (Yokoluş/Extinction)



Küresel Afetler (Yokoluş/Extinction)



1. Küresel Afet

Ordovisiyen Sonu-Silüryen Başlangıcı yani 430 milyon yıl önce: Yeryüzü tarihinin en büyük üçüncü kütlesel yokoluş afetidir. Ordovisiyen devrinin daha çok (% 85) denizeldir. Trilobit, Brachipod ve Graptolitler gibi canlı toplulukları yeryüzünden silindi. Bu afetten buzul devri sorumlu tutuldu. İklim değişti, deniz seviyesi düştü ve okyanusların kimyası değişti



2. Küresel Afet

Geç Devoniyen 359 milyon yıl önce: Yeryüzündeki canlıların ¾'ü yok oldu. Bir seri afetten oluşur. Özellikle sığ denizde yaşayan mercan resifleri yokoldu ve yaşam ancak 100 milyon yıl sonra yeni türlerle tekrardan ortaya çıkabildi. Deniz tabanında oksijen tükendi. Bu yokoluştan denizdeki değişim, meteor çarpması, iklim değişimi ve yeni bitki türleri gibi nedenler sorumlu tutulmaktadır



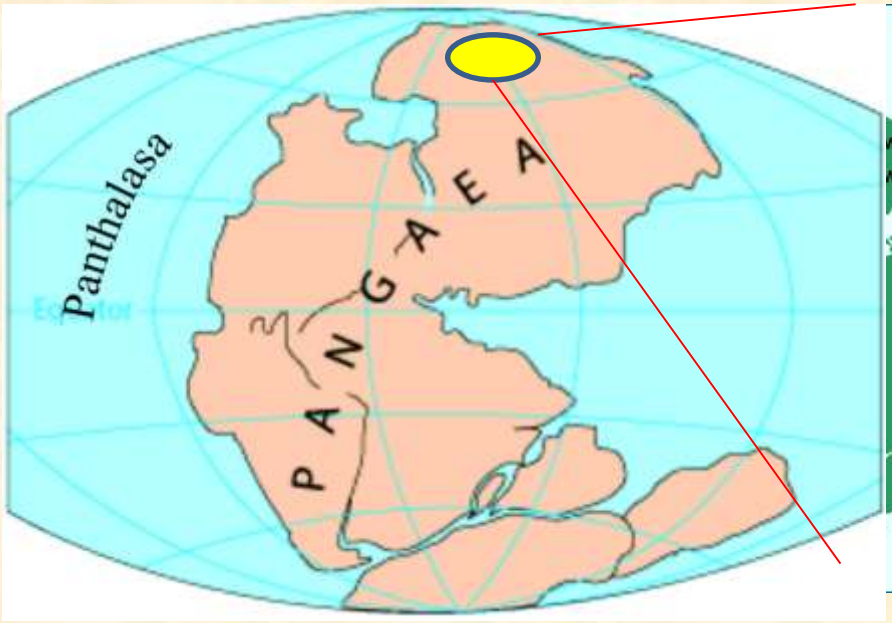
3. Küresel Afet

Permiyen devrinde yani ~250 milyon yıl önce: «Büyük Ölüm» olarak adlanan bu afette yeryüzü canlılarının %96'sı yok oldu. İki ayrı evrede gerçekleşti. Denizel canlılar kötü etkilendi. Böcekler neredeyse tamamen yok oldu. Meteor çarpması ve volkanik (bazalt) faaliyetler (***Sibirya Kapanları***), katastrofik metan artışı, oksijen azalması, deniz düzeyindeki değişimler ya da bunların birleşimiyle bu yokoluş gerçekleşmiş olabilir.



3. Küresel Afet... devam

Sibirya Kapanları: 252 milyon yıl önce dev kıta Pangea parçalanırken 900bin yıl süren volkanik bir aktivite başladı. 3milyon m^3 akıcı bazalt lavları Sibirya düzlüklerine yayıldı. Tek Okyanus olan Pantalassa'daki denizel canlıların %90'ı, karasalların ise %70'i yok oldu. Volkanik gazlar iklimi değiştirdi. Volkanik faaliyet kömür ve kireçtaşı gibi çökel kayaları kayalar ayrıştırdı; yerden çıkan gazlar Ozon tabakasını bozdu. Bunun sonucu atmosferden giren radyoaktif ultraviole ışınları DNA yapılarına zarar verdi. HS gazı kuzey kürede asit yağmurlarına neden oldu.



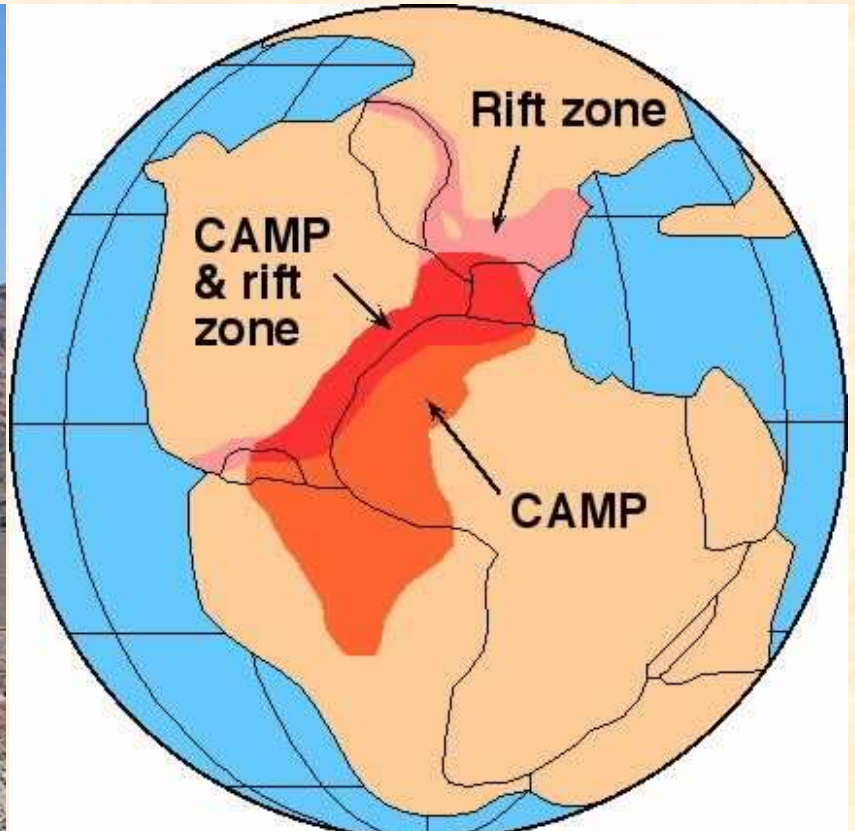


4. Küresel Afet

Triyas–Jura, yani 201,3 milyon yıl önce gerçekleşmiş olup iki dönem arasındaki bir felakettir. Fanerozoyik'te hem kara, hem okyanuslardaki yaşamı derinden etkilemiştir. Genel teoriye göre yokoluşun sebebi Orta Atlantik Magmatik Bölgesi'nde yanardağ patlamalarıdır. Atmosfere karışan yüksek miktarda CO_2 şiddetli bir küresel ısınmaya yol açan iklim değişimi ve okyanusların asitlenmesine neden oldu.



Fas'ta, Orta Atlaslar bölgesindeki bazaltlar



5. Küresel Afet

Kretase-Tersiyer arası dönemde yani 65 my önce : Dinazorların yokoluşu ile tanınan bir afettir. Çiçekli bitkiler, ammonitler gibi canlı toplulukları yok oldu. Bunun nedeni denizleri ve iklimi etkileyen volkanik faaliyetlerdir. Bu duruma Meksika Yukatan yarımadasına düşen büyük bir meteor neden olmuştur.



5 Küresel Yokoluş

430 my ***Ordovisyen*** Sonu

359 my ***Devoniyen*** Sonu

250 my ***Permiyen*** Sonu

210 my ***Triyas*** Sonu

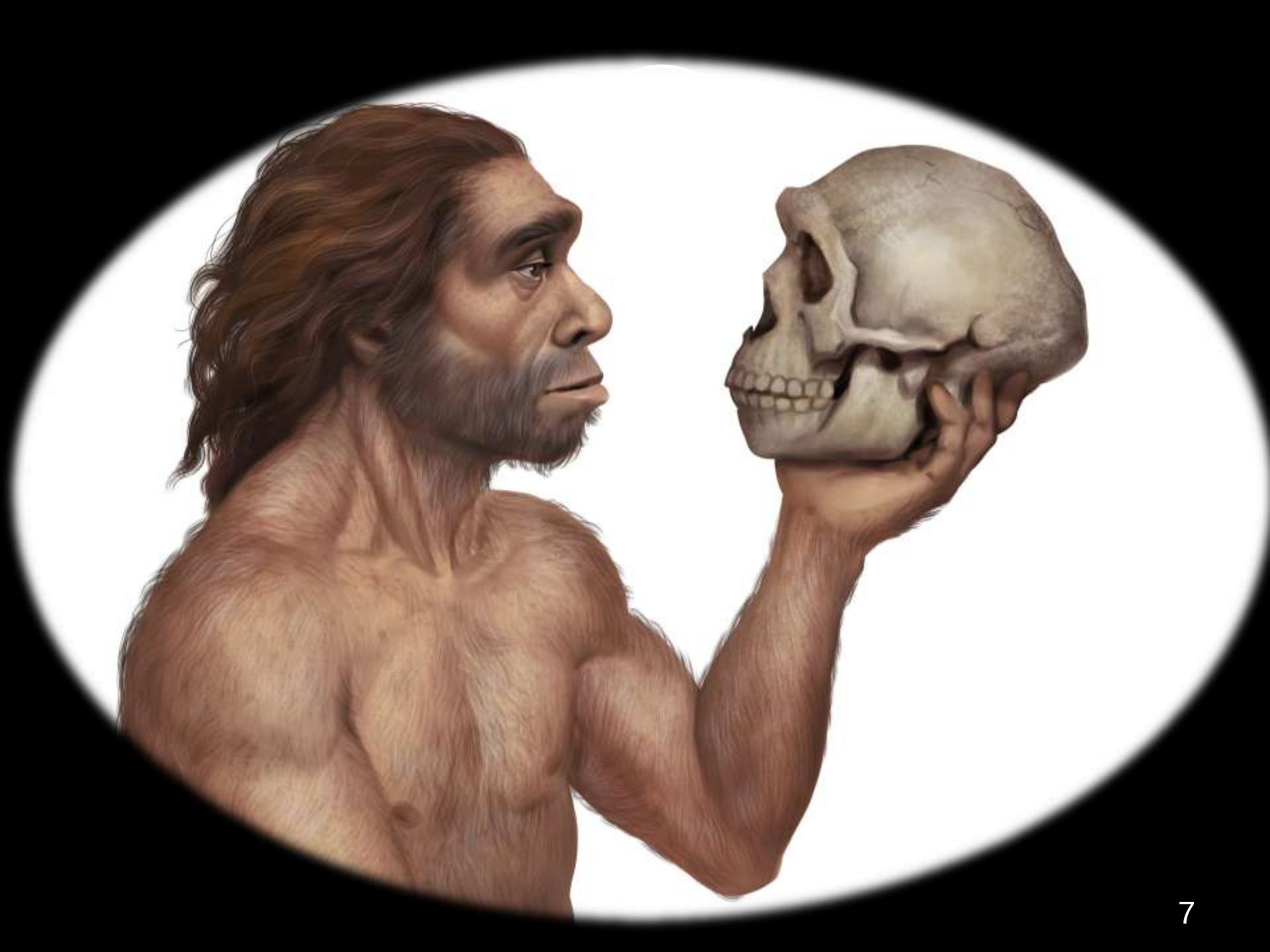
65 my ***Kretase*** Sonu



Yeni bir küresel yokoluş mu?

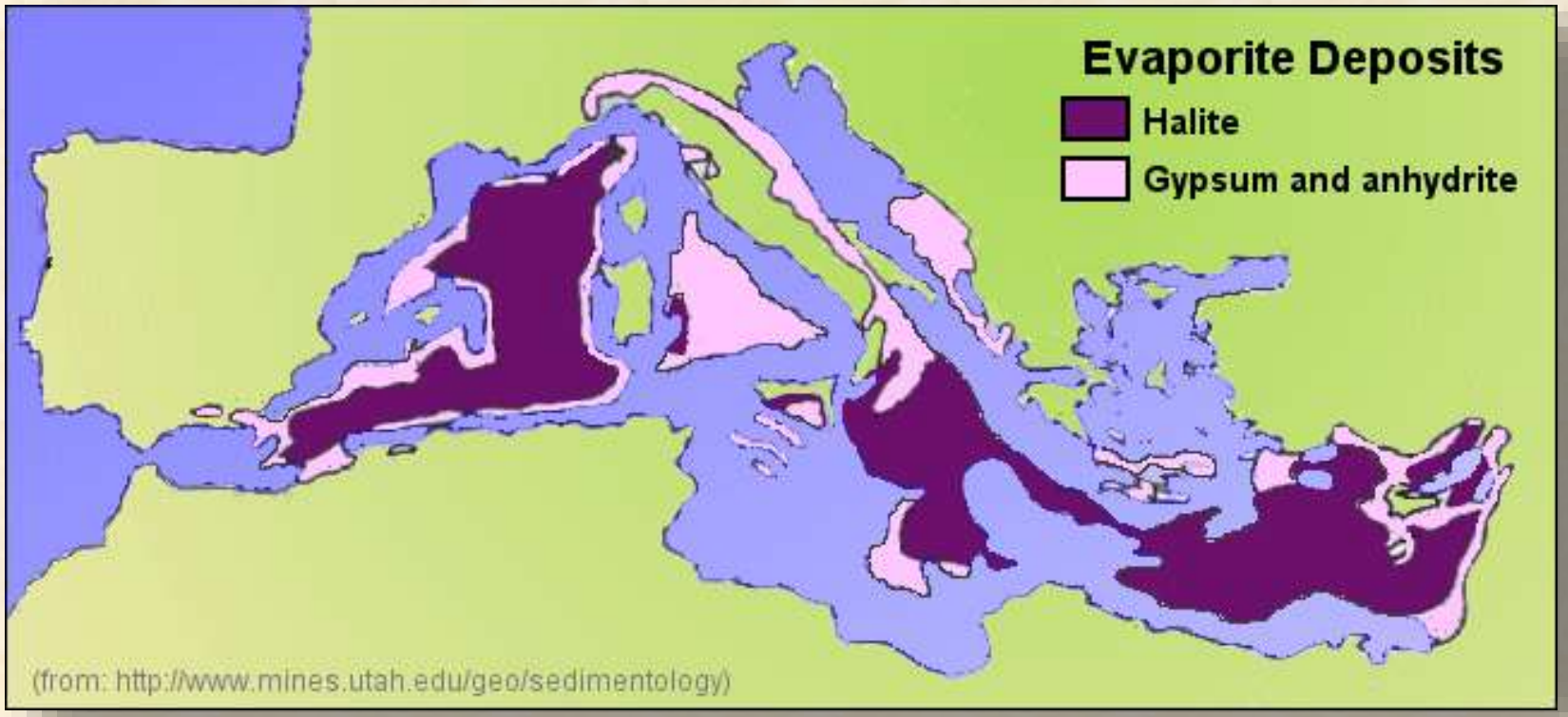
"*İnsanlık Çağı*"





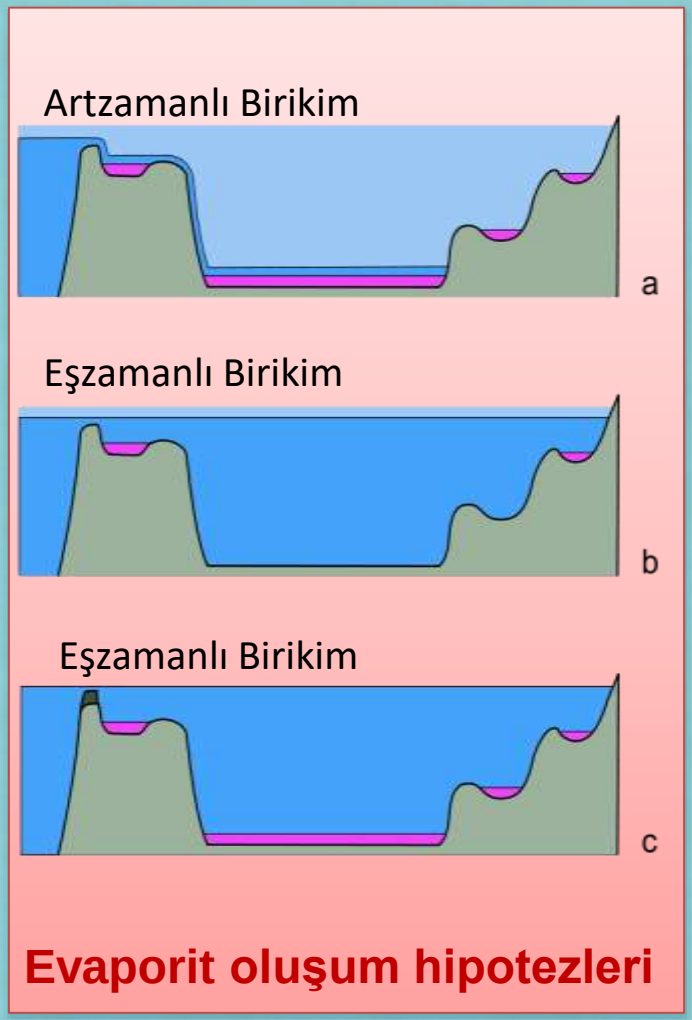
Bölgesel Afetlere Bir Örnek: Akdeniz'in Kuruması

Mesiniyen (Geç Miyosen) Dönemi Tuzluluk Krizi/ 5,95 ile 5,33 milyon yıl arası:
Cebeltarık Boğazı'nın kapanması sonucu Akdeniz neredeyse tamamen kurumuş kalın evaporit çökelleri birikmiştir. Akdeniz'de deniz seviyesi Atlantik okyanusuna göre çok alçalmıştır. Bugün Akdeniz, Atlantik'ten hala daha tuzludur. Bu kriz, 5,33 milyonyıl önce Pliyosen (Zanclean) transgresyonu ile birlikte sona ermiştir.



Bölgesel Afetlere Bir Örnek: Akdeniz'in Kuruması

- Akdeniz peşpeşe birkaç olayda kurudu
- Tuza alışamayan canlı türleri azaldı.
- Akdeniz'e akan nehirler vadilerini derine kazıdı ve kanyonlar oluştu
- Havza içinde sıcaklık 35°C'ye kadar çıktı
- Kuraklık antilop, fil, su aygırı gibi Afrika hayvanları kuzeye göç ettiler. Ardından deniz yükselince kara köprüleri yokoldu ve canlılar Malta, Sicilya, Kıbrıs ve Girit gibi izole adalarda mahsur kaldılar
- Akdeniz'in tuzlanması suyun donma noktasını yükselti



Evaporit oluşum hipotezleri

KIZILAY VE KIZILHAÇ FEDERASYONU VERİLERİNE GÖRE AMERİKA'DA HER 8 DAKİKADA BİR HERHANGİ BİR AFETE İLİŞKİN YARDIM İSTENMEKTEDİR.

Birleşmiş Milletler Raporu 2020

Birleşmiş Milletler (UNDRR) raporuna göre:

Son **20** yılda dünyada **7348** afet olmuş. 1milyon230bin kişi hayatını kaybetmiş (Yılda 60 bin kişi). Toplamda **4 milyar** kişi etkilenmiş. Ekonomik kayıp **2.97** trilyon dolar. Bu değerler önceki yıllara göre afetlerin daha şiddetlendiğini göstermektedir

Afetlerin Küresel Maliyeti Artıyor

1970 ile 2023 yılları arasında deprem gibi afetlerin ekonomik maliyetinin 1,59 trilyon ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. Dünya genelinde yaklaşık 24.433 sel, fırtına, kuraklık ve aşırı sıcak raporunun doğrudan etkileri 5,18 trilyon ABD dolarından fazla ekonomik kayba yol açarken, diğer afetlerin toplam maliyeti 0,10 trilyon ABD doları olmuştur.

Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi 2025
Küresel Değerlendirme Raporu'na göre

Afetlerin Küresel Maliyeti Artıyor

Afetlerin ekonomik yükü ağırlaşıyor. Afetlerin doğrudan maliyetleri 1970 ile 2000 yılları arasında yılda ortalama 70-80 milyar dolar iken, 2001 ile 2020 yılları arasında bu yıllık maliyetler önemli ölçüde artarak 180-200 milyar dolara ulaştı.

Afet maliyetleri, kademeli ve ekosistem maliyetleri hesaba katıldığında artık yıllık 2,3 trilyon doları aşıyor.



António Guterres

United Nations Secretary-General

«Afet riskinin azaltılmasına yatırım yapmanın paradan ve hayatlardan tasarruf sağladığını ve hepimiz için güvenli ve müreffeh bir geleceğin temellerini attığını açıkça gösteriyor. Tüm liderleri bu çağrıya kulak vermeye çağırıyorum.»

Afetler : Dünyanın Büyüyen Faturası

2,286,800,000,000 dolar

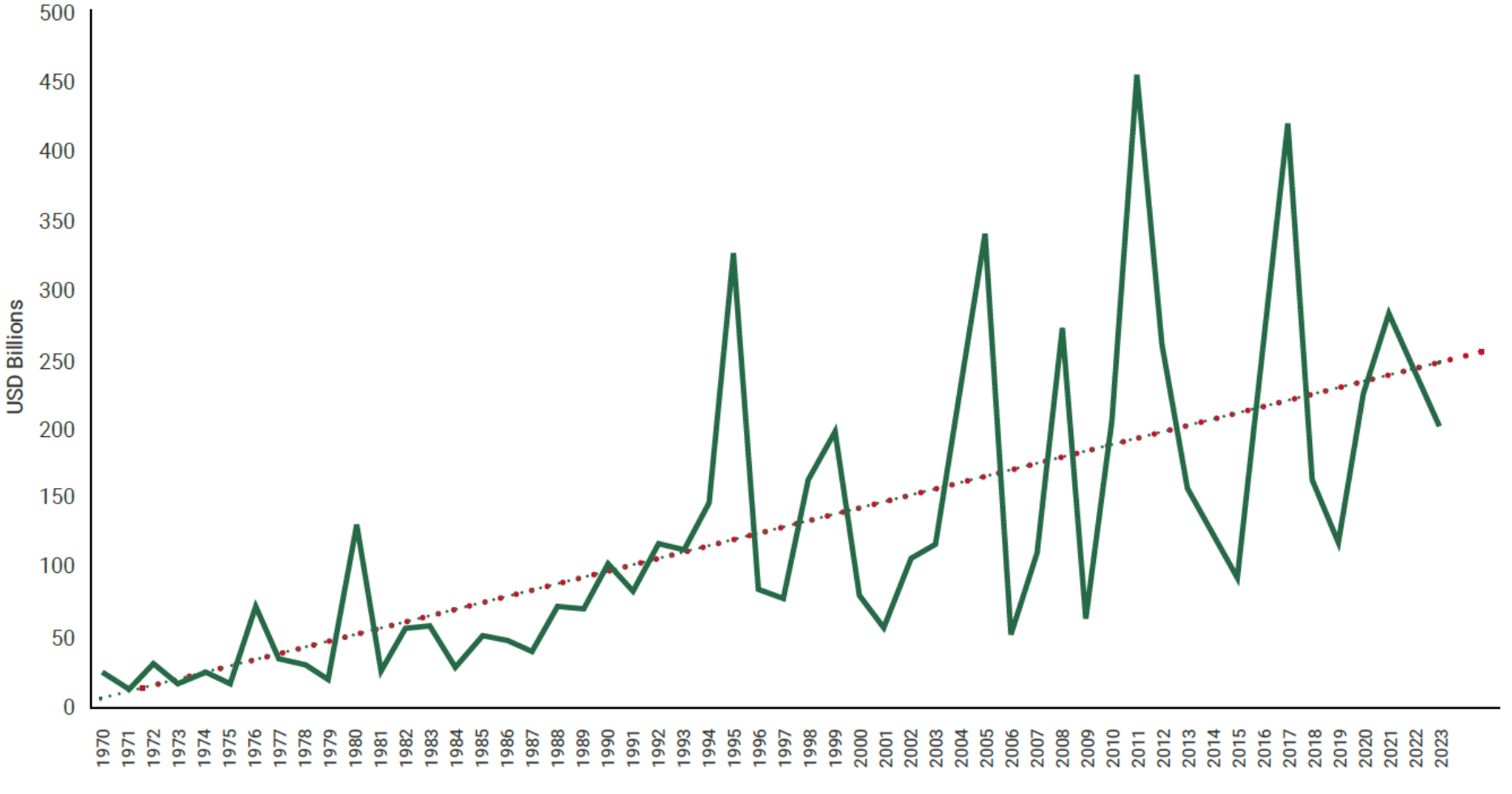
Yani 2.29 Trilyon dolar

Küresel Afet Hasar Kayıpları (2000-2023)

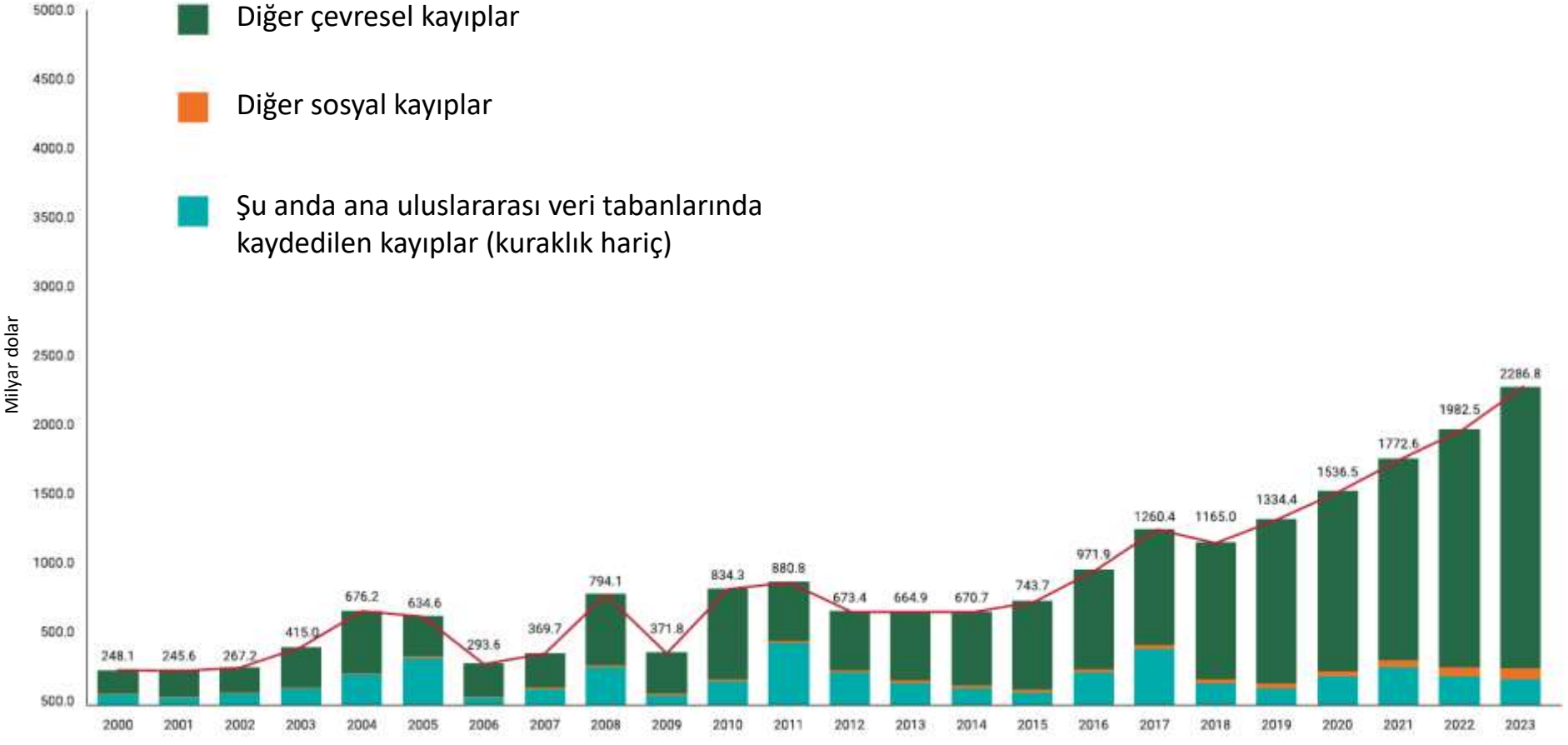


Dolaylı etkiler ve ekosistem etkileri de dahil edildiğinde, toplam afet maliyetleri yıllık 2,3 trilyon doları aşıyor. Afet riskini azaltmak için şimdi yatırım yapmanın faydası vardır.

1970-2023 yılları arasında kaydedilen afetlerin artan doğrudan maliyetleri



Afetlerin maliyetleri: resmi, sosyal ve çevresel, 2000-2023



Kaynak: UNDRR using data from CRED / UCLouvain, 2025; Desinventar, 2025; World Bank, 2025; WHO, 2024a; WHO2024b; IDMC, 2025; IPBES, 2024, FAO, 2023; IPBES, 2016; World Bank, 2016; UNCDD, 2024; UNEP, 2014

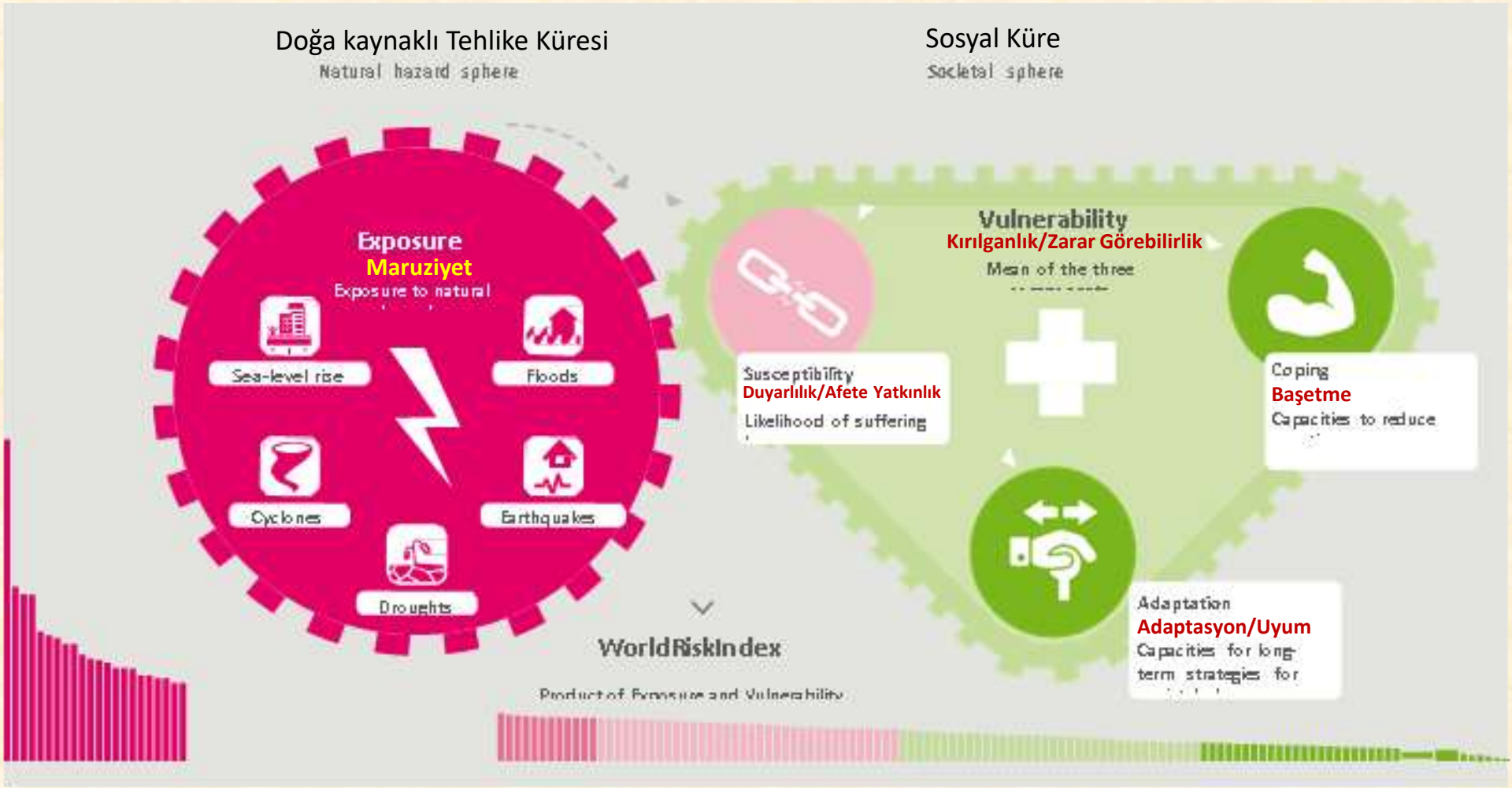
Risk (AFAD Sözlüğü)

Belirli bir tehlikenin gelecekte belirli bir zaman süresi içinde meydana gelmesi hâlinde, insanlara, insan yerleşimlerine ve doğal çevreye, verebileceği zarar veya hasar görebilirlikleriyle orantılı olarak oluşturabileceği olası kayıpları

Risk ya da kayıp olasılığından bahsedebilmek için belirli büyüklükteki tehlikenin veya olayın ve bundan etkilenebilecek değerlerin varlığı ve etkilenme oranlarının veya zarar görebilirliklerinin tahmin edilebilmesi gerekir.

Risk yönetiminde iki tür olay analiz edilir: riskler ve fırsatlar. Olumsuz olaylar risk olarak sınıflandırılırken, olumlu olaylar fırsat olarak sınıflandırılabilir.

Risk Bileşenleri



Risk Bağlantılı Terim ve Bileşenleri (*Bündnis Entwicklung Hilft 2011*)

+ **Risk**, tehlike ve kırılganlık arasındaki etkileşim olarak anlaşılmaktadır ve aşırı doğal olaylara maruz kalma ile toplumların kırılganlığı arasındaki etkileşimden kaynaklanmaktadır.

+ **Tehlike/Maruziyet (Hazard / Exposure)**, insanların deprem, siklon, sel, kuraklık veya deniz seviyesi yükselmesi gibi bir veya daha fazla doğa kaynaklı tehlikelerin etkilerine maruz kalması anlamına gelir.

+ **Kırılganlık/Zarar Görebilirlik (Vulnerability)**, Afete yatkınlık/duyarlılık, başa çıkma kapasitesi eksikliği ve uyum kapasitesi eksikliğini kapsar. İnsanları veya sistemleri doğal afetlerin etkilerine, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine veya diğer değişim süreçlerine karşı savunmasız hale getiren sosyal, fiziksel, ekonomik ve çevresel faktörleri ifade eder. Afete yatkınlık/Duyarlılık ayrıca insanların veya sistemlerin doğal afetlerin olumsuz etkileriyle başa çıkma ve bunlara uyum sağlama kapasitelerini de dikkate alır.

+ **Duyarlılık ya da Afete Yatkınlık (Susceptibility)**, Ekstrem doğal tehlikeler karşısında zarar görme eğilimi olarak anlaşılır. Duyarlılık, toplumların yapısal özellikleri ve çerçeveleriyle ilgilidir.

+ **Başa Çıkma (Coping)**, toplumların doğrudan eylemler ve mevcut kaynaklar aracılığıyla doğa kaynaklı afetlerin ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmeye yönelik çeşitli yeteneklerini içerir. Başa çıkma kapasiteleri, bir olay sırasında hasarı azaltmak için hemen kullanılabilen önlemleri ve yetenekleri içerir.

+ **Uyum (Adaptation)**, başa çıkmanın aksine, yapısal değişiklikleri de içeren uzun vadeli bir süreç olarak anlaşılır (Lavell vd. 2012; Birkmann vd. 2010) ve doğa kaynaklı tehlikeler ile iklim değişikliğinin gelecekteki olumsuz etkilerini ele alan ve bunlarla başa çıkmaya çalışan önlemleri ve stratejileri içerir.

Bir Risk Finansmanı Stratejisinin Bileşenleri

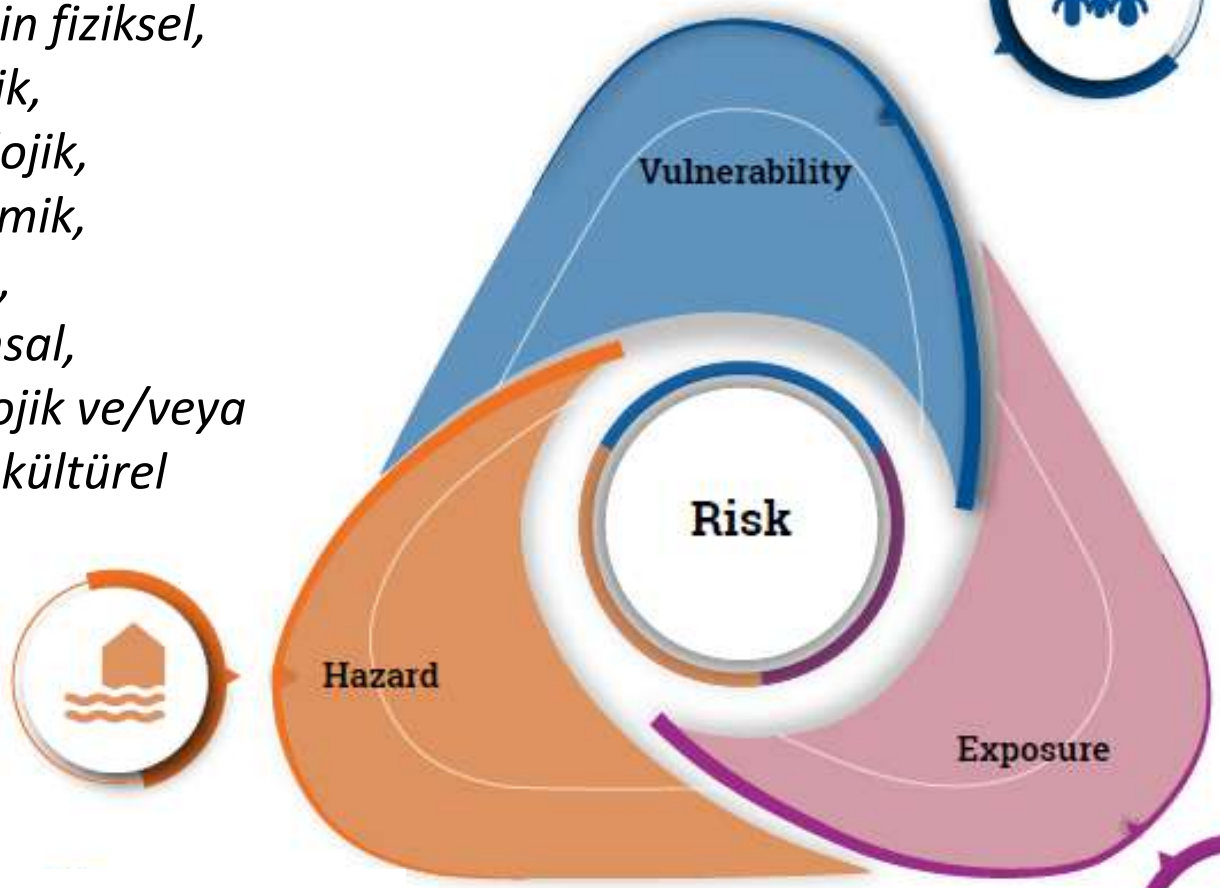
	UNDRR tanımı	Örnekler	Avantajlar	Zorluklar
RİSK AZALTMA	Yeni afet riskini önlemek, mevcut afet riskini azaltmak ve kalıcı riski yönetmek için atılan adımlar, böylece dayanıklılığı ve sürdürülebilir kalkınmayı güçlendirmek	• *Gelecekteki afetleri önlemek için arazi kullanım planlarının etkili bir şekilde uygulanması* • *Yeni afetlere dayanıklı altyapı* • *Güçlendirilmiş altyapı*	• *Uygun maliyetli* • *Daha geniş kapsamlı Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmayı hızlandırır*	• *Ön maliyet gerektirir* • *Etkili bir şekilde önlenen felaketlerin gerçekleşmemiş kayıplarını ölçmek zordur*
RİSK TRANSFERİ	Bir felaket meydana geldikten sonra bir hanenin, topluluğun, işletmenin veya devlet otoritesinin, diğer tarafa sağlanan devam eden veya telafi edici sosyal veya mali faydalar karşılığında, risklerin mali sonuçlarının resmi veya gayri resmi olarak bir taraftan diğerine aktarılması süreci	• *Afet sigortası* • *Afetten etkilenen üyelere öncelik veren toplum tasarruf grupları*	• *Daha geniş coğrafi alanlarda kamu-özel risk paylaşımını mümkün kılar* • *Risk havuzları, kamu sektörü içinde ve arasında riski paylaşabilir*	• *Artan afet sıklığı, karşılanabilirliği ve sigortalanabilirliği zayıflatır* • *Dayanıklılığı artırmak için daha iyi bir yeniden yapılandırma yaklaşımıyla tasarlanmalıdır* • *Çok yıllık kapsam sağlamalıdır*
RİSKİ ASGARİ DÜZEYDE TUTMA (Diğer Adıyla Kalıntı Risk)	Etkili Afet Riski Azaltma önlemleri mevcut olsa bile yönetilemeyen ve acil durum müdahale ve kurtarma kapasitelerinin sürdürülmesi gereken afet riski	• *Hükümetin önleyici eylemi* • *İnsani yardım için afet müdahale fonu*	• *Prim ödemeye gerek kalmadan yardımın hızla dağıtılmasını sağlar*	• *Destek birimi başına daha yüksek maliyet* • *Çok büyük olayları karşılamak için yeterli olmayabilir*

Kaynak: UNDRR terminology (2009/2017)

Uyum Yoluyla Risk Azaltma Önlem ve Stratejileri

Uyumun Sınırları

Örneğin fiziksel, ekolojik, teknolojik, ekonomik, politik, kurumsal, psikolojik ve/veya sosyo-kültürel



Güvenlik Açığını Azaltmaya Yönelik Eylemler

- Sosyal koruma
- Geçim kaynaklarının çeşitlendirilmesi
- Sigorta çözümleri
- Tehlikeye dayanıklı konut ve altyapı

Maruziyeti Azaltmaya Yönelik Eylemler

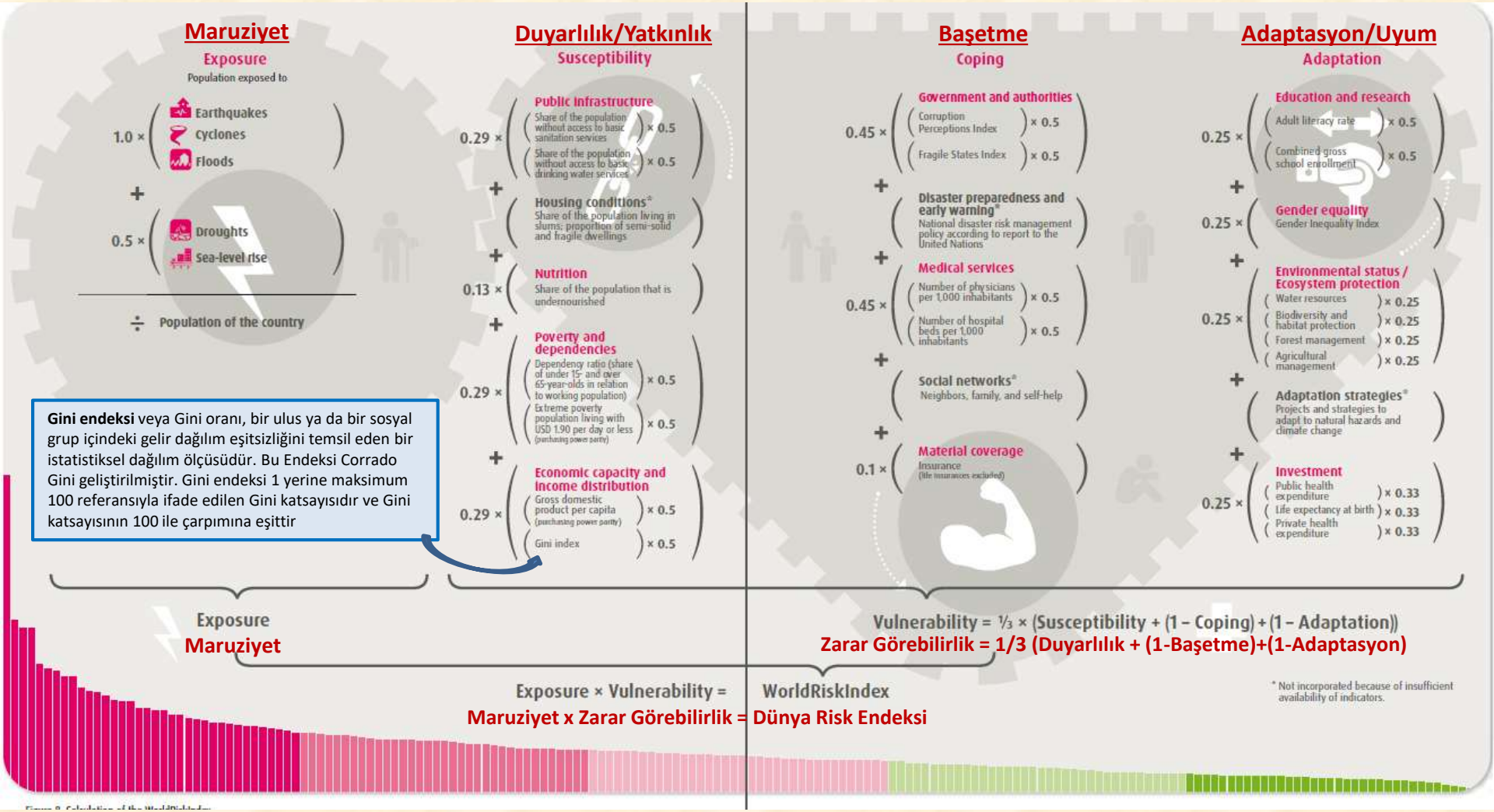
- Kıyı değişimi ve yeniden yerleşim
- Riske duyarlı arazi kullanım planlaması
- Erken uyarı ve tahliye

Tehlike Azaltma Eylemleri

- Kıyı taşkınlarını azaltmak için ekosistem tabanlı önlemler
- Kıyı fırtına enerjisini hafifletmek için mangrovlar
- Düşük akışları ve su kıtlığını tamponlamak için su rezervuarları
- Sera gazı emisyonlarını azaltmak

Source: Adapted from Figure CB2.1 from (IPCC, 2019a)

Dünya Risk Endeksi



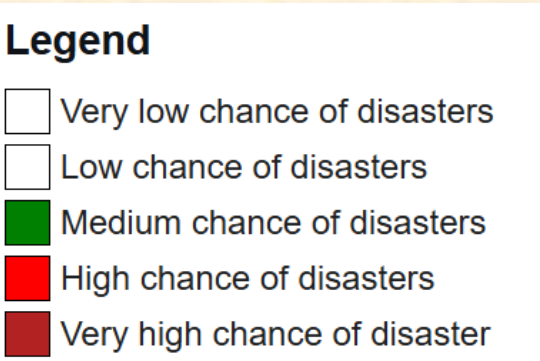
Gini endeksi veya Gini oranı, bir ulus ya da bir sosyal grup içindeki gelir dağılım eşitsizliğini temsil eden bir istatistiksel dağılım ölçüsüdür. Bu Endeksi Corrado Gini geliştirilmiştir. Gini endeksi 1 yerine maksimum 100 referansıyla ifade edilen Gini katsayısıdır ve Gini katsayısının 100 ile çarpımına eşittir

Dünya Risk Raporu (WRR 2019)

Bu rapor nasıl hazırlanıyor?

Maruz Kalma	Duyarlılık	Başetme Kapasitesi	Uyum Gösterme
• Afetlere maruz kalacak, tehdit altındaki nüfusun toplam nüfusa kıyası	• Altyapı • Konut koşulları • Beslenme • Yoksulluk ve bağımlılık (*15 yaş altı ile 65 yaş üstünde olanların çalışan nüfusa oranı*) • Ekonomik kapasite ve gelir dağılımı	• Hükümet ve yetkililer (*afete hazırlık ve erken uyarı*) • Sağlık Hizmetleri • Sigorta kapsamı	• Eğitim ve Araştırma • Cinsiyet Eşitliği • Çevresel Statü-Ekosistem Koruma *(Su kaynakları, habitat, orman ve tarım, biyoçeşitlilik*)
Exposure	*Susceptibility*	*Coping Capability*	*Adaptation*

2011-2022 Dünya Risk Raporu ve Türkiye

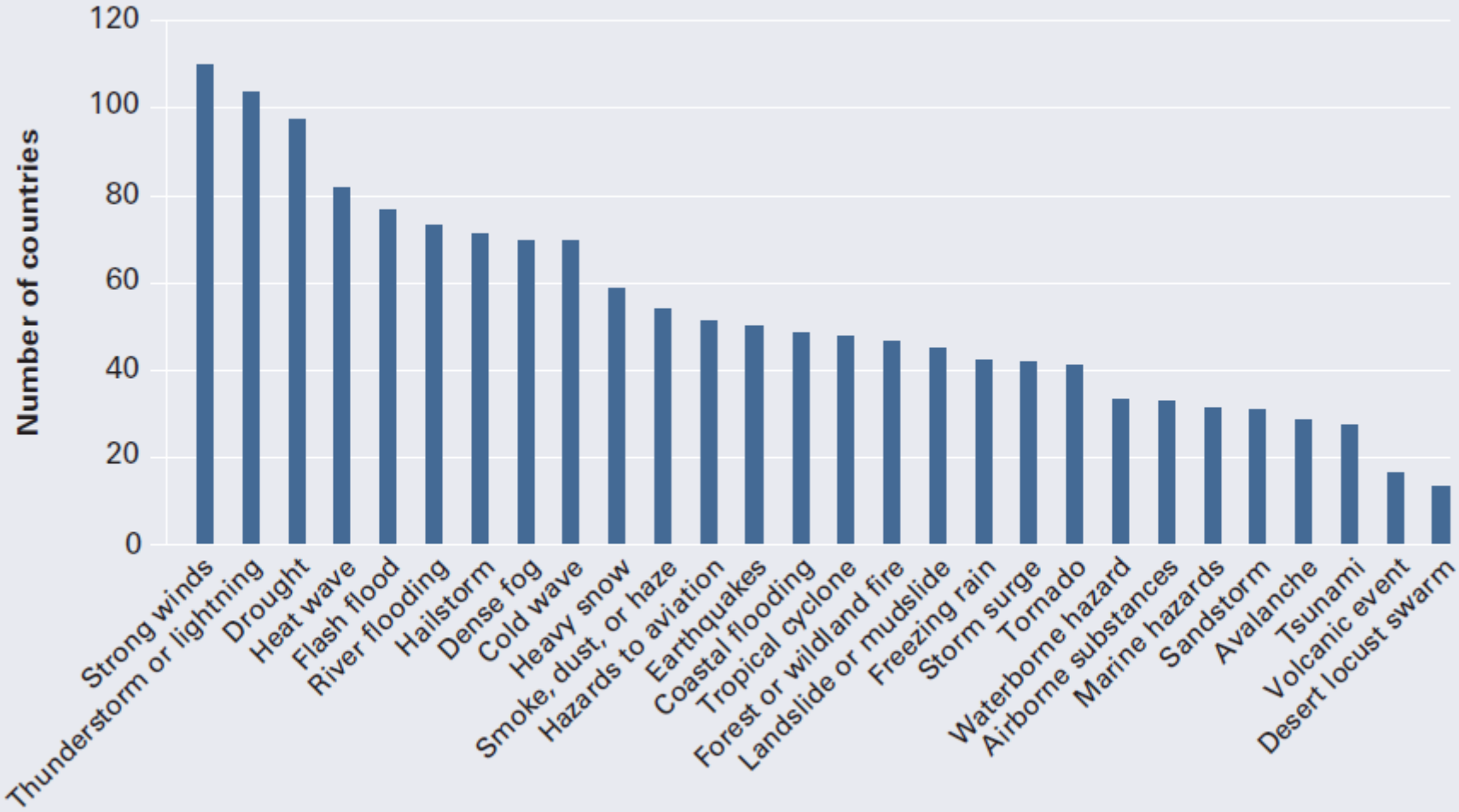


Türkiye, 185 ülke arasında 156. sırada olup, ortalama % 16.23 puanı ile Dünya Risk İndeks Puanı (WRI) ile **yüksek riskli** bir ülkedir.

Rank	Country	2022[1]	2016[2][3]	2013[4]	2012[5]	2011[6]
154	Argentina	15.61%	3.56%	3.76%	3.80%	3.77%
155	Honduras	16.00%	10.68%	10.91%	11.02%	12.10%
156	Turkey	16.23%	5.20%	5.52%	5.68%	5.38%
157	Tanzania	16.38%	7.65%	7.99%	8.11%	8.64%
158	Japan	17.03%	12.99%	13.56%	13.69%	13.57%
159	Panama	18.38%	7.26%	7.49%	7.69%	7.70%

Tehlike Türlerinin Etkilediği Ülkeler

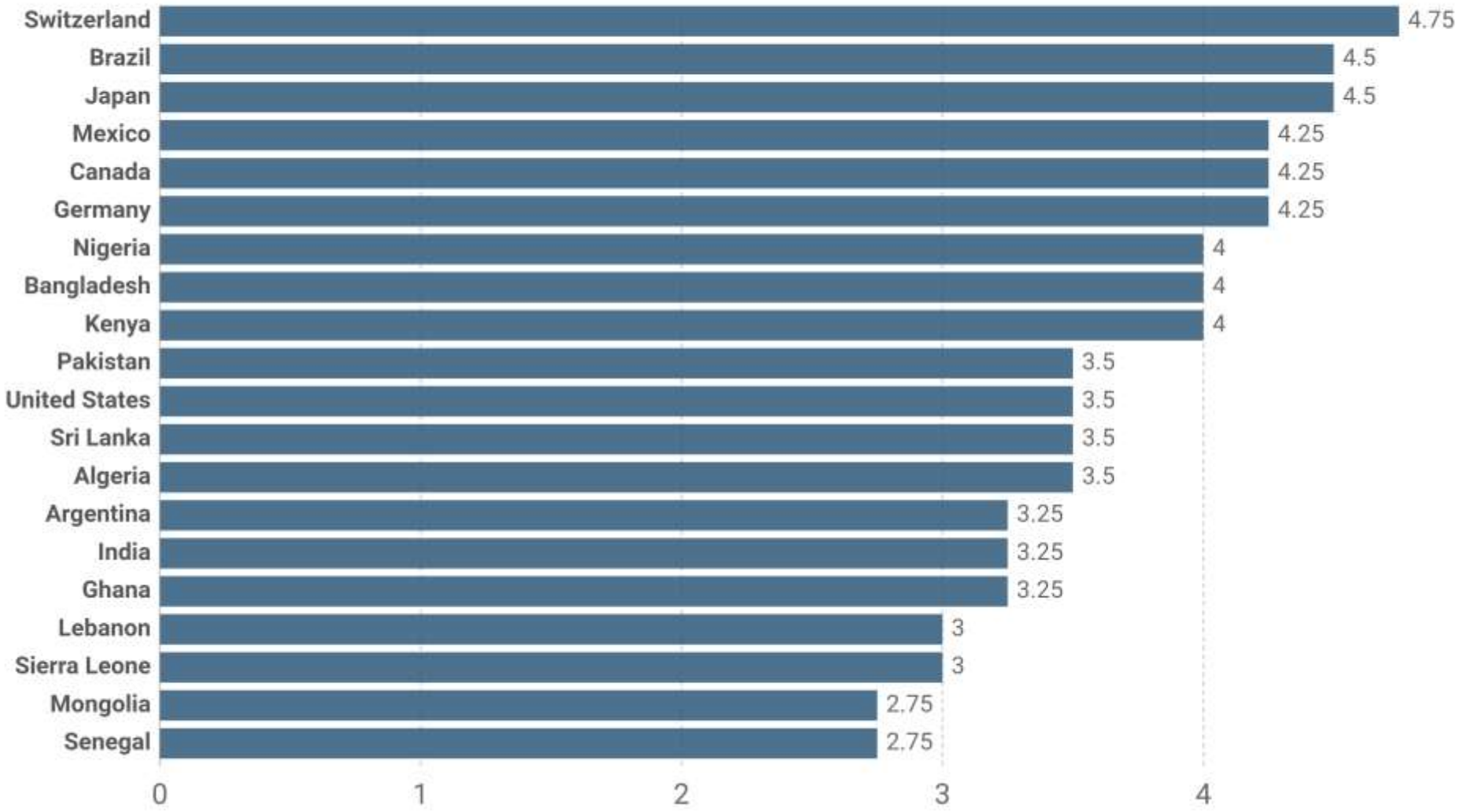
Figure 1 Number of countries that archive data for specific hazards



Source: World Meteorological Organization 2006.

Ülkelerin Afet Risk Azaltma İlerleme Skoru (1-5, 5=En İyi), 2011

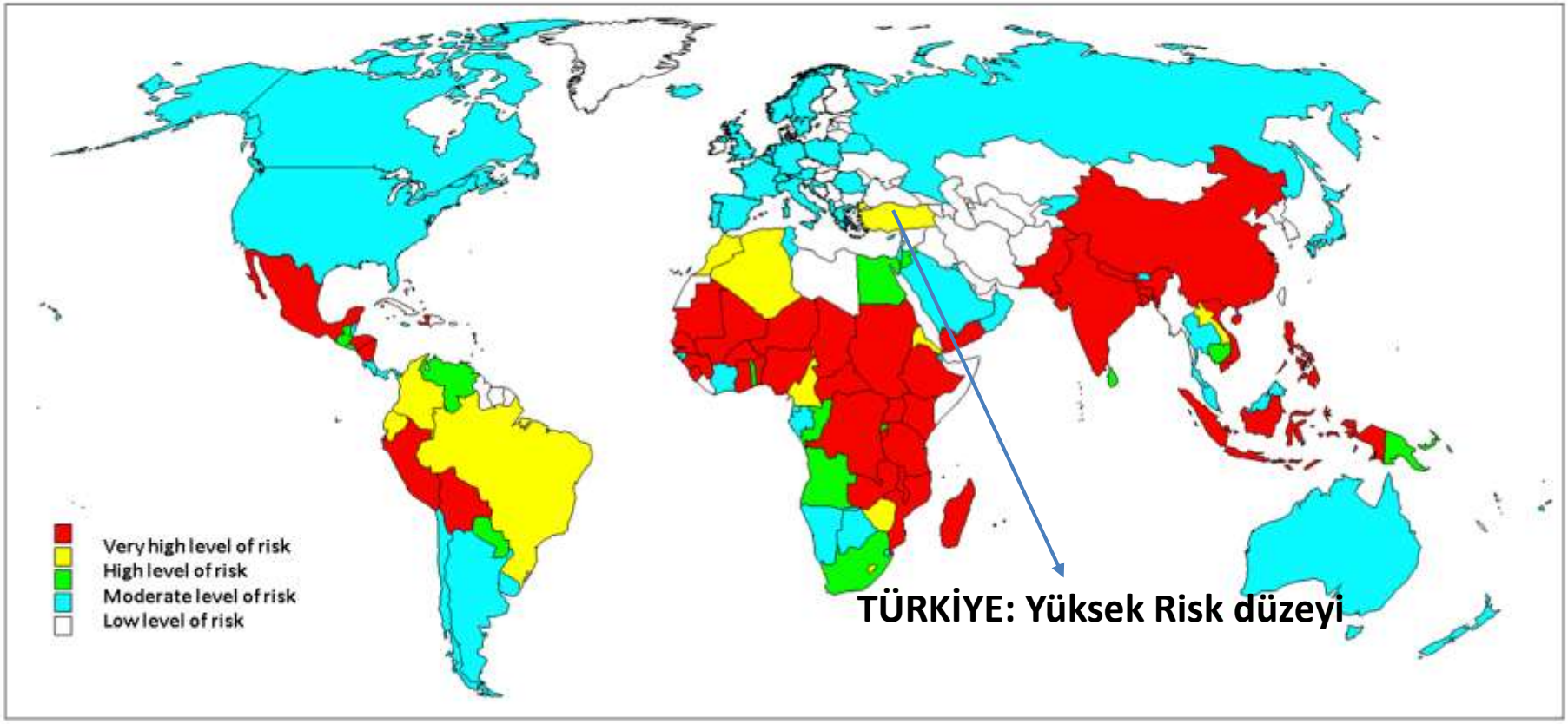
Bazı ülkelerin 2011 yılındaki afet riski azaltma ilerleme puanı. 5 puan en iyisidir. Değerlendirmeler, ülkelerin afet riski azaltmaya ve ilgili kurumları güçlendirmeye ne ölçüde öncelik verdiğini yansıtan dört göstergeyi içermektedir.



Source: World Bank

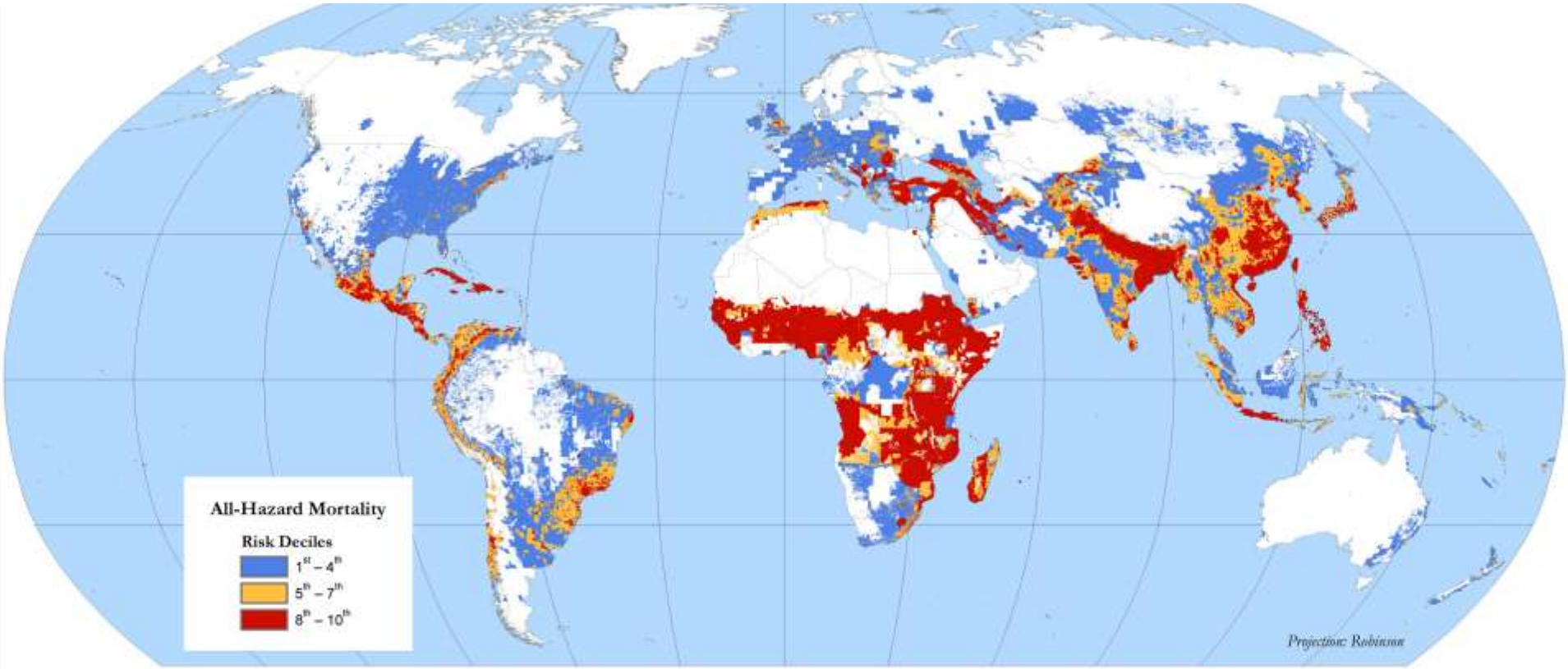
CC BY

Sosyal Duruma ve Kırılganlık/Zarar Görebilirliğe Göre Her Ülkenin Risk Düzeyi



Siklon, Kuraklık, Deprem, Sel, Heyelan ve Volkan Tehlikesine Göre Küresel Ölüm Riski

YTÜ YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



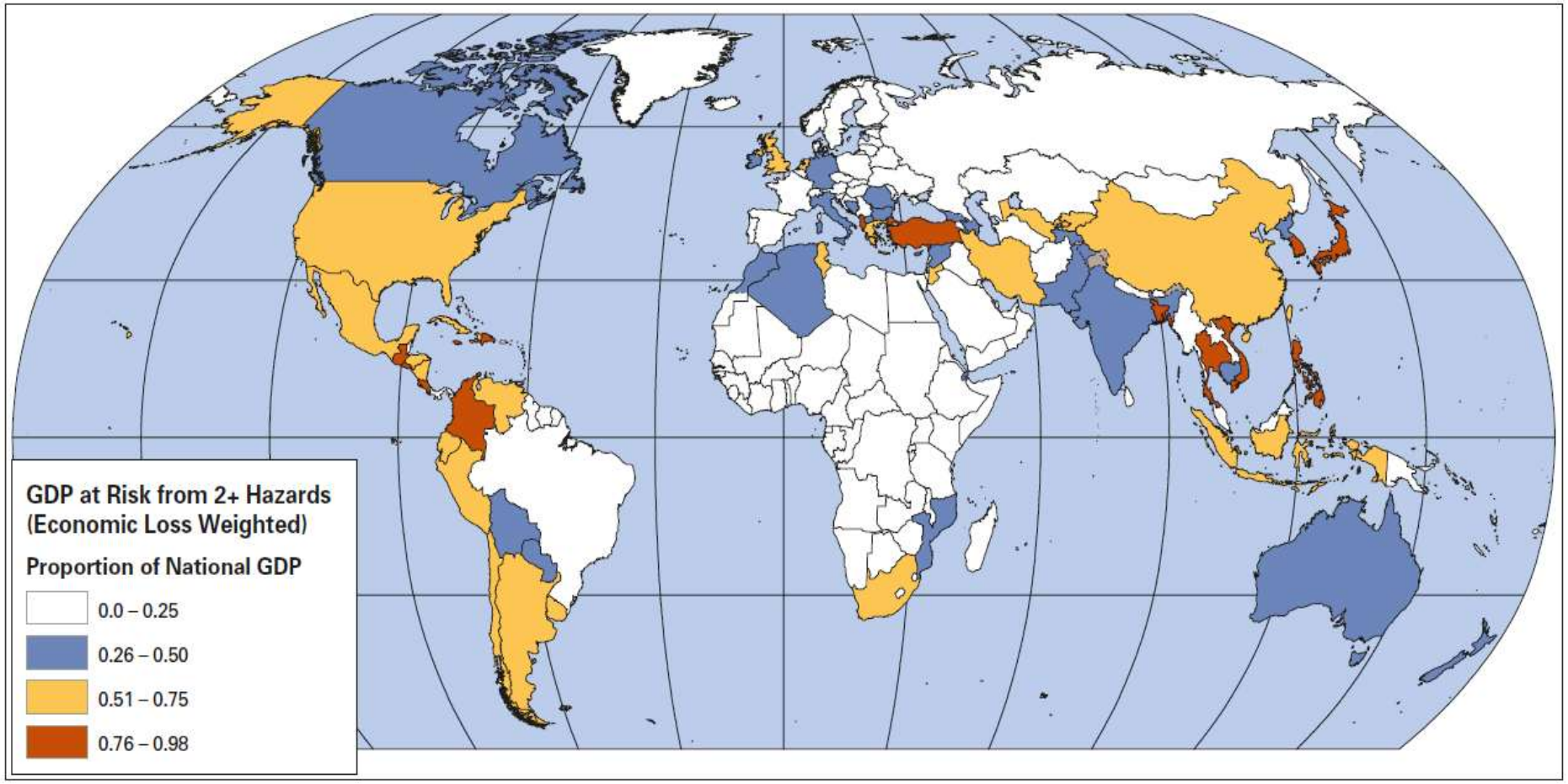
Multihazard risks were calculated by summing the vulnerability-weighted single-hazard mortality risk values for each grid cell across the six hazard types: cyclones, drought, earthquakes, floods, landslides, and volcanoes.

Source:
Dilley, Maxx, Robert S. Chen, Uwe Deichmann, Arthur L. Lerner-Lam, and Margaret Arnold. 2005. *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis.* Washington, D.C.: World Bank.

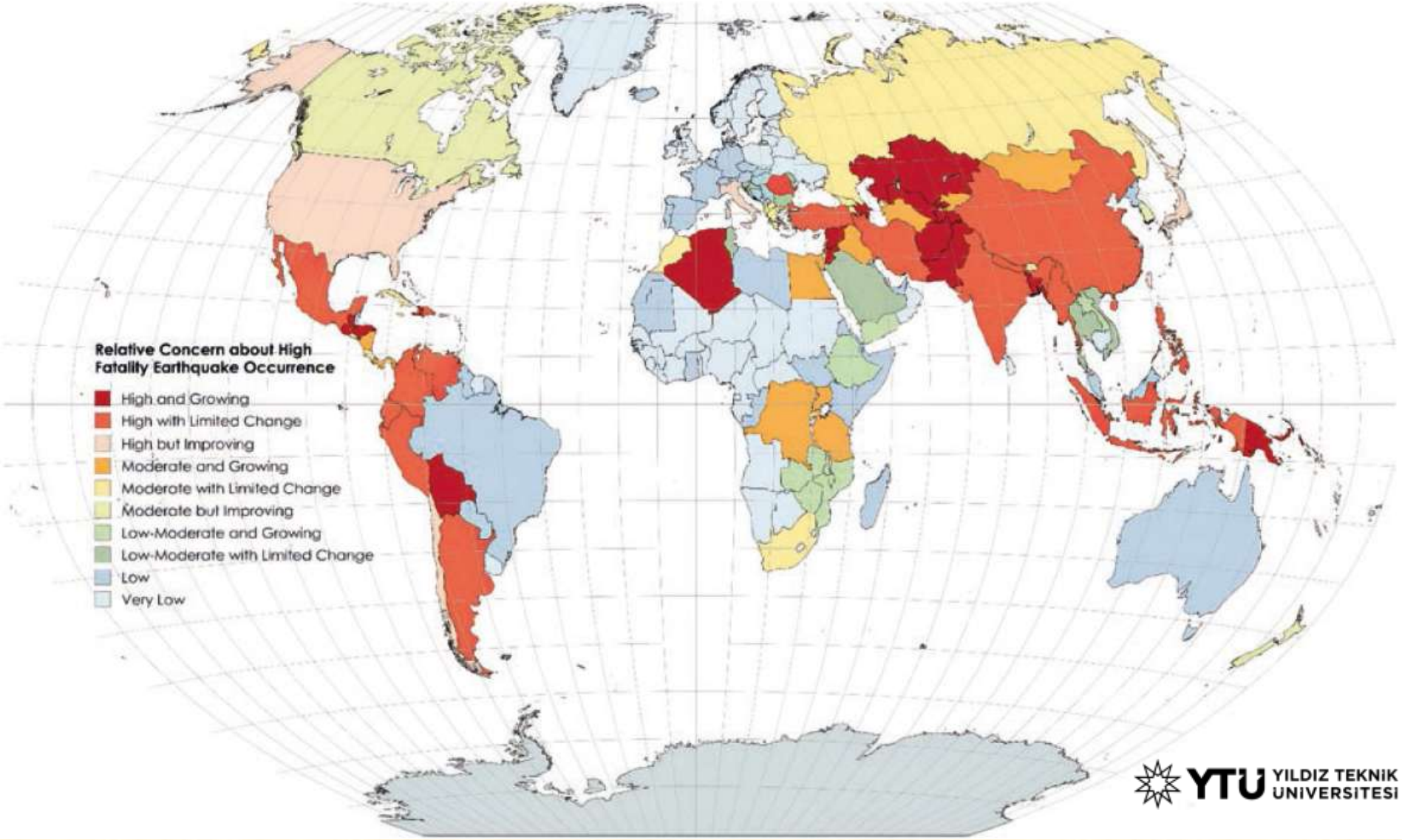
Copyright 2005 International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank and Columbia University.

İki ve daha fazla tehlikeyi barındıran dünyanın en riskli bölgelerindeki ulusal bütçe (GDP) kayıp oranları

Figure 1.5. Proportion of GDP In Highest Risk Areas from Two or More Hazards (Economic Losses)



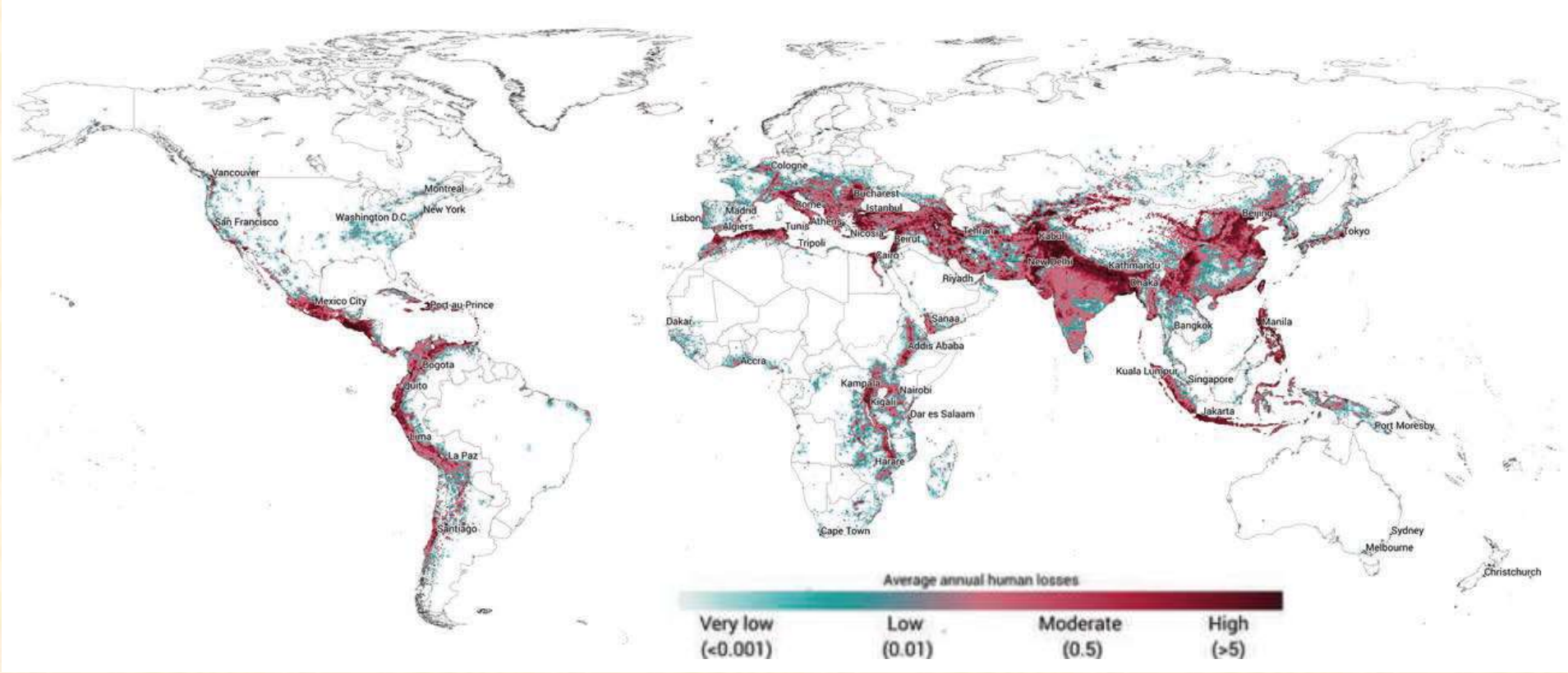
Her ülkede yüksek ölümlü (5000 veya daha fazla) deprem yaşanması konusundaki göreceli endişe düzeyi ve risk eğilimi



Kaynak: Adapted from the Global Earthquake Model's Global Seismic Hazard (Johnson et al. 2023) and Risk (Silva et al. 2023)

Depremler nedeniyle meydana gelen ölümlerin yıllık kayıplar

Dikkat: En ölümcül deprem bölgeleri Alp-Himalaya ve Pasifik Dağ Kuşaklarıdır



Kaynak: V. Silva, A. Calderon, M. Caruso, C. Costa, J. Dabbeek, M.C. Hoyos, Z. Karimzadeh, L. Martins, N. Paul, A. Rao, M. Simionato, C. Yepes-Estrada, H. Crowley, K. Jaiswal (2023). Küresel Deprem Modeli (GEM) Sismik Risk Haritası (versiyon 2023.1), https://doi.org/10.5281/zenodo.8409623.

Gelecekte Bizi Bekleyen olasılı Tehlikeler

- Antibiyotiğe Direnç
- Ormansızlaşma
- Çölleşme
- Kuraklık
- Ekonomik Çöküntü
- Küresel İklim Değişimi
- Kıtlık
- Gulf Stream'in durması
- Süperkasırga (hypercane)
- Terörizm
- Su Krizi
- Aşırı Nüfus artışı
- Jeomagnetik Terslenme

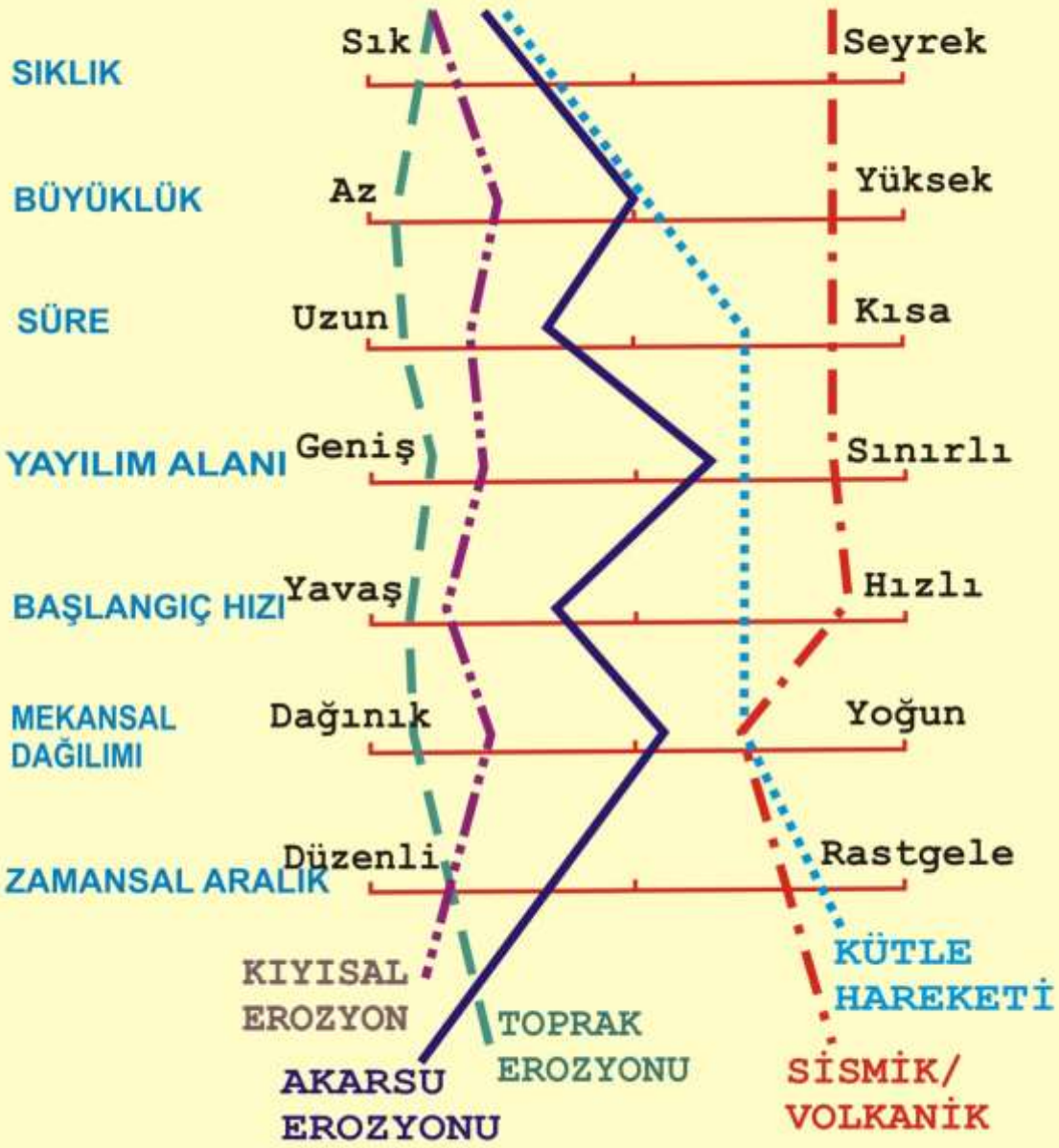
- Buzul Çağı
- Göktaşı Çarpması
- Kütlesel Yokoluş
- Megabindirme Depremi
- Megatsunami
- Nükleer Savaş
- Aşırı Tüketim
- Aşırı Avlanma
- Süper Volkanlar (volk. kış)
- Deniz Düzeyi Yükselimi
- Petrolün Tükenmesi
- Salgın Hastalıklar
- Dünya Dışı Tehlikeler

Dünya'nın En Ölümcül Felaketleri

TAHMİNİ CAN KAYIBI	OLAY	YER	TARİH
4,000,000	1931 Sel Felaketi	Çin	Temmuz 1931
2,000,000	1887 Sarı Nehir Sel Felaketi		Eylül 1887
655,000	1976 Tangshan Depremi		Temmuz 28, 1976
500,000	1970 Bhola Siklonu	Bangladeş	Kasım 13, 1970
316,000	2010 Haiti Depremi	Haiti	Ocak 12, 2010
300,000	526 Antakya Depremi	Hatay/Türkiye	Mayıs 526
≈300,000	1839 Coringa Siklonu	Andhra Pradeş, Hindistan	Kasım 25, 1839
≈300,000	1737 Calcutta Siklonu	Bengal, Hindistan	Ekim 1737
≈300,000	1139 Ganja Depremi	Azarbaycan	Eylül 30, 1139
273,400	1920 Haiyuan Depremi	Çin	Aralık 16, 1920

DOĞA AFETLERİNİN BAZI KARAKTERİSTİKLERİ

(Gares vd., 1994, geomorphology, 10, tablo 7, s14)



Afetler Artıyor mu?

1- Gözlem Ve Kayıt Sayısında Bir Artış

2- Hızla Artan Dünya Nüfusu

3- Belli Bölgelerde Yoğunlaşan İnsan Toplulukları

4- Kirlenmeye Ve Yok Olmaya Başlayan Doğal Alanlar

5- Dünya Dışı Etkiler

6- Kötüleşen Sosyo-ekonomik Koşullar -YOKSULLUK

Dünya Nüfusu

Dünyada şimdiye kadar 100-115 milyar insanın yaşadığı tahmin edilmektedir





10,000 yıl önce (Holosen başı)…….5 (ya da15) milyon

5000 yıl önce (20 kat arttı)……..100 milyon

300 yıl önce……500 milyon

1850 yılında……1 milyar

1927 yılında……2 milyar

1961 yılında……3 milyar

1971 yılında……4 milyar

1987 yılında……5 milyar

1999 yılında……6 milyar

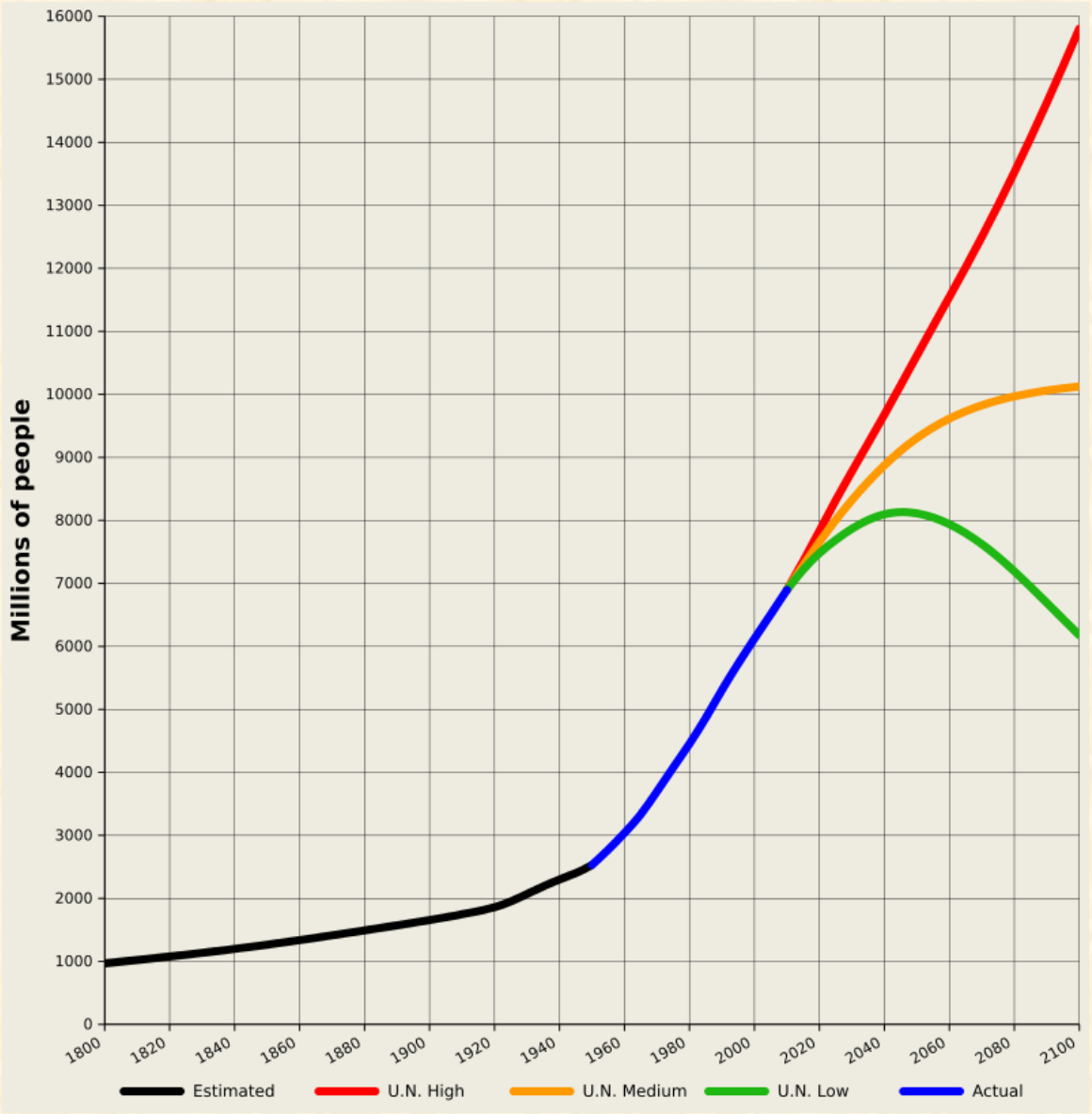
2011 yılında……7 milyar

2020 yılında……olasılıkla 8.3 milyar

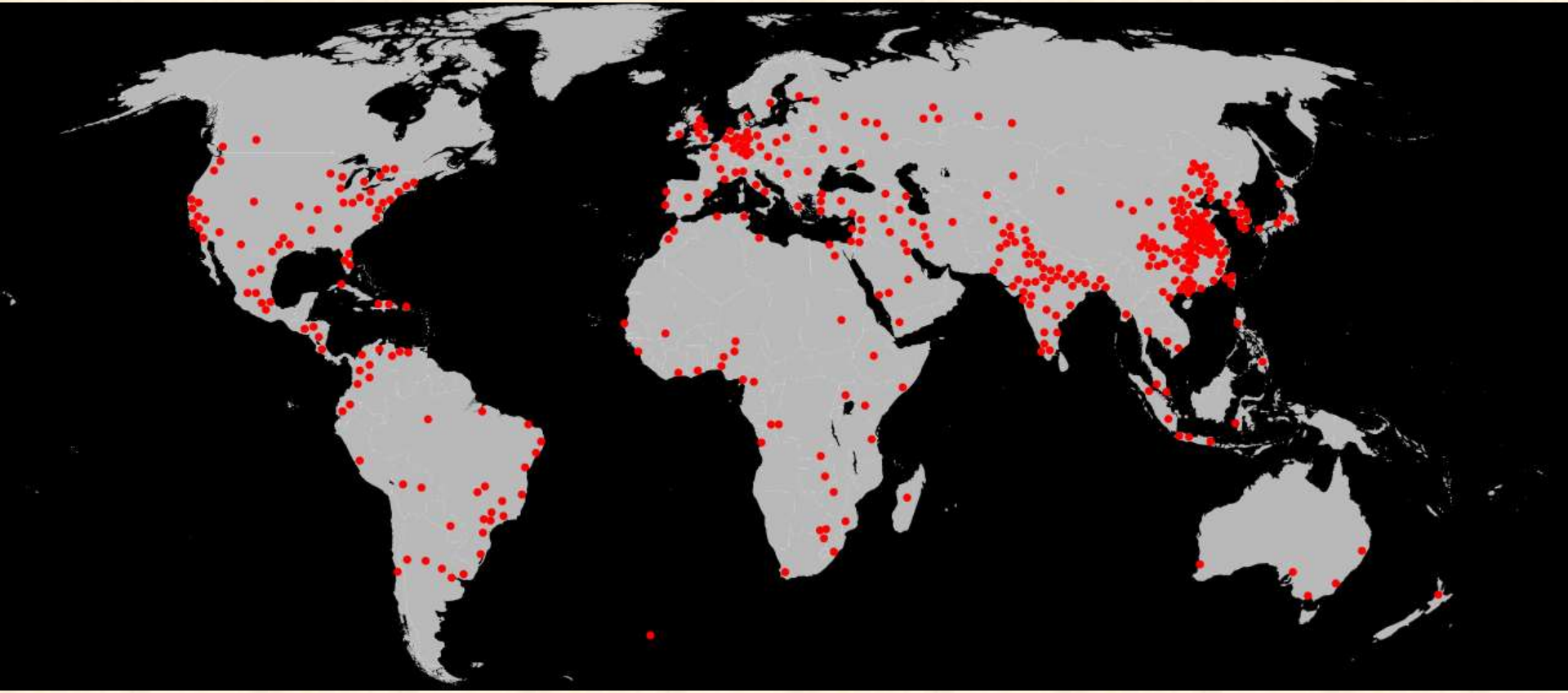
Kaynak: Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu

Dünya Nüfusu

(Kaynak: US Census Bureau historical estimates)



Nüfusu 1 milyonu geçen mega şehirler



1800'lü yılların başında Dünya nüfusunun % 3'ü şehirlerde yaşarken, 2010'larda bu oran % 50'yi geçmektedir.

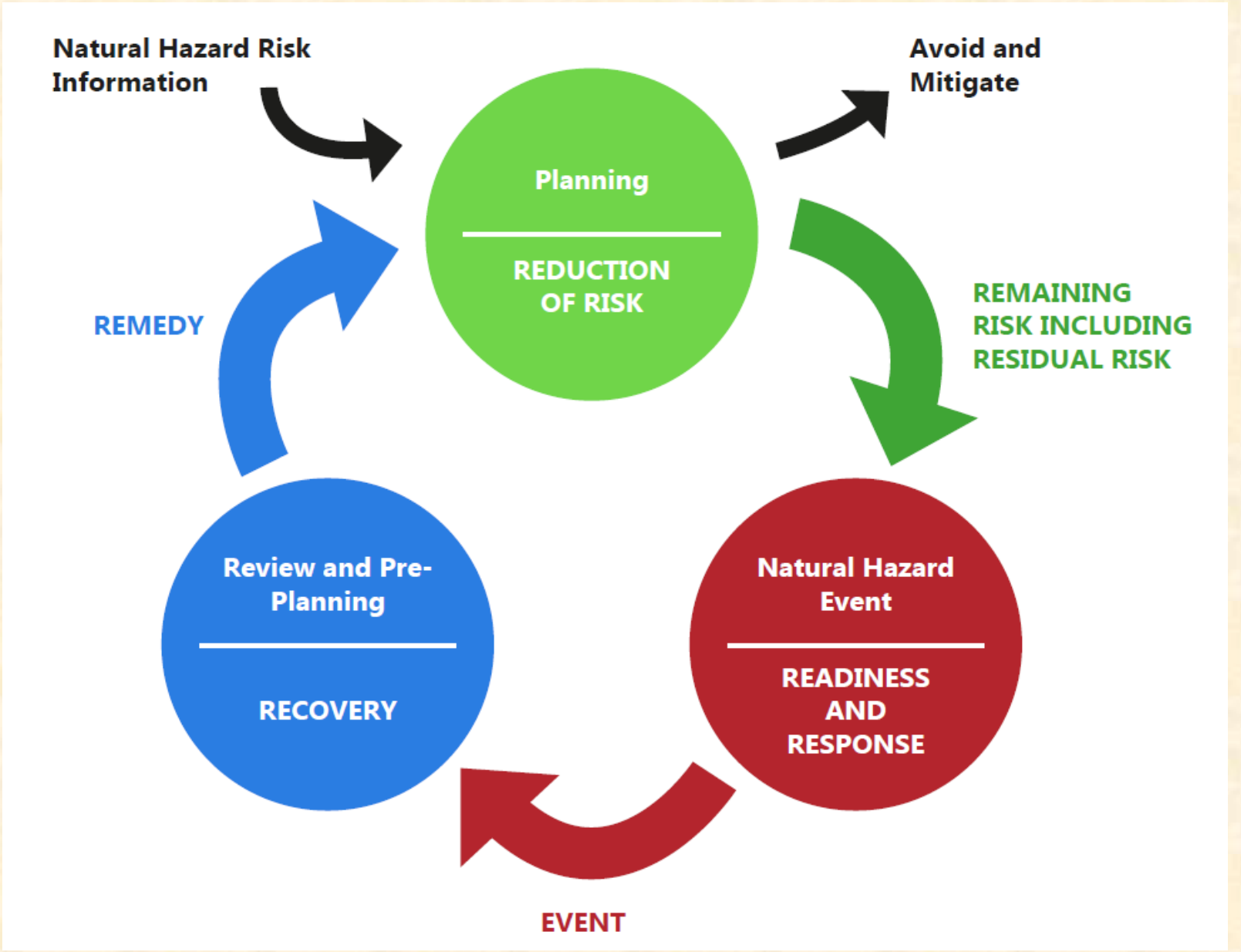
Kaynak: Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu

Afet Yönetimi

Kriz Yönetimi Yerine Risk Yönetimi

AFAD Genel Değerlendirmesi: “Afet yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için TOPLUMCA YAPILMASI GEREKEN TOPYEKÛN BİR MÜCADELE sürecini ifade eder”

Afet Müdahale



Acil Durum Yönetim Döngüsünün 4 aşaması

- **Hazırlık/preparedness**, bir olay meydana gelmeden önce faaliyetleri, programları ve sistemleri geliştirdiğimiz veya güncellediğimiz aşamadır. Bu faaliyetler genellikle acil olmayan durumlarda test edilir veya uygulanır. Acil durum yöneticileri ayrıca bu aşamada potansiyel riskleri, tehlikeleri ve güvenlik açıklarını değerlendirir.
- **Müdahale/response**, bir afetin anlık ve kısa vadeli etkilerine odaklanır. Genellikle can güvenliği ve ani hasarı önlemeye odaklanır.
- **İyileşme/recovery**, bir topluluğu afetten sonra normale veya daha dirençli bir duruma döndürmeyi amaçlayan uzun vadeli bir aşamadır.
- **Azaltma/reduction**, riski daha kalıcı olarak azaltacak şekilde inşa etmeye (veya yeniden inşa etmeye) odaklanır. Acil durum yönetimi döngüsünün herhangi bir noktasında gerçekleşebilecek bir faaliyettir. Sözgelimi, topluluklar bir afetten önce (hazırlık aşaması) veya bir afetten sonra yeniden inşa sırasında (kurtarma aşaması) zarar azaltma eylemleri gerçekleştirebilirler.

Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesi

Sendai Çerçevesi, afet riskini azaltma sorumluluğunu, önemli azaltmalar ve artışlar olmak üzere iki kategoriye ayrılan yedi hedef aracılığıyla öncelikle federal hükümetlere yüklemektedir. Afet kaynaklı ölümleri, etkilenen insanları, ekonomik kayıpları ve altyapı ve hizmetlere verilen zararı azaltmayı amaçlamaktadır. Diğer hedefler ise uyarı sistemlerine erişimi, gelişmekte olan ülkelere yardımı ve afet riskini azaltma stratejilerine sahip ülke sayısını artırmayı hedeflemektedir. Sendai Çerçevesi'nin 2015 yılında kabul edilmesinden bu yana, ulusal Afet Riski Azaltma (DRR) stratejilerine sahip ülke sayısı önemli ölçüde artarak 2022'de 55'ten 123'e çıkmıştır.

Çerçeve 2030'a kadar gerçekleştirilmesi gereken 4 eylem:

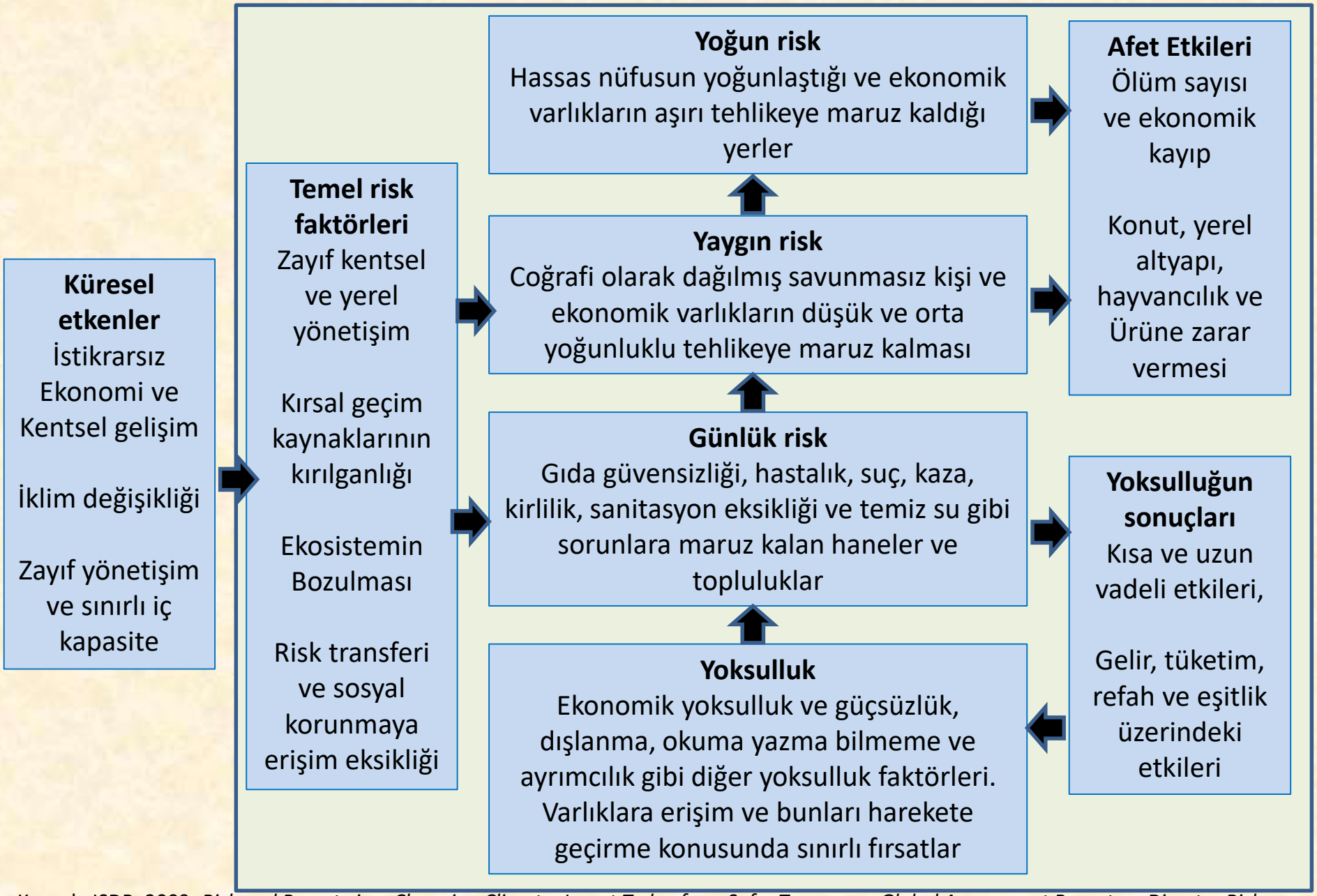
1. *Afet riskini anlamak*
2. *Afet riski yönetimini güçlendirmek*
3. *Afet riskini azaltmaya yatırım yapmak*
4. *Afet hazırlığını artırmak*

Erken Uyarı Sistemi

Bireyler, topluluklar, hükümetler, işletmeler ve diğerlerinin tehlikeli olaylardan önce afet risklerini azaltmak için zamanında harekete geçmelerini sağlayan- entegre bir tehlike izleme, tahmin ve öngörü, afet risk değerlendirmesi, iletişim ve hazırlık faaliyetleri sistemleri ve süreçleri- sistemidir.

Çoklu tehlike erken uyarı sistemleri, tehlikeli olayların tek başına, eş zamanlı, kademeli veya zaman içinde kümülatif olarak meydana gelebileceği durumlarda, benzer veya farklı türdeki birden fazla tehlikeyi ve/veya etkiyi ele alır ve olası birbiriyle ilişkili etkileri hesaba katar. Bir veya daha fazla tehlike konusunda uyarı verebilen çoklu tehlike erken uyarı sistemi, güncel ve doğru tehlike tanımlaması ve çoklu tehlikelerin izlenmesi için birden fazla disiplini içeren koordineli ve uyumlu mekanizmalar ve kapasiteler aracılığıyla uyarıların verimliliğini ve tutarlılığını artırır.

Afet Riski-Yoksulluk Bağlantısı



Kaynak: ISDR, 2009, *Risk and Poverty in a Changing Climate: Invest Today for a Safer Tomorrow, Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, (Geneva: United Nations)*,http://www.preventionweb.net/gar09

Afet riskini önleme ve etkisini azaltmada **yatırım** yapmak önemlidir.. Bir afet meydana geldiğinde, yoksulluk ve afet riski arasındaki olumsuz geri besleme döngüsünü durdurmak için artık çok geçtir. Afet risk faktörlerini ele alarak yoksulluğun azaltılması çabalarına katkıda bulunmak için sayısız fırsat vardır. Bunlar:

- *Konut ve toplumsal yeniden yapılanma için mali yardımın yoksullara ulaştırmak*
- *Konut, altyapı ve diğer toplumsal varlıkların yeniden inşasında afet riskinin azaltılmasına yatırım yapılması konusunda ısrarcı olmak*
- *Yerel profesyonelleri (inşaatçılar, mimarlar, mühendisler) risk azaltmaya yönelik eğitim ve afet sonrası planlamaya dahil etmek*
- *Yeniden yapılanmadan sonra da kullanılmaya devam edecek planlama kılavuzları, yapı yönetmelikleri ve konut tasarımları gibi araçlarda kalıcı iyileştirmeler yapmak*
- *Yeniden yapılanma sırasında, hükümeti, akademik kurumları, özel sektörü ve sivil toplumu, toplumun gelecekteki tehlikelere maruziyetini azaltmak için alabilecekleri önlemler hakkında proaktif olarak düşünmeye teşvik etmek*
- *Farklı sosyal grupların afetlere hazırlanmasına ve afetlerden kurtulmasına yardımcı olacak sosyal koruma mekanizmaları oluşturmak için hükümetle birlikte çalışmak*

Afetlerde Cinsiyet

Afet riski cinsiyet ayrımı gözetmez. Ama araştırmalar, kadınların ve kız çocuklarının afetlerden orantısız bir şekilde daha fazla etkilendiğini göstermiştir.

2004 Hint Okyanusu'ndaki tsunaminin ardından, Endonezya'nın Kuzey Aceh ve Aceh Besar bölgelerindeki ölümlerin sırasıyla %77'si ve %72'si kadındı. Hindistan'da ise ölenlerin %62'si kadındı. Bu durum, kadınlar ve erkekler ile kız ve erkek çocuklar için hangi norm ve davranışların kabul edilebilir olduğunu belirleyen toplumsal olarak yapılandırılmış cinsiyet rollerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle kadınlar ev işlerinin sorumluluğunu alma eğilimindedir ve tehlike uyarısı durumunda varlıklarını bırakmakta isteksiz olabilirler; ayrıca yüzme veya tırmanma gibi afetlerde yardımcı olabilecek hayatta kalma becerilerini genellikle öğrenmezler.

Cinsiyete duyarlı bir yaklaşım, afetlerin erkekleri, kadınları, erkek ve kız çocuklarını nasıl farklı şekilde etkilediğini belirleyecek ve insanların belirli hassasiyetlerini, endişelerini ve ihtiyaçlarını ele alan politikaları şekillendirecektir.

İstisnai olarak bazı afet tiplerinde erkek ölüm oranları daha fazladır. Sözgelimi çeken akıntı gibi tehlikeli sularda boğulma vakalarında erkekler fazla özgüven, cesaret ve alkollü olma nedenlerinden dolayı kadınlara göre ölüm oranları daha fazladır.

EK BİLGİLER

Tehlike - Olay - Afet

TEHLİKE: Can kaybına, yaralanmaya veya mal ve altyapı hasarına neden olma potansiyeline sahip doğal bir olay.

OLAY: Bir tehlikenin meydana gelmesi.

AFET: Önemli ölçekte yaygın bir kesintiye neden olan büyük bir olay.

Tehlike Tablosu

Hayvan ve Böcek Etkisi	İnsani eylemler (kaza ile veya tasarlanmış)
Hastalık/Salgın	Buzul
Deprem	Yıldırım
Aşırı Sıcaklıklar (sıcak ve soğuk)	Meteor
Aşırı yağış ya da az yağış	Tropik Siklon (kasırga/tayfun)
Şiddetli rüzgarlar (hortum, fırtına, ani yağış)	Volkanik faaliyet

Olay Tablosu*

Hayvan Ve Böcek İstilası	Tehlikeli Madde Sızıntısı
Volkanik Kül Birikimi	Rehin Alma
Çığ	Heyelan/Toprak Erozyonu/Çamur Kayması
Bina/Yapı Çökmeleri	Magma Akıntıları/Laharlar/Piroklastik Birikim
Sivil Kargaşa/Halk Huzursuzluğu/İsyan/ Grev	Yanlış Bilgilendirme
Siber Saldırı	Şiddetli Yer Hareketi
Kuraklık	Kar, Buz, Dolu, Sulu Kar
Ekonomik Çöküntü/Enflasyon	Çöken/Genleşen Topraklar
Elektromanyetik Etki	Terör Saldırısı
Epidemik/Pandemik/Endemik	Ulaşım Kazası
Patlama	Tsunami
Kıtlık	Savaş (Ulusal, Sivil, Ayaklanma, Küresel)
Yangın	Su Kontrol Yapısı/Baraj/Set Yıkımı
Sel/Su Baskını	

**Tüm bu olaylar bir tehlikenin etkileridir ve kendiliğinden veya kendiliğinden başlamazlar*

Zarar Görebilir/Kırılgan Kaynaklar

Hayvanlar	Bilgi
Ortam (hava, su, toprak)	Bitkiler
Enerji	Toplumlar ve Hizmetler
Tesis ve Altpayı	Taşıma Sistemleri
Finansal	Yardımcı sistemler
İnsanlar	

Teşekkürler
Haftaya görüşmek üzere

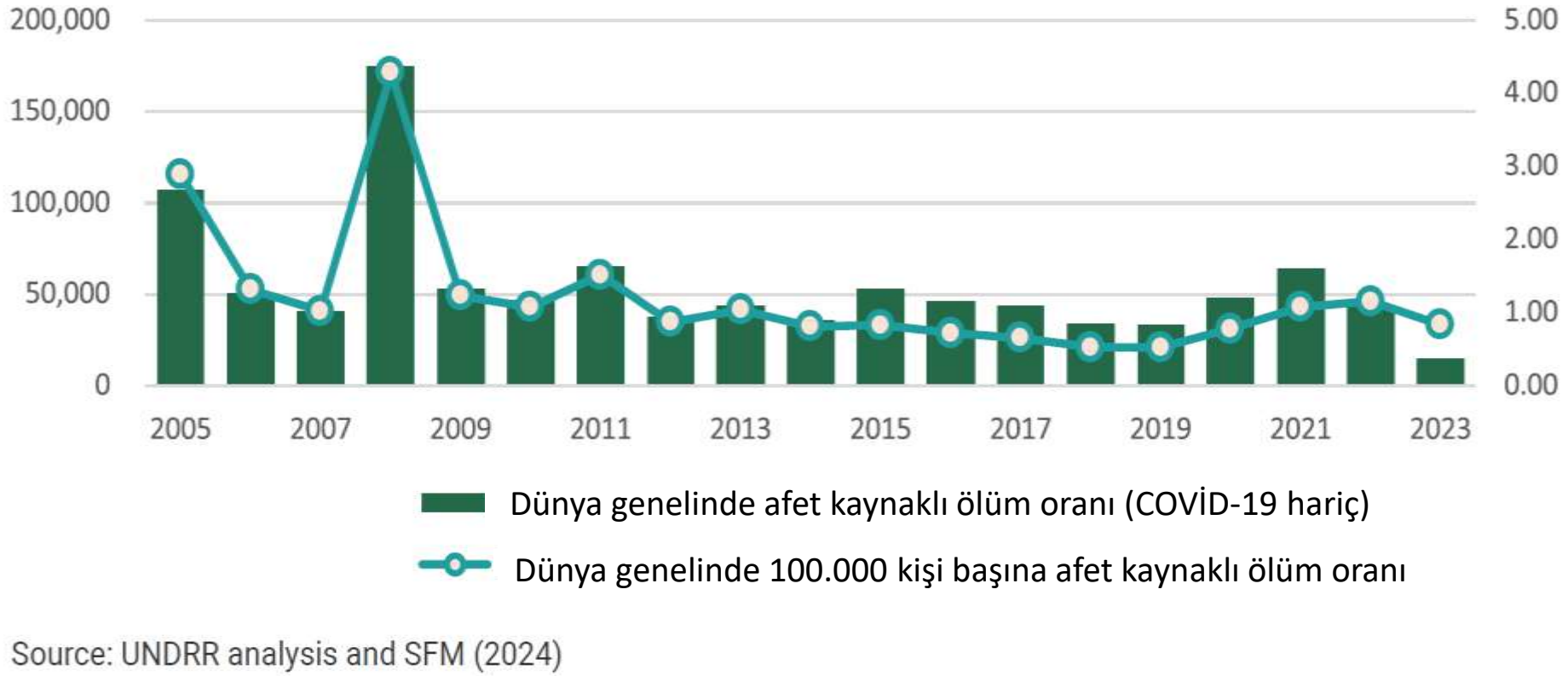


Figure 5 The visible border between Haiti and the Dominican Republic



Source: National Geographic.

Dünya Çapında Afet Kaynaklı Ölüm Oranları, 2005–2023



Source: UNDRR analysis and SFM (2024)