



Antropojenik Jeomorfoloji: Konusu, kökeni ve amacı¹

Anthropogenic Geomorphology: The topic, origin and purpose

T. Ahmet Ertek*^a 

^a İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü. İstanbul.

BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 06.06.2017
Kabul/Accepted: 14.09.2017

Anahtar Kelimeler:

Antropojenik jeomorfoloji
İnsanın oluşturduğu yerçekilleri
Antroposen=İnsan Çağı
Sanayi devrimi
Kuaterner

Keywords:

Anthropogenic geomorphology
Man-made landforms
Anthropocene= human age
The industrial revolution
Quaternary

*Sorumlu yazar/Corresponding author
(T.A. Ertek) taertek@istanbul.edu.tr

<http://doi.org/10.17211/tcd.319409>

ÖZ / ABSTRACT

Coğrafya, doğal çevreyi; doğal çevrenin kendi arasındaki etkileşimini ve insanla doğa arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır. Günümüzde doğaya olan insan etkisi, diğer jeomorfolojik faktörlerin önemine eşittir. İnsan toplumu tarafından yayılan enerjiye rağmen; tektonik hareketler, volkanik faaliyetler, depremler gibi, Dünya'nın iç kuvvetleri ile bunun karşılaştırılması neredeyse önemsizdir. İnsan etkeni, sadece akarsular, buzullar, rüzgârlar, dalga ve akıntılar gibi dış etkenlerin etkisine bağlı olarak ölçülemez, daha fazla etkinlik göstererek onları bazen de geride bırakır. Katlanan nüfus artışı daha büyük talepleri gerektirir ve enerji taleplerini karşılamak için, yeryüzü materyallerinin geniş ölçekte yeniden işlenmesiyle sonuç verir. Hatta biraz daha hızlı olarak büyüme oranı, gelecekte de devam edecek olan bir süreçtir. Antropojenik jeomorfoloji, konusu, kökeni ve amacı son derece farklı insan topluluklarının operasyonu tarafından yaratılmış olan, sürekli gelişen ve genişleyen yeni yerçekilleri olarak tanımlanabilir. Geniş bir manada, yapay bir şekilde yaratılan yerçekilleri, örneğin; orta ve küçük ölçekli iklimlerde ve biotada yani biyolojik bileşeni oluşturan doğal çevrede ve doğal süreçleri biraz değiştirmede çok çeşitli etkiler yapar. Süresi; Pleistosen'e göre 10.000-18.000 yıl gibi çok kısa sürmüş olan Holosen'de son transgresyon meydana gelmiş ve kıyı çizgisi kabaca günümüzdeki görünümünü almıştır. Holosen'e nazaran, 2,5 milyon yıl gibi çok daha uzun sürmüş olan Buzul ve Buzularası dönemlerle temsil olan Pleistosen ise, bir transgresyonla başlar. Bu olay, Pliosen ile Kuaterner'in sınırını meydana getirir. Yaklaşık 1750'lerdeki Sanayi Devrimi'nden günümüze insanoğlunun tarih çağları içindeki, medeniyetin gelişmesine dayalı yaptığı keşif ve icatları sonucunda, artık küreselleşen dünyada doğayı da değiştirme ve şekillendirme yetisini kazanmasından dolayı, biz de Kuaterner'de bir üçüncü dönem olarak "Antroposen" devrinin ayrı olarak ele alınmasında yarar görüyoruz. O nedenle bizim görüşümüze göre de; Jeolojik Devirlerden son 2,5-3 milyon yıllık dönemini sürdüğümüz Kuaterner, yani IV.Zaman kendi arasında 3 döneme ayrılır. Bu dönemler eskiden yeniye: Pleistosen, Holosen ve Antroposen'dir. Burada sadece, son 200-300 yıllık dönem olan Antroposen içinde yerküre üzerinde insanın yapmış olduğu şekillendirmelerin konusunu, kökenini amacını, sistemini ve sınıflandırmasını genel olarak takdim etmeye çalışacağız.

Geography is the science that investigates the natural environment relation between each other and interaction between man and nature. Today, the human impact on nature is equal to the importance of other geomorphological factors. Despite the energy emitted by the human society; such as tectonic movements, volcanic activities, earthquakes, to compare it with Earth's internal agents are almost negligible. Human factor, not only rivers, glaciers, winds, sea waves and sea currents can not be measured due to the impact of external agents, but also sometimes showing more efficiency leaves them behind. Folding population growth requires greater demand and to meet the energy demand by providing the results on a large scale reprocessing of earth materials. As even slightly faster growth rate, a process that will continue in the future. The topic, origin and purpose

¹Bu çalışma ile ilgili olarak, son yıllarda farklı tarihlerde çeşitli kurumlarda konferanslar verilmiştir:

II. Yüzyılın Başlangıcında İstanbul Üniversitesinde Coğrafya, İ.Ü. Beyazıt, İstanbul, 1.10.2015.

Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 16.10.2015.

Antalya İli Coğrafya Öğretmenleri Çalıştayı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 6.11.2015.

Kültür-2000 Koleji, B.Çekmece, İstanbul, 20.11.2015.

İstanbul Alman Lisesi, Beyoğlu, İstanbul, 18.02.2016.

Türkiye Kuaterner Sempozyumu, TURQUA VII, İTÜ Avrasya Enstitüsü, Ayazağa, İstanbul, 10.05.2016.

4th International Geography Symposium (GEOMED-2016), Kemer, Antalya, 23.05.2016.

IX. TÜCAUM-International Geography Symposium 2016, Ankara Üniv. DTCF, Ankara, 13.10.2016.

American Association of Geography (AAG) – 2017 Annual Conference, Boston, USA, 08.04.2017.

İstanbul'un Jeolojisi Sempozyumu 5, TMMOB, Jeoloji Müh Odası, İst.Şb, Kadir Has Üniv. İstanbul, 13.5.2017.

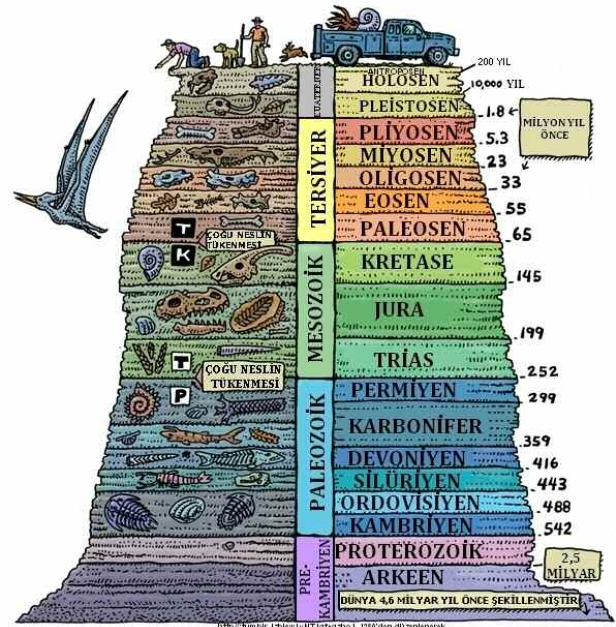
pose of anthropogenic geomorphology; which is extremely diverse group of people that has been created by the operation, described as constantly evolving and expanding new landforms. A wide sense, landforms created in an artificial manner, for example; medium and small-scale climate and biota and natural processes in the natural environment that is very different effects on biological components that make up a little change is made. Duration; according to the Pleistocene, as 10.000-18.000 years have occurred in the Holocene last transgression which has a very short coastline and roughly took the view that today. Compared to the Holocene, which is represented by Pleistocene Glacial and Interglacial period that has lasted much longer as 2.5 million years ago, it begins with a transgression. This event brings Quaternary and Pliocene boundary of the square. Approximately from 1750's The Industrial Revolution to the present in the ages of the human history, as a result of his discoveries and inventions that are based on the development of civilization is now due to the increase of the global changing and shaping ability of nature in the world, developing circuit from that date "Human Age", we see the benefits of the transfer in addressing separately in Quaternary as a third epoch "Anthropocene". Also in our view; we take the last 2.5-3 million years of Quaternary cycle of geological era, is divided into three epoch among themselves. This new epoch used in: Pleistocene, Holocene and the Anthropocene. Here only the last 200-300 years in the Anthropocene has made the earth on the issue of forming the human, we will try to introduce the topic, origin, purpose, system and the overall classification.

1. Giriş

Günümüzde insanın doğaya olan etkisi, asıl doğal jeomorfolojik faktörlerin önemine neredeyse eşittir. Farklı insan toplumlarının yeryüzünde ürettiği çeşitli faaliyetlerine rağmen; henüz tektonik hareketler, volkanik faaliyetler, depremler gibi, Dünya'nın iç etkenler ve süreçlerine müdahale edebilmesi ve bunları engellemesi neredeyse imkânsızdır. İnsan etkeni, sadece akarsular, buzullar, rüzgârlar, dalga ve akıntılar gibi dış etken ve süreçlerin etkisine karşı kısmen durabilir. Hatta çözümlenme, kütle hareketleri, erozyonu önleyebilir; toprak oluşumuna katkı sağlayabilir. Katlanan nüfus artışı, insanoğlunun daha büyük taleplerini gerektirir ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak için, yeryüzü materyallerinin geniş ölçekte yeniden işlenmesiyle sonuç verir. Hatta biraz daha hızlı olarak büyüme oranı, gelecekte de devam edecek olan bir süreçtir. "Antropojenik jeomorfoloji konusu, kökeni ve amacı son derece farklı insan topluluklarının etkinliği tarafından yaratılmış olan, sürekli gelişen ve genişleyen insan yapımı yeni yerçekilleri olarak tanımlanabilir" (Szabó, 2010). Geniş bir manada, yapay bir şekilde yaratılan bu insan yapımı yerçekilleri, örneğin; orta ve küçük ölçekli iklimlerde ve biotada yani biyolojik bileşeni oluşturan doğal çevrede ve doğal süreçleri biraz değiştirmede çok çeşitli etkiler yapar (Szabó, 2010).

Süresi; Pleistosen'e göre 10.000-18.000 yıl gibi çok kısa sürmüş olan Holosen'de Flandr Transgresyonu meydana gelmiş ve kıyı çizgisi kabaca günümüzdeki görünümünü almıştır. Holosen'e nazaran, 2,5 milyon yıl gibi çok daha uzun sürmüş olan Buzul ve Buzularası dönemlerle temsil olan Pleistosen ise, bir transgresyonla başlar. Bu olay, Pliosen ile Kuaterner'in sınırını meydana getirir. 1759'larda Giovanni Arduino ve sonrasındaki birçok araştırmacı ile Uluslararası Sedimentologlar Birliği Kuaterner adlanmasına katkı koymuşlardır. Kuaterner, Flint (1957) tarafından Tersiyer ve Kuaterner birlikte Senozoik olarak jeolojik devirlerden III. Zaman'ı işaret etse de, ya da jeomorfoloji ve iklimle uğraşan birçok fiziki coğrafya araştırmacılarımıza göre; Pleistosen ve Holosen gibi 2 alt dönem halinde ele alınmış ise de (Yalçınlar, 1969; Erol, 1979; Ardos, 1992; Güney, 1994; Atalay, 2004; Turoğlu, 2009; Hoşgören 2011; Erinç, 2012a ve 2012b vb), yaklaşık 1750'lerdeki Sanayi Devriminden günümüze insanoğlunun tarih çağları içindeki, medeniyetin gelişmesine dayalı yaptığı keşif ve icatları sonucunda, artık küreselleşen dünyada doğayı da değiştirme ve şekillendirme yetisini kazanmasından dolayı, bu tarihten itibaren gelişen devreye "İnsan Çağı" olarak ele alan yazarların görüşüne katılarak (eds, Szabó et al. 2010),

biz de Kuaterner'de bir üçüncü alt dönem olarak "Antroposen" devrinin ayrı olarak ele alınmasında yarar görüyoruz. O nedenle bizim görüşümüze göre de; Jeolojik Devirlerden son 2,5-3 milyon yıllık dönemini sürdürdüğümüz Kuaterner, yani IV.Zaman kendi arasında 3 alt döneme ayrılır. Bunlar eskiden yeniye: Pleistosen, Holosen ve Antroposen'dir (Şekil 1)(Crutzen, 2002; Zalasiewicz vd., 2008, Zalasiewicz et al., 2013, Zalasiewicz et al., 2014, Steffen et al. 2011; Malm and Hornborg, 2014; Goudie and Viles, 2016, Ertek, 2014 ve 2017). Aşağıda bunlardan sadece, son 200-300 yıllık dönem olan Antroposen içinde yerküre üzerinde insanın yapmış olduğu şekillendirmelerin konusunu, sistemini ve sınıflandırmasını olumlu ve olumsuz yönleriyle genel olarak takdim etmeye çalışacağız:



Şekil 1. Jeolojik zaman tablosu (<http://www.geologyin.com/2016/12/10-interesting-facts-about-geological.html>'den düzenleyip Türkçeleştirerek).

Figure 1. The Geological timescale (Compiled and translate to Turkish from <http://www.geologyin.com/2016/12/10-interesting-facts-about-geological.html>).

Antroposen; "İnsan Zamanı", daha doğrusu insanın dünyayı şekillendirmeyi sürdürdüğü ve halen içinde bulunduğumuz devre olarak da bilinir. 1750'lerde Avrupa'daki "Sanayi Devrimi" ile başlar. Özellikle James Watt'ın 1763'de İskoçya'da buharla ça-

İşan ilk motoru yapması yeni bir devrin başlamasına neden oldu. Çünkü *enerji gereksinimi* için kömürün kapalı maden ocaklarından çıkartılması gerekiyordu. Ancak bu madenleri zaman zaman su basıyor, taşkınlarla sebep veriyor, işi çok zorlaştırıyor ve madencilerin boğulmalarına neden oluyordu. James Watt'ın yaptığı bu buharlı makinelerle suyun yüzeye pompalanması "Sanayi Devrimi"nin genelde başlangıcı sayılır.

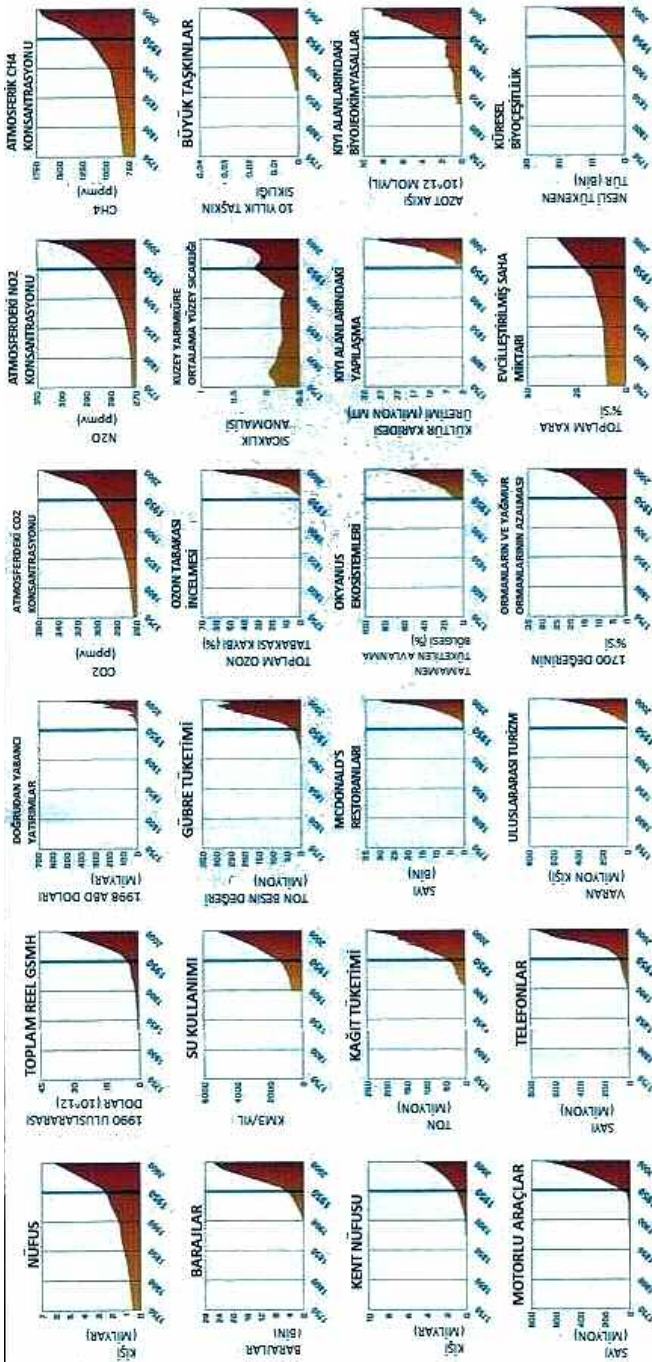
Ardından hızla diğer buluşlar gelir: 1807'de buharlı makinenin gemilere uyarlanması, 1812'de ilk buharlı lokomotifin yapılması, 1834'de biçerdöverin keşfi, 1840'da ilk düzenli okyanus ötesi buharlı gemi seferlerinin başlaması, 1844'te telgrafın keşfi, 1876'da telefonun icadı, 1895 radyonun icadı bunlardan birkaçıdır. Dolayısıyla İngiltere'de başlayan süreç, yeni buluşlarla Dünyanın her tarafına yayılır; bilhassa da Avrupa ve Amerika'da yayılışını sürdürür. Toplamda günümüze kadar olan dönemde son 250-260 yılı kaplamakla birlikte; insanların yeni dünyaları arayışlarındaki coğrafi keşifler gibi; özellikle Sanayi Devrimiyle makineleşmenin artması, hızla işçi sınıfının gelişimi, göçler ve artan savaşlar, çatışmalar, terör, gettolaşma ve hızlanan çarpık kentleşme, küreselleşmenin getirdiği çevre ve ekolojik sorunlara da dayalı olarak, M.Ö. 3500'lerdeki yazının icadından sonraki en önemli keşif buhar makinesi'dir. Buhar motorunun keşfi önemlidir ama; ancak öncesindeki barutun keşfi ve sonrasındaki mikropların bütün dünyaya yayılışı, çeliğin keşfi de bu gelişmeler içindeki yerini almıştır. Ancak, I. Dünya Savaşı ve özellikle II. Dünya Savaşından sonra Jeomorfoloji ve Kuaterner Araştırmalarında, (Erinç, 1970; Erlat, 2009) bilimsel çalışma tekniklerindeki büyük değişiklikler ve gelişmeler olmuş, laboratuvar analizlerine ve deneylerine dayanan yöntemler geliştirilmiş ve hatta ön plana geçmiştir. 1945'lerde Japonya'ya ilk atom bombasının atılması ve nükleer denemeler, Dünya Karbon dengesinin giderek bozulması, hatta 1950'li yıllarda uzay araştırmalarına önem verilmiş, 1969'da ilk defa aya ayak basılmış, 2000'lerde uydular vasıtasıyla iletişim sağlanmaya bağlanmış, televizyon ve ardından bilgisayarlar, cep telefonları ve internet iletişim çağının en büyük yardımcıları olarak insanın vazgeçilmez birer unsurları olmuşlardır. Bu ve benzer nedenlerle, 1750 yılı esas alınıp, hemen o gün itibarıyla olmasa bile, etkilerinin sonrasındaki yıllarda gerek Dünya'da ve gerekse insan ve yaşadığı çevrede etkin bir şekilde görülmesinden dolayı "Antroposen", jeolojik devirler içinde sokulması bakımından tartışmalı dahi olsa, yaşadığımız son 200-300 yıllık süreyi kapsayan yeni bir dönem olarak, kentleşme, sanayileşme, özellikle de "Küreselleşme Çağı" olarak karşımızda durmaktadır. Çünkü önemli bir konu da, halen Holosen içindeki Antroposen'in sedimantolojik olarak da ayırt edilmesidir (Water et al. 2016).

Bunu 10.000 yıl öncesine götürüp avcı toplayıcılıktan Tarım Devriminin başlangıcına kadar uzatanlar da bulunur. Bunun iki sebebi vardır. Tarım Toplumu demek artık akarsu kenarlarında insan yerleşimlerine ve yer yer taşan akarsuların kenarına ya da önüne yapılan setlere kadar dayandıranlar olabilir. Bu daha çok insanoğlunun (1) çevresine hakim olma çabasıdır. 1763'lerdeki buhar motorunun keşfi sonucu Sanayi Devrimiyle birlikte yaptığı buharlı lokomotifler ve buharlı gemiler vasıtasıyla artık (2) kıtalardaki insan hakimiyeti söz konusudur. 1945'de 6 Ağustos'ta Japonya'nın Nagazaki ve 9 Ağustos'ta Hiroşima kentlerine ABD'lilerin attığı atom bombaları ise (3) insanlığın II. Dünya Savaşında (Erkal ve Taş, 2013) Dünyaya egemen olma düşüncesidir. 1969'da ABD'li Neil Armstrong'un aya ilk ayak basmasıyla da artık insanlığın (4) evrene hakim olma çabası başlamıştır. Bu dört dönemden hangisinden ANTROPOSEN'i başlatırsanız baş-

latınız; Antropojenik Yerçekilleri (=insan yapımı yerçekilleri) vasıtasıyla yeryüzü morfolojisi hızla değişmeye başlamıştır.

Aralarında bir Nobel Ödülü sahibinin de olduğu dört bilimci, Dünyamızın yeni bir jeolojik döneme girdiğini savunarak bu çağa *Antroposen=Yeni İnsan Dönemi* (ing. Anthropocene) adının verilmesini önerdiler. Yerbilimci ve iklim bilimci bu ekip, 2010'da "Environmental Science&Technology" adlı bilimsel dergide yayımladıkları taleplerinde, bu yeni dönemin başlangıcının dünyadaki en büyük altıncı kitlesel yokoluşa da tanıklık edeceğini vurguladılar (Zalasiewicz et al, 2010). Almanya-Mainz Üniversitesi'nden Nobel ödüllü Hollandalı atmosferbilimci Paul Crutzen, İngiltere-Leicester Üniversitesi'nden yerbilimciler Jan Zalasiewicz ve Mark Williams ile Avustralya Ulusal Üniversitesi İklim Değişimi Enstitüsü Başkanı Will Steffen, Amerikan Kimya Derneği'nce çıkarılan dergideki makalelerinde küresel değişimin ölçüğü konusunda kanıtlar sundular. Araştırmacılara göre, yalnızca iki yüzyıl içinde insanlar Dünyamızı öylesine geniş ve misli görülmemiş değişimlere uğratmış bulunuyorlardı ki, milyonlarca yıl süreyle gezegenimizin çehresini değiştirecek yeni bir jeolojik dönemin başlangıcını yaşıyor olabiliriz, dediler. Dört bilimci, son dönemlerde muazzam nüfus artışı, megakentlerin mantar gibi çoğalması, fosil yakıt kullanımındaki olağanüstü artış gibi insan kaynaklı değişimler nedeniyle önerdikleri yeni jeolojik döneme "Yeni İnsan Dönemi" adını uygun görüyorlar. İlk kez Crutzen tarafından geçtiğimiz yüzyılın sonlarında önerilen Antroposen adı, başlangıçta yerbilim çevrelerinde tartışmalara yol açmıştır. Ancak, küresel iklim değişimi ile bitki ve hayvan türlerinde kitlesel yokoluşlar gibi insan kaynaklı potansiyel değişimlerin işaretlerinin çoğalması, Crutzen'in önerisine olan desteği güçlendirmiş bulunuyor. Halen Antroposen adının Jura, Kambriyen, Trias, Tersiyer gibi daha aşına olduğumuz dönem adlarının yanına katılmayacağı, yerbilim camiasında resmi olarak tartışması sürüyor (Zalasiewicz et al, 2010; <http://www.ntvmsnbc.com/id/25075932/>). James Syvitski'nin 2012'de Global Change isimli dergide yazdığı "Anthropocene: An epoch of our making (Bizim yapımı olan bir dönem: Antroposen)" isimli makalesinde ve Steffen et al.2004'den derlediği grafiklerde 250 yıl içinde Dünya'daki nüfusun, nehirlerin/akarsuların setlenerek baraj yapılmasının dolayısıyla barajların, büyük taşkınların, kent nüfuslarının, motorlu araçların, toplam reel Gayri Safi Milli Hasılanın, su kullanımının, kağıt tüketiminin, gübre tüketiminin, telefonların, atmosferde karbondioksit (CO₂) konsantrasyonunun, atmosferde nitrojen (NO₂) konsantrasyonunun, atmosferde metan gazı konsantrasyonunun, ozon tabakası incelmesinin, okyanus ekosistemlerindeki bozulmaların, ormanların ve tropikal yağmur ormanlarının azalmasının, Kuzey Yarımkürede ortalama (kara ve deniz) yüzeyi sıcaklıklarının, uluslararası turizmin, doğrudan yabancı yatırımların, McDonald's restoranlarının, kıyı alanlarında yapılaşmanın, kıyı alanlarında biyojeokimyasalların, vahşi yaşamdan arındırılmış/evcilleştirilmiş sahalardan (domesticated land) miktarlarının, küresel biyolojik çeşitliliğin hızla arttığını; bilhassa 1950-2000 yılları arasında kapsayan 50 yıl içinde büyük pik yaparak 2000'li yıllara kadar ulaştığını ortaya koymuştur (Şekil 2)(Syvitski 2012'ye göre; Ertek, 2014 ve 2017).

Bu artış, verilerin üzerinden 17 yıl geçmesine rağmen halen günümüzde de etkileri hızla yükselerek devam etmektedir. Şekil 2'deki 24 grafik ayrı ayrı incelendiğinde özellikle 1950-2000 yılları arasındaki 50 yıllık gelişimin hep büyük yükselişlerle artış sunduğunu söylemek mümkündür. Burada, özellikle en üstteki 1-4-5-6.ncı grafiklerde muazzam bir benzerlik söz konusudur.



Şekil 2. 1750-2000 yılları arasında Dünya'da insanın oluşturduğu değişimleri gösteren grafikler (Syvitski, 2012'den Türkçeleştirerek).

Figure 2. Graphs showing the man-made changes in the world between 1750 and 2000 (Translate to Turkish from Syvitski, 2012).

Üç kat fazlaşan Dünya nüfus artışına (Tablo 1) paralel olarak; atmosferde karbondioksit (CO_2), nitrojen (NO_2) ve metan gazı (CH_4) yoğunlaşmalarının da benzer şekilde artış gösterdiği görülür. Dolayısıyla buradaki nüfus artışında, gelişen ilaç sanayinin ve tıbbi gelişmelerin önemi doğaldır ki, çok büyüktür. Hatta çiçek, kolera, verem, veba, cüzzam ve malarya gibi bulaşıcı hastalıkların ya aşılı bulunmuş veya tedavilerine çare bulunduğuandan bulaşıcı ve ölümcül olmaktan artık çıkmışlardır. Dolayısıyla bundan 60 yıl önce BM-WHO verilerine dayalı, bir anne-babadan doğan 2-3 çocuk hayatta kalırken, bu oran bugün 4-5 katına çıkmış ve özellikle bulaşıcı hastalıklara aşı ve çare bulunduğuandan dünya nüfusu da hızla katlanarak artmıştır. Ancak paralelindeki sanayileşmenin ve nükleer denemelerin, savaşların, çatışmaların getirdiği artan karbondioksit,

nitrojen ve metan gazı artışını sadece sanayileşmeye ve kentleşmeye de bağlamak gerekir. Volkan püskürmelerinden çıkan gazların da bu salınlara katkı verdiği unutulmamalıdır. Bu amaçla, Syvitski'nin 2010'daki makalesinde sunduğu bu grafiklere ilaveten Dünya televizyon sayısı, bisiklet sayısı gibi daha birçok obje ve süreç sayılabilir. Ama bunların arasında 21. yy.'da AIDS, kuş gribi, BSE, sars, ebola ve kanser vakaları gibi hastalıkların ve hatta intihar olaylarının büyük artış göstermesi de sayılabilir. Sonuç olarak; insanoğlu geçen son 50-100 yıl içinde neredeyse Dünya'da keşfedilmemiş bir mekân bırakmadığı gibi (Fotoğraf 1-2) aşırı nüfuslanmanın (Tablo 1), sanayileşmenin ve bunlara dayalı kentleşmenin ve küreselleşmenin çözümünü, artık Mars, Jüpiter gibi farklı gezegenlerde ve evrende bulmaya çalışmaktadır.

Tablo 1. M.S. 0-2016 yılları arasında Dünya Nüfus Değişim Tablosu (Kaynak: Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İlişkiler Departmanı).

Table 1. Changing The World Population Table between 0 and 2016 (Source: United Nations Department of Economic and Social Relations).

Yıllar	Dünya Nüfusu (milyon)
0	300
1000	310
1500	500
1750	791
1800	978
1850	1262
1900	1650
1950	2525
2000	6127
2010	6916
2016	7500



Fotoğraf 1. Günümüzde halen Güney Amerika'daki Amazon Havzası'nda avcılıkla yaşamlarını sürdüren ilkel kabile bireyleri.(http://bbc.in/1m5JcQL).

Photo 1. Primitive tribal individuals who still continue their hunting lives in the Amazon Basin, today (2014) in South America (2014)(http://bbc.in/1m5JcQL).



Fotoğraf 2. Günümüz iş yaşamının çağdaş modern insanları (www.ceyhanlar.com).

Photo 2. Contemporary modern people of today's business life (www.ceyhanlar.com).(2014)(http://bbc.in/1m5JcQL).

2. Konusu

“Anthropogenic Geomorphology (A Guide to Man-made Landforms) (Antropojenik Jeomorfoloji: İnsan Yapımı Yerçekillerine Bir Rehber)” isimli Macaristan akademisyenlerinden J.Szabó, L.Dávid, D.Lóczy ekibinin editörlüğünde Macar topraklarındaki insan yapımı jeomorfoloji hakkında yaptıkları ve yazdıkları kitabın başlangıcında Oxford Üniversitesi’nden Andrey Goudie’nin kaleme aldığı Önsöz’de “Antropojenik Jeomorfoloji” konusu şöyle açıklanır: Antropojenik jeomorfoloji, doğrudan (direct) antropojenik olaylarla yeryüzünde üretilir. Bu şekilde, nispeten belirgin olma eğilimindedir ve sık sık bilerek ve kasten insan tarafından oluşturulur. Bunlar; inşaat (Fotoğraf 3) (Walker, 1991), yetiştiricilik, otlama ve bahçivanlık (Fotoğraf 4) gibi tarım, oluşan yeni kraterler yani bomba çukurlarıyla askeri faaliyetler (Fotoğraf 5), maden ve taş ocakçılığı gibi maden kazıları (Fotoğraf 6), baraj yapımı gibi hidrolojik girişimler gibi olaylar sonucu üretilen insan yapımı yerçekillerdir (Goudie, 2010; Erkal ve Taş, 2013).



Fotoğraf 3. Burj-al Arab Hoteli ve Palmiye Vilları, Dubai-BAE (<https://www.videezy.com/free-video/palm-hotel>).

Photo 3. Burj-al Arab Hotel and Palm Villas, Dubai-UAE.



Fotoğraf 4. Hollanda’da denizin doldurulmasıyla oluşturulan polderler üzerindeki lale tarlaları (<http://eurosailtravel.com/guided-bike-berge-tours/holland-tulip-tour-amsterdam-amsterdam/>).

Photo 4. Tulip fields on the polders created by filling the sea in Holland.



Fotoğraf 5. Suriye iç savaşında Halep’e atılan bir bombanın çukuru, 03.10.2012, (www.haaretz.com).

Photo 5. A pit of bomb in Aleppo in the Syrian civil war.



Fotoğraf 6. İnsan eliyle kazılmış, 1200 m çapında ve 525 m derinliğindeki Mirny elmas madeni, Yakutistan-Sibirya, Rusya (<http://www.picturescollections.com>)

Photo 6. Diameter of 1200 m, deep 525m the Mirny diamond mine excavated by man-made in Yakutia-Siberia, Russia.

Diğer taraftan, Goudie satırlarına şöyle devam ediyor: Yerçekilleri sıklıkla zorca tanınan dolaylı (indirekt) antropojenik olaylarla da üretilir. Çünkü bu olaylar, yeni birinin operasyonu yerine doğal süreçlerin hızlanması eğilimine dahil olurlar. Bunlar, insan faaliyetleriyle ilgili yanlışlıkla getirilen doğal çevre değişimlerinden meydana gelir. Kesmeyle, buldozerle, yakarak ve otlama ile hareket ettirilen ya da biraz değiştirilen arazi örtüsünün, sedimantasyon ve aşındırma oranlarını insanlar hızlandırmıştır. Bazen yanlış faaliyetlerin kötü sonuçları da, görülmeye değerdir. Bunlara şu örnekler verilebilir: Ormansızlaşma oluştuğunda büyük hendek (gully) sistemleri gelişir (Fotoğraf 7). Asfalt vb. varlığından dolayı aşırı yağışlar esnasında geçirimsiz kent sathları tarafından aşırı seller ve taşkınlar oluşur (Foto 8). Ayrıca yanlış yapılan nehir kanallarıyla arazi aşırı yağışlara teslim olur ve buralarda taşkınlar her zaman gelişir (Fotoğraf 9-10-11)(Ersoy, 2017). Yeraltı suyu aşırı kullanıldığında, (obruklar gibi) çökme şekilleri (Fotoğraf 12) oluşur. Havzalar arası su transferlerinin bir sonucu olarak göller kururlar. Heyelanlar gibi hızlı kütle hareketleri yamacın aşırı yüklenmesiyle tetiklenirler (Fotoğraf 13). Sulama ve bitki açıklığı alanlarında, tuzlanmanın hızlanmasından dolayı ya da sülfat ve nitrat yoğunluklarının hızlandırılmasıyla yağışın asitlenmesinden dolayı, kaya ayrışma oranları biraz değişebilir. Jeomorfolojik sistemlerin çalışmasının bir anlayış eksikliği içinde bazı durumları vardır. İnsanlar, kasten ve doğrudan yerçekillerini ve süreçleri değiştirmiş ve böylece ne tahminleri sonucu beklediği gibi ve ne de arzuladığı bir seri olumsuz olaylara sebep olmuştur. Kıyı erozyonunun olumsuz etkilerini önlemek için, pahalı ve zor mühendislik çözümleri yaparak birçok kayıt (Fotoğraf 14) örneği vardır. Bunlar, erozyon problemini çözmekten çok, sadece olayı daha kötüye götürürler. Bu arazi yönetimi için derin etkiler oluşturur. Sonuç olarak, son yıllarda insan kullanımına dayalı atmosferdeki artan sera gazlarının etkisiyle olasılıkla, gelecek on yıllarda küresel ısınmanın artışına neden olabilecek buzul erimeleri sonucu deniz seviyesi yükselişleriyle de antropojenik jeomorfoloji için birçok etki yaratacaktır (Goudie, 2010).

Gerek doğrudan ve gerekse dolaylı insan etkilerine Goudie’nin sözlerine şunları eklemek mümkündür: Artık, ister “Sanayileşme Çağı” diyelim, ister sonrasındakine “Bilgisayar Çağı” diyelim ya da Crutzen ekibinin önerdiği gibi “İnsan Yapımı Yerçekilleri Çağı (Antroposen)” diyelim, sonuç itibarıyla insan yaşamını sürdürebilmek için büyük bir enerji harcamaktadır. Büyük bir bilinçle, yerleşik hayatını devam ettirmek için akarsu kenarlarında yaşamını sürdürmektedir. Goudie’nin sözleriyle doğrudan ve zorunlu etken olarak ortaya çıkar. Hatta büyük



Fotoğraf 7. Gullyleşme, Al Sehoul-Fas (<http://www.geo.uu.nl/landdegradation/Fieldwork.htm>).

Photo 7. Gully formation, Al Sehoul-Morocco.



Fotoğraf 8. Tuna Nehri'nin taşması sonucu etkilenen Belgrad sokakları (May 19, 2014, Monday/16:28:54/ REUTERS / AP).

Photo 8. The streets of Belgrade affected by the overflow of the Danube River



Fotoğraf 9. Karakoç Deresi taşkınına neden olan alçak taşkın setleri ve büyük çaplı yapılmış kanal, 21 Kasım 2016'da Ayvalık'ın Altınova Mahallesinde hasarlara neden olmuştur (Ahmet Ertek arşivi, 22.5.2017).

Photo 9. The low berm wall and meander canal that led to the Karakoç Creek flood caused damages in the Altınova Neighbourhood of Ayvalık on 21 November 2016 (Ahmet Ertek archives, 22.5.2017).



Fotoğraf 10. Karakoç Deresi taşkınına neden olan alçak setler ve ayaklı köprüler, selle taşınan zeytinyağı tanklarıyla kapanarak (<http://www.sabah.com.tr/fotohaber/yasam/ayvalik-sel-sularina-teslim-oldu/27>) 21 Kasım 2016'da Ayvalık'ın Altınova Mahallesinde hasarlara neden olmuştur (Ahmet Ertek arşivi, 22.5.2017).

Photo 10. The low berm wall and bridges with foot that caused the overflow of Karakoç Creek closed with olive oil tanks carried on the flood and caused damages in the Altınova Neighbourhood of Ayvalık on 21 November 2016 (Ahmet Ertek archives, 22.5.2017).



Fotoğraf 11. 21 Kasım 2016'da Ayvalık'ın Altınova Mahallesindeki Karakoç Deresi taşkınının evlerin alt katlarında hasara neden olan seviyesi (Ahmet Ertek arşivi, 22.5.2017).

Photo 11. The cause of the damage on the lower floors of the flood of the Karakoç Creek in the Altınova Neighbourhood of Ayvalık on 21 November 2016 (Ahmet Ertek archive, 22.5.2017).



Fotoğraf 12. Sulama amaçlı insan eliyle yeraltı suyunun aşırı çekilmesiyle Şubat 2009'da çökmeye başlamış Konya-Akkuyu Obruğu (Ahmet Ertek arşivi, Temmuz 2012).

Photo 12. The Konya-Akkuyu Obruk collapsed by extreme pulling of underground water by human for irrigation purpose in February 2009 (Ahmet Ertek archives, July 2012).



Fotoğraf 13. Keelung City'de bir otoyol heyelanı (25 Nisan 2010, Tai-pei yakınları, Taiwan) (<http://geopathology.posterous.com/ou...lide-in-taiwan>).

Photo 13. A highway landslide in Keelung City (April 25, 2010, near Tai-pei, Taiwan).



Fotoğraf 14. Yılda 20-30 cm gerileyen güneybatı İngiltere'de Porthleven'de 17.02.2014'te oluşan kıyı erozyonu ve yanlış arazi kullanımı (article.wn.com).
Photo 14. Occurs on 17.02.2014 coastal erosion in southeast UK-Porthleven, declining 20-30 cm per year and wrong land-use.

kentler oluşturmuştur. Yaşamın bulunduğu altı kıtada nehir kenarlarında kurulmuş kentlere şu örnekler verilebilir: Asya'da Ganj Nehri kenarında Varanasi, Avrupa'da Tuna Nehri kenarında Budapeşte (Fotoğraf 15), Afrika'da Nil Nehri'nde Kahire, K.Amerika'da Mississippi Nehri kenarında New Orleans, Güney Amerika'da Parana Nehri kenarında Buenos Aires'tir. Murray Nehri Avustralya'nın en büyük akarsuyu olmasına rağmen, kenarlarında daha çok kasabalar bulunur (Sidney, Melbourne, Perth gibi büyük kentler kıyılarda kurulmuş liman kentleridir.) Yukarıda anılan bu nehirler, zaman zaman büyük taşkınlara uğramış ve çevresine zararlar vermişse de Goudie'nin dolaylı (indirekt) görüşüne dayalı sonradan yapılan setler ve barajlarla artık taşkın ve sellerden kısmen korunmuş haldedir. Ancak son 20-30 yılda genel dünya yağış karakterinin değişmesiyle kent sellerinden büyük artış yaşanmaktadır.



Fotoğraf 15. Tuna Nehri kenarında kurulu olan Macaristan'ın başkenti Budapeşte'ye panoramik bakış (Ahmet Ertek arşivi, 2013).
Photo 15. The panoramic view of Hungary's capital city Budapest, located on the banks of the Danube River (Ahmet Ertek archives, 2013).

3. Sistemi ve Sınıflandırılması

Antropojenik Jeomorfolojinin birden fazla olan görevi ve tematik karmaşıklığı, bu disiplinin net bir iç sistem sunması için gerekir. İnsan faaliyetlerinin yeryüzünde doğrudan (direk) veya dolaylı (indirek) etkisinin olup olmadığı, temelinde sistemli bir geniş yaklaşımdır. Doğrudan etki, açıkça tanınabilir sonuçlara varmak için, genellikle kasıtlı ve bilinçli yapılır. Dolaylı (indirek) insan etkisinin daha zor tanınabilir, sonuçları kısmen, antropojenik jeomorfolojinin sahası içinde kalır ve onun sistemine de dahil edilmelidir. İnsanların ürünlerini elde ediş yoluna göre; Spencer and Hale (1961)'nin insan faaliyetlerini sınıflandırmaları, yerin ilksel yüzeyi ile ilgilidir. Temel olarak bunlar yapıcı, kazıcı, hidrolojik ve tarımsal müdahaleler olarak ayrılırlar. Son ikisi, yeryüzünün düzleştirilmesi olarak kabul edilebilir. Benzer düşünce, Haigh'in 1978'deki çalışmasıyla sağlanmıştır. Aşağıda

onun ayırdığı sisteminin basitleştirilmiş bir şeklini görmektensiniz (Tablo 2)(Szabó, 2010).

Tablo 2. İnsan faaliyetlerinin sınıflandırılması (Szabó, 2010).
Table 2. Classification of human activity.

A-Doğrudan (Direk) antropojenik süreçler

- 1- Yapıcı süreçler
- 2- Kazıcı süreçler
- 3- Hidrolojik süreçler

B-Dolaylı (İndirek) antropojenik süreçler

- 1- Erozyon ve sedimantasyonun hızlanması süreci
- 2- Çökme (sübsidans) süreci
- 3- Yamaç kayması süreci
- 4- Depremlerin tetiklediği süreçler

Yukarıda özetlenen sistem, daha mantıklı yapılabilir ve tamamlanabilirse, ilk adım olarak, insan etkisi, doğal jeomorfolojik süreçler için, olağan bakış açısından sınıflandırılabilir (Tablo 3). Bu sınıflama fikirlerine Goudie (2007), Erdösi (1987), Szabó (1993)'nun makalelerinde sundukları fikirlerden de yararlanılmıştır (Szabó, 2010).

Çoğunlukla yeryüzündeki materyallerin zararına öncelikli etki yapan erozyon gibi süreçler, örneğin depresyonlar ve yüzeydeki çanaklar gibi 'negatif yerçekimleri', antropojenik jeomorfolojide çoğunlukla kazılar'ın bir karşılığıdır. Çoğunlukla üretilen yeryüzündeki birikim, yükseklikler şeklinde olanlar 'pozitif yerçekimleri' ise; yapıcı, agradasyonel olarak ya da burada oluşan birikim şekilleri olarak adlandırılabilirler. Üçüncü tip yerçekimleri ise, sıklıkla insan faaliyetleri tarafından üretilenlerdir. Bunlar, doğal jeomorfolojik süreçlerin kategorisinde açıkça ifade edilmezler ve doğal koşullar altında erozyon ve birikim süreçlerine neden olurlar. Bu süreç, düzleştirme (planation=planasyon) olarak isimlendirilir. Bu da, Antropojenik Jeomorfoloji'de genellikle böyledir. Planasyon sayesinde, insanlar yerçekimlerini tahrip bile ederek kendileri ya da doğa tarafından oluşturulan örneğin; enkazla bir vadiyi doldurma, bir kumul tepesini düzleme ve hatta yeni bir yerleşim yeri oluşturma gibi yeni şekiller oluşturulabilirler. Genel bir formülasyonda, bu düzleştirdiği yüzeyin eğimi gittikçe azalır. Bu uzun vadeli faaliyet, doğal çevre için belirgin bir risktir. Yukarıda belirtilen insan müdahalesinin ana tipleri, jeomorfolojik gelişimde hem doğrudan (direk) hem de dolaylı (indirek) olarak ikiye ayrılabilir ve bunun amacı bir sistem oluşturmak içindir. Doğrudan insan etkilerinin sınıflandırılmasının bir diğer yönü, yerçekimleri gösteriş biçiminin insan faaliyetlerine bağlı olup olmadığı ya da az veya çok kaçınılmaz onun bir yan ürünü olduğudur. Dağların ve tepelerin yamaçlarda tarımsal amaçlı teraslar yapıldığında, yamacın karakterindeki değişimler, üretimin ilginç uygulamalarıdır ve böylece bu teraslar buradaki ilksel yerçekimleri'dirler (Fotoğraf 16). Bir başka durumda ise, madencilik sırasında atık alanları birikim sahalarına dönüştürülür. Bu durumda, işe yaramaz materyallerin içinden, kullanışlı maddeleri ayıklamak için depo edilmek zorunda kalınırlar. Faaliyetin hedefinin perspektifinden bakılırsa, atık sahaları burada ikincil yerçekimleridir (Szabó, 2010).

Dolaylı insan etkileri, detaya inilerek daha da çoğaltılabilir. Dolaylı (indirek) insan etkisinin büyük bir grubu, süreçleri ve yerçekimlerini kapsar. Bunlar, insan faaliyeti olmaksızın tetiklenemez ve oluşturulamazlar. Alanından örnek vermek gerekirse zaten ele alınanlar şunlardır:

Tablo 3. İnsan Toplumunun Örneklerle Jeomorfik Etkileri (Szabó in Szabó J.&David L. (Eds.) 2006'dan düzenlenerek).
Table 3. Example with Geomorphic Effects of Human Society (Compiled by Szabó in Szabó J.&David L. (Eds.) 2006).

Müdahale Yeni	Arazi şekillendirme tipi	Dolaylı		Dolaysız	
		Birincil	İkincil	Nitel	Nicel
Dağlık	K	—	Açık dökm e çukurları	Çökm e	Madene giren sulama neden olduğu akarsu şekilleri
	D	—	Atık dolu vadiler	Çukurlardaki birikim	
	B	—	Atık molozları	Atık çukuru	
Endüstriyel	K	Serinleme göl çanakları	Maden ocakları düzlemesi	Endüstriyel hammadde depolama alanları üzerine kütle hareketleri	Kanalizasyon akıntılarını ile hızlanan erozyon
	D	'Sanayi siteleri'	Çamurlu rezervuarlar		
	B	Rüzgârsız yel değirmenleri	Çuruf biriktirme alanları		
Kentsel	K	Mağara evler	Balçık çukurları	Bodrum katı çökmeleri	Korunmuş yüzeylerden akışla oluşan erozyon
	D	İnşaat için düzleme	Çöp bertaraf sahaları		
	B	Höyükler, mezar tepelikler	Enkaz tepeleri		
Trafik	K	Yol engelleri	Oyuk yollar	Dolgularda oturmaklar	Artan boru hatları
	D	Havaalanları	Hareket eden tümsekler		
	B	Dolgular	Yol kenarında birikimler		
Su yönetimi	K	Yapay kanallar	Siper çukurları	Baraj nedeniyle aşınma	Yol menfezleri içinde birikimler Hızlı yarımlar
	D	Polder'ler	Kestirme kısa yollar		
	B	Leve'ler	Göl tarama kanalları düzleme		
Tarımsal	K	Su delikleri	Kazı çukurları	Hızlı hendekleşme Yüzeysel sellerleme Biriktirilmiş yelpazeleri	Barajlarda birikim Rüzgâr taşıma şekilleri Silt yayılımı Delta genişlemesi
	D	Taraçalar	Psödo-taraçalar		
	B	Sabınlı sürülen yamaçlardaki gevşek topraklar	Taş sırtlar		
Savaş	K	Hendekler (Kale)	Bomba çukurları	Patlamalar sonucu oluşan çukurlar	Savunma amaçlı su kanallarının erozyonu artırması
	D	Havaalanları	Zarar gören yerleşmeler		
	B	Toprak marinalar	'Moloz yığınları'		
Turizm, spor	K	Rekreatif göl havzaları	Alan sporları (motokros)	Rekreatif göl kıyıları boyunca aşınma	Yürüyüş yolları boyunca hızlanan erozyon
	D	Spor pistleri	manzaraları		
	B	Kayakla atlama rampaları			

K = Kazma süreçleri/yerşekilleri; D = Düzleme süreçleri/düzeltilen yerşekilleri; B = Biriktirme süreçleri/yerşekilleri



Fotoğraf 16. Banaue'da yamaç teraslarında pirinç üretimi (Manila-Filipinler)(www.destination360.com).

Photo 16. Rice product in slope terraces in Banaue (Manilla, Philippines).

Boğazlar veya barrankos'lar (volkanların zirvelerinden eteklerine doğru radyal bir şekilde 'lav akıntılarıyla' açılmış, küçük "V" şekilli vadiler [Ardos, 1987]) gibi yerşekillerinin yamaçlarındaki atık alanları, bazen vadi boyutunda olanlar, biriktirilmiş yelpazelerinin eteğindeki atık alanları veya ciddi afete dönüşen yerşekillerinden olan heyelanların (Fotoğraf 17)(Jibson, 2005) tamamı bu kategori içindedirler. Onların süreçleri (Örneğin heyelanlar gibi), tamamen fizik kurallarına göre oluşur ve bunun bir sonucu olarak ortaya çıkan yeni yerşekilleridirler. Doğal sistemin bir parçası olarak meydana gelen bu şekiller, tamamen ayrı şekiller değildir. Ancak onların kökeni hakkında bilgimiz olmadan, bunların çevre ve jeomorfolojik önemi belirlenemez. Yeni etkenin süreçleri ve yerşekilleri olarak, manzaraya (landscape) ilave edilirler. Onlar, nicel yani sayısal olarak etiketlenirler ve Erdösi (1987) tarafından da bahsedildiği gibi yarı-antropojenik

süreçlerdir (Szabó, 2010).



Fotoğraf 17. Kaliforniya'daki sahil kasabasını kısmen zarara uğratan "2005-La Concita Heyelanı"(http://gallery.usgs.gov/photos/).

Photo 17. The "2005-La Concita Landscape", which partly damaged the coastal town of California.

Dolaylı (indirek) insani etkiler için bu çalışmanın bir başka yolu daha vardır. İnsan faaliyetleri veya oluşan yeni yerşekilleri, yeni süreçlere neden olmaz, fakat sadece onların sonuçlarıyla beraber halihazırdaki çalışan süreçlerin oranı ve kapsamı çeşitlenir. Çünkü burada yeni bir süreç meydana gelmez. Bir sahanın doğal gelişimindeki etki, nitel (kalitatif) değil, nicel (kantitatif)'dir (Erdösi-1987, bunları nicel (kantitatif) değişiklikler ya da doğal-antropojenik süreçler olarak isimlendirir). İyi bir kanıt, yüzeysel akışla oluşan erozyondur. Akarsular boyunca oluşmuş orman açıklığı, genellikle artan hızlı akışlar ve meydana gelen taşkınlarla oluştuğu iyi bilinir. Buna ek olarak, su toplama havzasının yukarı kesiminde, yarıma hızlanabilir, bu sırada akarsuların sediment yükü artarak, ovaların üzerine doğru olan biriktirilmiş yoğunluğunu orada geliştirir. Daha ılımlı öl-

çektteki bir değişim, bazen oldukça muazzam ve hızlıdır. Örneğin madenin suyu maden çalışmalarında sırasında derinden çıkarılır ve yüzeydeki su kanalları içine yani vadilere doğru düzenlenerek akıtılır. Ek deşarjlar artan yarılmı hızlandırır, teraslar birdenbire şekil alabilir, diğer sahalardaki çoğalan birikim artarken, su kanallarının etraflarının morfolojisi değişir. Böylece, aynı zamanda insan toplumunu etkileyen bir dönüşüme neden olur (Szabó, 2010).

Belirgin bir durum, insan faaliyetinin karakterine bağlı olarak sınıflanan antropojenik etkilerdir. Burada Dinamik Jeomorfolojinin bir başka genel prensibi uygulanmıştır. Çünkü yerçekilleri genellikle, farklı süreçlerin etkileşimi tarafından üretilir. Ortaya çıkan manzara (landscape)'da bireysel süreçlerin ayrı ayrı katkısını ayırt etmek her zaman kolay değildir. Bütün morfoloji, ancak bireysel süreçlerin jeomorfik etkisi ve karakteristik mekanizmasının kesin bilgisi olmadan yorumlanamaz. Bu amaçla, akarsuların ve rüzgârların jeomorfik hareketi, akarsu ya da rüzgâr jeomorfolojisi olarak ayrı ayrı ele alınır. Benzer şekilde, insan toplumunun üretken faaliyetlerinin bireysel branşlarının etkisi de ayrı ayrı incelenmelidir. (Bu cümlede sorun yoktur... Aynen kalması ricasıyla) Halihazırdaki bu branşların çok sayıda olması, sınıflandırmayı çok karmaşık yapabilir. Hiyerarşik bir çözümde, sosyal aktivitenin esas tipleri ilk önce belirlenmiş ve daha sonra alt bölümlere ayrılmıştır. Son on yıldan fazla sürede, üzerine yazılan makalelerde Antropojenik Jeomorfoloji konusunun bölümleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Szabó, 2010):

- **Madencilik:** Süreçler dahil edilmiş ve oluşan yeni yerçekilleri genellikle "dağlık" ya da "dağ kökenli" (montanogenic) olarak ele alınır.

- **Endüstriyel** etki, endüstri kökenli yerçekillerini yansıtır.

- **Kentsel (Yerleşim)** genişleme, sürekli artması üzerine manzara (peyzaj=landscape)'da bir büyük etkiye sahiptir. Etkileri, kentsel kökenli olarak isimlendirilir.

- **Trafik**, yeryüzeyi üzerinde oldukça karakteristik bir etki yaratır (Fotoğraf 18-19).

- **Su Yönetimi:** İlk medeniyetler geliştikçe, çiftçilik akarsularına dayanarak son derece ilerledi. Nehirlerin kanala alınması, drenaj gibi su yönetimi, "Antropojenik Jeomorfoloji"de özel bir konuma sahip oldu (Fotoğraf 20).

- **Tarımsal:** Tarım, yeryüzeyinde değişikliklere neden olan bir



Fotoğraf 18. Kuzey Marmara Otoyolu ve İstanbul Boğazındaki III. asma köprü: Yavuz Sultan Selim Köprüsü dolayısıyla değişen peyzaj (<http://www.milliparklar.gov.tr>).

Photo 18. Northern Marmara Motorway and: Yavuz Sultan Selim Bridge and changing landscape due this suspension bridge.

başka sosyal aktivitedir. Tarımsal kökenli etkiler, ormancılığa bağlı dönüşümü de içerir.

- **Savaş**, verimli bir insan faaliyeti olmamasına rağmen, yeryüzeyi üzerindeki etkileri oldukça uzun sürer (Fotoğraf 21-22).

- **Turizm ve Spor:** Savaşlara karşılık, turizm (Fotoğraf 23) ve spor (Fotoğraf 24-25) aktivitelerinin etkileri, Antropojenik Jeomorfolojide oldukça yeni çalışma alanlarıdır.



Fotoğraf 19. İstanbul Boğazının kuzeyindeki Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyolu dolayısıyla değişen peyzaj (Ahmet Ertek arşivi, 25.5.2017).

Photo 19. Changing landscape due to Yavuz Sultan Selim Bridge and Kuzey Marmara Motorway in the north of Istanbul Strait (Ahmet Ertek archives, 25.5.2017).



Fotoğraf 20. Artvin'de Çoruh Nehri üzerinde yapılarak, 12.12.2012'de işletmeye açılan Türkiye'nin en yüksek gövdeye sahip barajı: Deriner Barajı ve Hidroelektrik Santrali (www.dsi.gov.tr).

Photo 20. The highest dam of Turkey, which was built on the Çoruh River in Artvin and opened on 12.12.2012: Deriner Dam and HES



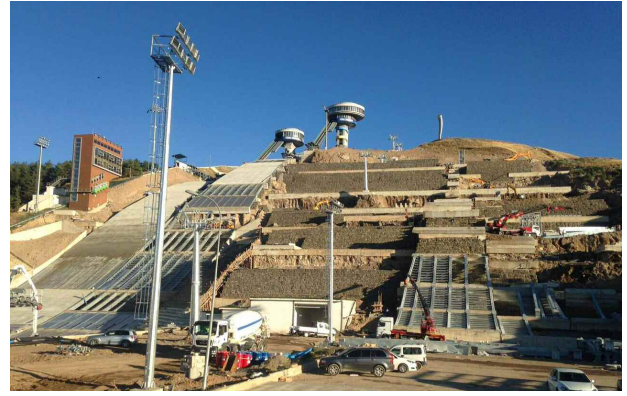
Fotoğraf 21. Bangladeş'te terör saldırıları sonucundaki moloz yığınları ve değişen manzara (www.metro.us-1).

Photo 21. Debris masses as a result of terrorist attacks and changing landscape in Bangladesh



Fotoğraf 22. Su hendekleriyle korunmuş önemli miktarda turist çeken İngiltere'deki eski kalelerden biri: Carphilly Kalesi (www.forum.citiesxl.com).

Photo 22. One of the oldest buildings in England, attracting a significant amount of tourists protected by water trenches: Carphilly Castle.



Fotoğraf 25. Erzurum Atlama Kuleleri Heyelanı kurtarma ve tamir çalışmaları (İhsan Bulut arşivi, 2016).

Photo 25. Rescue and repair works of the Erzurum Ski Jumping Towers Landscape (İhsan Bulut archive, 2016).



Fotoğraf 23. Türkiye'nin en önemli havalimanı ve turist taşımacılığı alanı: Atatürk Havalimanı, İstanbul (http://en.wikipedia.org/).

Photo 23. Turkey's most important airport and tourist transportation area: Atatürk Airport, Istanbul.



Fotoğraf 24. Heyelanlı yamaca yapılan ve 07.01.2011 günü hizmete açılan Erzurum'daki "2011-Dünya Üniversiteler Kış Oyunları"nın Kayakla Atlama Kuleleri (üstte)(www.erkurum2011.gov.tr); 07.07.2014 günü oluşan heyelanla çöktü (altta) (www.turkeligazetesi.com.tr).

Photo 24. The ski jumping towers of "2011-World Universiade Winter Games" in Erzurum opened on 07.01.2011 and made on landslide slope (up), Collapsed with landslide occurred on 07.07.2014 (down).

4. Sonuç

Sonuçta, "Antropojenik Jeomorfoloji: Konusu, Kökeni ve Amacı" isimli bu yazıyı tamamlarken; gerek keyfi ve kendi kararlarıyla doğrudan ve gerekse dolaylı insan etkisi neticesinde yeryüzünde yeni yerçekimleri oluşabilir. Bunu yaparken insan, ilkinde doğrudan farkındayken; ikincisindeki dolaylı etkileşimin bazen farkında bile olmayabilir. Konusu ve sistematığı itibarıyla aslında "Coğrafi Prensipler"e dayalı olarak çalışır ve "Uygulamalı Coğrafya" yapar. Madencilik, endüstriyel, kentsel, trafik, su yönetimi, tarımsal, savaş, turizm ve spor şeklinde yapılan Antropojenik Jeomorfoloji sınıflandırılmasında (Szabo, 2010), eksiklikler bulunabilir. Bunlar ya zaman içinde kapanacak ya da yeni alanlar eklenebilecektir. Örneğin kirlilik, ekolojik, dijitalleşme gibi alanlar eklenebilir, eksiktir. 2050'lerde normal şartlar altında Dünya Nüfusu BM-WHO ölçeklendirme kaynaklarına göre; 9 milyarı bulacağı ve insan ihtiyaçlarının giderek daha da artacağı düşünülmüşse; hem Crutzen ve hem de Szabó ekiplerinin fikirlerine, biz de katılarak son 200-300 yıllık süreyi yeni bir jeolojik zaman olan "Antroposen (=Anthropocene)" devrinin varlığını kabullenmemiz ve jeomorfolojinin bir alt dalı olarak da sistematik jeomorfoloji içinde ülkemizde de "Antropojenik Jeomorfoloji (İnsan yapımı yeni yerçekimleri)"nin sunulmasının artık zamanının geldiği kanısındayım.

Katkı Belirtme

Bu çalışma, İ.Ü.BAP; BEK-2016-22414 ve BEK-2017-24298 numaralı projeleri ile desteklenmiştir. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğüne ve İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi Koordinatörlüğüne teşekkürlerimi sunarım.

Kaynakça

- Ardos, M. (1987). Volkan Coğrafyası. İstanbul Üniv. Edebiyat Fakültesi, Yay. No: 3235, İstanbul.
- Ardos, M. (1992). Türkiye'de Kuaterner Jeomorfolojisi. İstanbul Üniv. Edebiyat Fakültesi, Yay. No: 3737, İstanbul.
- Atalay, İ. (2004). Doğa Bilimleri Sözlüğü. İzmir.
- Crutzen P.J. (2002). Geology of mankind. Nature. 415: 23.
- Erdösi, F. (1987). Impact of Society on the Surface, Water and Climate in the Broader Environs of Mecsek Mountains (in Hungarian). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Eriç, S. (1970). Türkiye Kuaterneri ve Jeomorfolojinin Katkısı. Jeomor-

- foloji Dergisi, Sayı:2, s:12-35, Ankara.
- Erinç, S. (2012a). Jeomorfoloji I (Yeni Basım)(Güncelleştirenler: A.Ertek ve C.Güneysu). DER Yay. No: 284, İstanbul.
- Erinç, S. (2012b). Jeomorfoloji II (Yeni Basım)(Güncelleştirenler: A.Ertek ve C.Güneysu). DER Yay. No: 294, İstanbul.
- Erkal T. ve Taş, B. (2013). Jeomorfoloji ve İnsan: Uygulamalı Jeomorfoloji. Yeditepe Yay. 494 s., İstanbul.
- Erlat, E. (2009). İklim Sistemi ve İklim Değişimleri. Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No:155, İzmir.
- Erol, O. (1979). Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeolojisi ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri. Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğr. Araş. Enst. Yay. No: 22, Ankara.
- Ersoy, Ş. (2016). 2016 Yılı Doğal Kaynaklı Afetler Yıllığı: Dünya ve Türkiye. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Yay. No: 129, Ankara.
- Ertek,T.A. (2014). Kuvaterner Coğrafyası. İ.Ü.AUZEF, e-kitap, 409 s., İstanbul.
- Ertek, T.A. (2017). Antropojenik Jeomorfoloji: Sistemsel Yaklaşımlar (Editör: T.A.Ertek). Antropojenik Jeomorfoloji. İ.Ü. Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, 2016-2017 Ders Yılı e-kitap, s: 6-39, İstanbul.
- Flint, R. F. (1971). Glacial and Quaternary Geology. John Wiley & Sons, USA.
- Goudie, A. (2007). The Human Impact on the Environment. 6th edition, Blackwell, Oxford.
- Goudie, A. (2010). Foreword. (Eds. J.Szabó, L.Dávid, D.Lóczy). pp: v-vi, Anthropogenic Geomorphology (A Guide to Man-made Landforms). Springer, 300 pp., Newyork.
- Goudie, A. S., and Viles, H. A. (2016). Geomorphology in the Anthropocene. Cambridge University Press.
- Güney, E. (1994). Jeoloji – Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü. Dicle Üniv. Eğit. Fak. Yay. No:6, Diyarbakır.
- Haigh, M.J. (1978). Evolution of Slopes on Artificial Landsforms. University of Chicago, Blainarch, UK. Dept.Geol. Res.Paper, 183.
- Hoşgören, M. Y. (2011). Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Jibson, R. W. (2005). Landslide hazards at La Conchita, California (p. 12). U.S. Department of the Interior, US Geological Survey.
- Malm, A. and Hornborg, A. (2014). The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative. The Anthropocene Review. 1 (1): 62-69.
- Reuters/AP, (2014). Danube floods threatened Belgrade streets. May 19, 2014, Monday/16:28:54.
- Spencer, J.E. and Hale, G.A. (1961). The origin, nature and distribution of agricultural terracing. Pasific Viewpoint, 2: 1-40.
- Steffen, W. A. Sanderson, P. D. Tyson, J. Jager, P. M. Matson, B. Moore, III, F. Oldfield, K. Richardson, H. J. Schnellhuber, B. L. Turner, II, and R. J. Wasson. (2004). Global change and the Earth system: a planet under pressure. Springer-Verlag, New York, New York, USA. 336 pp.
- Steffen ,W. Grinevald, J. Crutzen, P. et al. (2011). The Anthropocene: Conceptual and historical perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society A. 369: 842–867.
- Syvitski, J. (2012). Anthropocene: An epoch of our making. Global Change, Issue 78, March 2012, pp.12-15.
- Szabó, J. 1993. Social impact on the Earth's surface (Ed. Z.Borsy). Physical Geography (In Hungarian). Nemzeti Tankönyvkiado, pp.500-518, Budapest.
- Szabó J, Dávid L (eds.). (2006). Antropogén geomorfológia (Anthropogenic Geomorphology) University notes. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (the Hungarian version).
- Szabó, J. (2010). Anthropogenic Geomorphology: Subject and System. (Eds. J.Szabó, L.Dávid, D.Lóczy). pp:3-10, Anthropogenic Geomorphology (A Guide to Man-made Landforms). Springer. 300 pp., Newyork.
- United Nations Department of Economic and Social Relations, (2015). The World Population Table.
- Turoğlu, H. (2009). Yenilenen Kuvaterner Stratigrafisi. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 53, s:85-90, İstanbul.
- Walker, H.J. (1991). Antropojenik Landforms in the Coastal Zone (Sahil bantlarında Antropojenik Yerçekilleri). Jeomorfoloji Dergisi Özel Sayı, 19: 1-12, Ankara.
- Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., Poirier, C., Galuszka, A., ... & Jeandel, C. 2016. The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. Science, 351 (6269), aad 2622.
- Yalçınlar, İ. (1969). Strüktürel Jeomorfoloji I ve II. İstanbul Üniv. Edebiyat Fakültesi, Yay. No:29, İstanbul.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T. L., Coe, A. L., Bown, P. R., ... & Gregory, F. J. (2008). Are we now living in the Anthropocene? GSA Today.18: 4-8.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Steffen, W., Crutzen, P. (2010). The New World of the Anthropocene. Environmental Science & Technology, 44 (7): 2228–2231.
- Zalasiewicz, J. et al., (2013). The technofossil record of humans. Anthropocene Review 1, 34–43.
- Zalasiewicz, J. et al. (2014). Can an Anthropocene Series be defined and recognized?. In A Stratigraphical Basis for the Anthropocene, C. N. Waters et al. Eds. (Geol. Soc., London, 2014), 39–53.
- Zalasiewicz, J., Waters, C. N., Williams, M., Barnosky, A. D., Cearreta, A., Crutzen, P., ... & Haff, P. K. (2015). When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal. Quaternary International, 383, 196-203.

İnternet Kaynakları:

- article.wn.com
<http://www.ntvmsnbc.com/id/25075932/>
<http://www.geologyin.com/2016/12/10-interesting-facts-about-geological.html>
<http://bbc.in/1m5JcQL>
<http://geopathology.posterous.com/ou...lide-in-taiwan>
http://gallery.usgs.gov/photos/05_17_2012_g30Ner5DDx_05_17_2012_8#.U950h2McN8Q
http://en.wikipedia.org/wiki/Atat%C3%BCrk_Airport#mediaviewer/File:Ataturk_Airport_overview_Karakas.jpg
<http://www.geo.uu.nl/landdegradation/Fieldwork.htm>
http://www.milliparklar.gov.tr/anasayfa/resimlihaber/16-08-22/T%C3%9CRK%C4%BOYEN%C4%BON_%C4%BOLK_YABAN_HAYATI_K%C3%96PR%C3%9CS%C3%9C_TAMAMLANMAK_%C3%9CZERE.aspx?sflang=tr
www.ceyhanlar.com
www.haaretz.com
www.destination360.com
www.metro.us-1
www.forum.citiesxl.com
www.erzurum2011.gov.tr
www.turkeligazetesi.com.tr
www.dsi.gov.tr
<http://www.sabah.com.tr/fotohaber/yasam/ayvalik-sel-sularina-teslim-oldu/27>
<http://eurosailtravel.com/guided-bike-charge-tours/holland-tulip-tour-amsterdam-amsterdam/>
http://www.picturescollections.com/wp-content/uploads/2012/03/The_Largest-Diamond_Ring_In-The-World.jpeg
<https://www.videezy.com/free-video/palm-hotel>

