

İnternete her girdiğimizde iklimi biraz daha bozduğumuzu biliyor muyuz?

Araştırmalara göre Dünya’da 2022’de her gün 5,03 milyar kişi internette, bunlardan 4,7 milyarı ise sosyal medyada aktif ! Dünya’da İnternet’te 2021’de kullanılan elektrik miktarı 120 adet Akkuyu gücündeki reaktörlerde üretilecek kadar çok. Bu aşırı elektriğin üretilmesi sırasında kullanılan yakıtlardan atmosfere salınan sera gazı miktarı (özellikle CO₂), Dünya uçak trafiğinden atmosfere salınan kadar fazla! Bizler, bir yandan sera gazlarını azaltmakla ilgili çok çeşitli önlemlerin zorunlu olduğunu onaylarken (kömür santrallerini kapatmak gibi), diğer yandan kendimiz internet yoluyla, sera gazlarını artırarak, iklimin biraz daha bozulmasına, farketmeden katkıda bulunuyoruz! Ancak, internetin, yaşamımızı kolaylaştıran olumlu yanlarının da çok fazla olduğunu ve bu yollardan bir çoğunda da, internetsiz yüzyüze ortamlara göre, daha az sera gazı salındığını da gözardı etmemeliyiz. Örneğin uçaklarla ya da başka araçlarla iş gezileri yerine, video görüşmeleri yoluyla daha az enerji ve sera gazı salınması gibi. İnternet alışverişleri de internet yoluyla daha az sera gazlarının salındığı başka bir örnektir. İnternet Cin’i artık şişeden çıktı! İnterneti hepimiz kullanıyoruz ve vazgeçmemiz de söz konusu değil. O zaman ne yapmalıyız? Açıklamalar, ayrıntılar, karşılaştırmalar ve öneriler bu yazımızda.

Facebook’a bir fotoğraf koyup her gün 5 dakika internette kalan ya da WhsApp’tan iki video yollayan bir kişi, yılda, 20 kg kadar seragazi salınmasına katkıda bulunuyor. Bir kişi için az olan bu miktar, bunu her gün 1 milyar kişi yaptığında ise, bu, yılda 20 milyon ton sera gazı ediyor. Bu, 20 tonluk 1 milyon kamyon yükü demek. Bu ise, 40 metre aralıklarla 40.000 km’lik dünya çevresini dolaşacak kadar uzun bir konvoy!

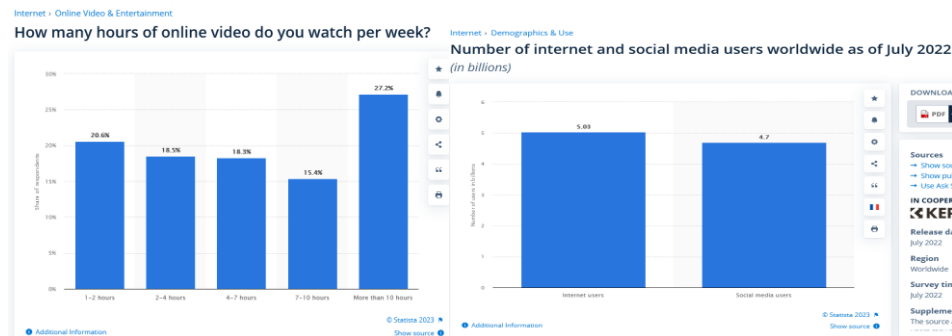
Şekil 1: Eğer internet bir ülke olsaydı, Dünya’da en fazla sera gazı salan 6.ülke olurdu

Şekil 2: Dünyada en çok tıklanan web sayfaları:

Sadece Kasım 2021 sayıları (Milyar)



Şekil 3: Haftada kaç saat online video izliyoruz? **Şekil 4:** Dünya’da 2022’de internete ve sosyal medyaya girenlerin sayısı (5,03 ve 4,7 milyar kişi)



Türkiye’de günde yaklaşık 7,5 saat internette geçiriliyor. Sosyal medyada ise günde 3 saat. Sosyal medyayı kullanan kişi sayısı yaklaşık 12 milyon /10,11/.

Sosyal medyada 5 dakika bulunmak yılda ortalama olarak 20 kg CO2 salınmasıyla sonuçlanıyor. Sosyal medyada geçen 180 dakika sonucu, Türkiye’de 1 kişinin yılda atmosfere salınmasına neden olacağı CO2 miktarı 720 kg. Bu 12 milyon kişi için: 8,64 milyon ton CO2.

Çizelge 1’de internette yapılan bazı işlemler bir kaç örnekle gösteriliyor. Ayrıca internete bağlı olmayan bir TV ile ve otomobil kullanıldığında atmosfere salınan sera gazları miktarlarıyla karşılaştırılıyor.

Çizelge 1: Dijital yaşamda seragazı salınımıyla ilgili bazı karşılaştırmalar

Kişi sayısı	İŞLEMLER	Günde gram CO2, yılda toplam miktar
1	Günde 1’i resimli 2 e-posta ve 1 dakikalık videolu Whs App iletilmesi	100g x 365 gün= 36,5 kg
1 Milyar	Günde 1’i resimli 2 e-posta ve 1 dakikalık videolu Whs App iletilmesi	36,5 milyon ton
1	Sosyal medyada (örneğin Facebook) günde 5 dakika	55g x 365 gün= 20 kg
1 Milyar	Sosyal medyada (örneğ.Facebook) günde 5 dakika	Yılda toplam: 20 milyon ton
1	Günde 1 saatlik video film ya da Zoom toplantısı	175 g x 365 gün= 64 kg
1 Milyar	Günde 1 saatlik video film ya da Zoom toplantısı	64 milyon ton
1 kişi	Türkiye’de Sosyal Medya’da 3 saat (5 dakika:yılda 20 kg CO2)	3 saat: yılda 720 kg
12 Milyon	Türkiye’de Sosyal Medya’da 3 saat (5 dakika:yılda 20 kg CO2)	8,64 milyon ton
	Aşağıdaki değerler internetsiz TV için:	(466 g /kWh)
1	Günde 1 saat 100 Watt’lık bir TV izlemek (Almanya ortalama)	46,6 g x 365 gün=17 kg
1 milyar	Günde 1 saat 100 Watt’lık bir TV izlemek (Almanya ortalama)	17 milyon ton
1	1 km otomobil kullanmak (karşılaştırmak için)	(150 g/km)
1	1 000 km ve 10 000 km otomobil kullanmak	150 kg ve 1500 kg

Görüldüğü gibi, günde 5 dakika Facebook’ta kalmakla (yılda 20 kg), günde 1 saat internete bağlı olmayan 100 Watt gücünde TV izlemekle (17 kg) ya da 133 km otomobil kullanmakla (20 kg) atmosfere salınacak sera gazları miktarları kabaca aynı. Ancak TV gitgide online’dan izleniyor ve internet kullanımı TV kullanımını geçmek üzere (Bkz. Şekil). Türkiye’de sosyal medya yoluyla 1 kişinin atmosfere salınmasına neden olduğu CO2 miktarı ise 720 kg ile epey fazla. Yılda 8,64 milyon ton CO2. Kuşkusuz bu ortalama değerler büyük değişimler gösterebilir. Özellikle internette çok kişinin izlediği film ve diziler, bu miktarları çok artırabilir.

Dünya’da internette kullanılan elektrik ve bunun neden olduğu sera gazı (CO2, eşdeğeri) miktarı ne kadar?

Dünya’da toplam olarak kullanılan elektrik ve salınan sera gazları (CO2) miktarını hesaplarsak: 2021 yılında dünyada üretilen toplam 27 000 TeraWhatSaat (TWh) elektriğin yaklaşık olarak % 4’ü internette harcandı. Bu, 1 080 TWh elektrik kullanımı demektir. Akkuyu büyüklüğünde 1200 MW kurulu gücünde bir nükleer reaktör yılda yaklaşık olarak 9 TWh elektrik üretiyor. Bu demektir ki 2021,

yılında her biri Akkuyu reaktörü gücünde, 120 reaktör eşdeğerindeki elektrik santralının ürettiği elektrik, dünyada internet için kullanıldı. 2030'da dünyada internetin kullanacağı elektriğin dünyada kullanılacak tüm elektriğin % 10 kadar olacağı ve sera gazlarının da çok daha fazla olacağı kestiriliyor. Sadece internet yoluyla değil, her birimiz enerji (ısı), araç (petrol) ve elektrik kullanırken atmosfere seragazi salınmasına katkıda bulunuyoruz. Bunun yanı sıra ulaşım ve kendimize gereken maddelerin üretimi ve tüketimi sırasında bizler için kullanılan enerji sonucu atmosfere sera gazları salınıyor. Tüm bu yollarla ortaya çıkan toplam sera gazı miktarı Almanya'da kişi başına yılda kabaca 12 ton CO₂E. Türkiye'de bu miktar bunun yarısı kadar. Bu 12 ton içinde, besinlerin üretiminin en başından, tüketiminin en sonuna kadar geçen sürede, tüm işlemler sonunda kişi başına düşen sera gazı miktarı, yapılan araştırmalara göre, 2 ton CO₂ kadar. Dijital yaşamın 12 ton içindeki payı ise, Almanya'da 849 kg CO₂ (Şekil 6).

Fransız Thinktanks ,Shift araştırma projesi'nde, 2018 yılında Video izlenmesiyle, atmosfere 300 milyon CO₂ miktarında sera gazı salındığı sonucuna varılıyor. Bu ise, tüm İspanya'nın atmosfere saldığı sera gazı kadar çok! Araştırmacılara göre, Dünya Veri (data) trafiğinin % 80'i video izlenmesinden oluşuyor/3/. Öte yandan Netflix, 2020 yılında atmosphere 1,1 milyon ton CO₂ salıldığını ve bunun yarısının da film ve dizilerin yapımı sırasında ortaya çıktığını açıkladı /4/. Netflix'te 'Stranger Things' 64 milyon kişi izlemiş ve bu yolla atmosfere salınan sera gazı miktarının 56.700 Alman otomobil sürücüsünün 1 yılda atmosfere salacağı sera gazı miktarında denk geleceği hesaplanmış (Save on energy'nin verisi). Neden bu kadar çok video izleniyor sorusuna ise verilen yanıt: a. kendimiz istiyoruz, b.istemediğimiz halde bize ya reklamlarla ya da tanıdıklarla yollandığından izliyoruz deniliyor. Video izlenmesinde kullanılan baz istasyonu sistemiyle (Mobilfunk) bu sistemdeki kablo cinslerine göre de seragazi salınımı farklı oluyor. En az CO₂ salınmasını cam lifli kablolar sağlıyor.

İnternet için elektrik neden gitgide artıyor?

Dünyada internete bağlı 30 milyar alet ve sistem var. İnternet'te kullanılan bu çok çeşitli aletlerin, iletişim sistemlerinin yapımı, taşınması, kullanımı için aşırı miktarda enerji ve elektrik gerekiyor. Veri merkezlerinin, web sunucularının (Serverlerin) ve milyarlarca veri trafiğini iletirken ısınan sayısız kablunun, büyük bilgisayarların veri merkezlerinde sürekli soğutulması için elektrik gerekiyor. İnternet ağı, veri merkezleri ve serverler günün en yoğun kullanım durumu için tasarlanmış olduklarından, her an emre amade bekletiliyorlar. Bu nedenle gereğinden fazla elektrik kullanıyorlar. İnternet için gereken elektrik miktarı 2000 yılından beri, her 5 yılda bir, iki katına yükseldiği görülüyor ve daha da ne kadar artacağı belli değil.

Dünya nüfus artımı sonucu her gün internete giren kişi ve işlem sayısının, oyunların, videoların, filmlerin, dizilerin gitgide artması, internet için gereken elektriğin ve dolaylı olarak da sera gazı miktarının artmasını hızlandırıyor.

Yakın gelecekte IOT (Internet of Things) sistemi devreye girip, örneğin dünyanın bir yerindeki yük kamyonu, dünyanın başka bir yerindekiyle ya da iş merkeziyle doğrudan iletişim kurduğunda, benzer milyarlarca yeni işlem için çok daha fazla elektrik gerekecek ve çok daha fazla sera gazı atmosfere ulaşacağı kesindir. 2030 yılında internetin kullanacağı elektriğin, dünyada kullanılacak miktarın %20'sine yükseleceği kestiriliyor. Şekil 5'de bir veri merkezi (datacenter) görülüyor.

Şekil 5: İnternet veri merkezi



Cep telefonlarına yüklenen Apps'lar sürekli çoğalırken ya da yenilenirken milyarlarca kişi daha fazla elektrik kullanıp **CO2** salınımına neden oluyor. Benzer durum gitgide artan Twitt ve yenilenen Facebook, Instagram ve başka çok çeşitli portallar için de geçerli. Bunlara, gitgide artan filmler, diziler, milyarlarca chad, yazışma ve yorumlar da eklenirse, bunları harekete geçirmek ve çalıştırmak için gereken elektriğin ve salınan **CO2** miktarının büyüklüğü kestirilebilir.

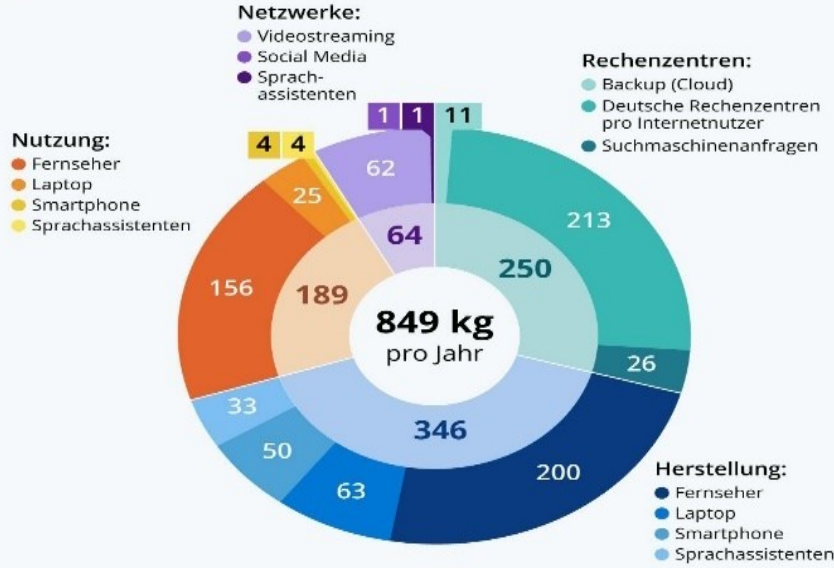
Almanya'da 2021 yılında internet ile ilgili kullanılan tüm sistemler, veri merkezleri (datacenter) web sunucular (serverler) ve diğer aletler için toplam olarak 46,7 TWh elektrik kullanılmış ve bu elektriğin üretilmesi sırasında 22 milyon ton CO2 sera gazı atmosfere salınmıştır (Almanya'da 50.000 veri merkezi var). 2021 yılında üretilen toplam elektrik 490 TWh ve her türlü enerji kaynağından atmosfere salınan CO2 sera gazı miktarı 228 milyon ton. Almanya internetinin neden olduğu 22 milyon ton CO2 içinde % 48 PC ve ilgili sabit aletlerin, % 25 hesap merkezlerinin, % 18 iletişim ağlarının ve % 9 da iletişim sistemlerinde en sondaki aletlerin payları bulunuyor.

Şekil 6'de dijital yaşamın seragazları salınımındaki ayrıntıları görülüyor. En büyük katkı TV'nin gerek üretimi gerekse kullanımından geliyor: kişi başına 350 kg CO2 salınıyor. Veri merkezleri de kişi başına düşen 213 kg CO2 ile epey katkıda bulunuyorlar. Seragazları, madenlerin çıkarılması, işlenmesi ve yarı iletkenlerin üretilmesi sırasında salınıyor. Şekil 6'deki değerler ortalama yaklaşık değerler olup aletlerin tipik kullanım sürelerine göre hesaplanmıştır. Örneğin düz ekran büyük bir TV'nin üretimi sırasında 1000 kg ve bir laptop'un üretiminde ise 250 kg CO2 sera gazı salındığı açıklanıyor. Aletlerin kullanımı sırasında salınan seragazları ise, aletlerin kullandığı elektrik miktarına ve kullanan kişinin kullanma süresine, alışkanlığına göre değişim gösteriyor. Benzer durum Veri Merkezlerinde web sunucularında/Serverlerde verilerimizin depolanma miktar ve süresine bağlı olarak değişiyor.

Şekil 6: Almanya'da 2020 yılında dijital yaşam yoluyla kişi başına toplam: 849 kg CO2 eşdeğerinde seragazı salında. Bunun ayrıntıları: Şekilde sağda: Veri merkezleri (Datacenter ve web sunucular /Serverler), Backup(Cloud, Veri depolama), arama motorları), Üretim/yapım: TV, Laptop, Akıllı telefon, Konuşma yardımcısı, Şekilde Solda: Kullanım: TV, Laptop, Akıllı telefon, konuşma yardımcısı, Şekilde ortada İletişim ağı (şebeke): Video akımı, sosyal medya, konuşma yardımcısı /5/. Değerler, kestirimler olup yapım ve kullanım özelliklerine göre büyük farklılık olabilir.

Der CO₂-Fußabdruck unseres digitalen Lebens

Geschätzte CO₂-Emissionen durch Informationstechnik pro Person und Jahr in Deutschland (in kg)



Stand: April 2020
Quelle: Öko-Institut e.V.



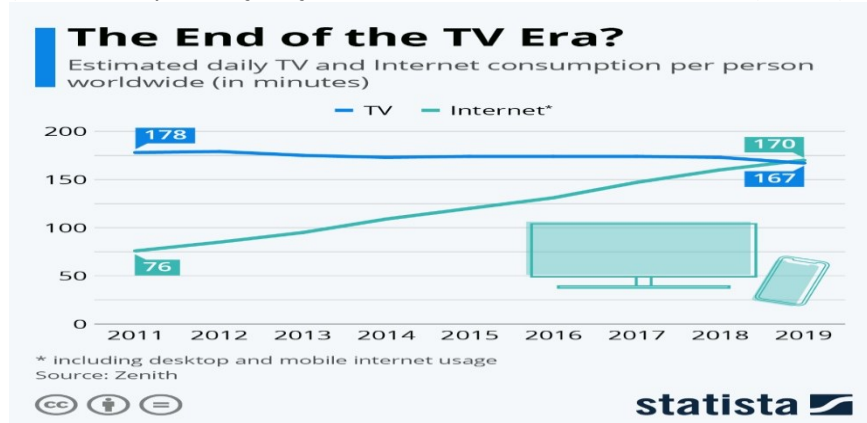
statista

İnternetin olumlu yanları

İnternetin, bize, dünyanın her yeriyle anında iletişim sağlamasının yanı sıra, internet üzerinden telefon, veri aktarımı (fotoğraf, video, grafik vb.), internet bankacılığı, e-devlet, alışveriş, kitap, gazete, dergi, makale, müzik indirimleri gibi daha bir çok yararlı yanı olduğunu biliyoruz. Gerek internetteki bu gibi işlemlerin bir çoğuyla gerekse örneğin uzak yerlerdeki katılımcılarla internet videolarıyla yapılan görüşmeler, toplantılar, konferanslar yoluyla atmosfere salınacak sera gazlarının, bunların uçak gezileriyle yüzyüze yapılmasından çok daha az olacağı da açıktır. Bu durum özellikle 2020/2021 yıllarındaki Covit salgını sırasında gitgide artan 'Home Office' için de geçerlidir. Gitgide artan internet alışverişlerinde de satın alınacakları gidip aramak ve ayrıca trafiğe girip vakit yitirmek, park yeri aramak yerine bunları internet üzerinden yapmanın çok daha az sera gazıyla sonuçlanacağı da kestirilebilir.

İnternetin gitgide TV'nin yerini almakta olduğu görülüyor.

Şekil 7: Dünya'da kişi başına TV ve internet'in izlenme süreleri (dakika)



statista

İnternetin, iklimin daha da bozulmasına olan katkısını nasıl azaltabiliriz? Öneriler

1. Epostalarının sayısını ve her bir epostasındaki ekleri, resimleri, videoları azaltmak, büyük dosyaları küçültmek (ZIP) yollamak
2. Eposta ekleri yerine web bağlantılarını (links) yazmak (bu, herkesin açmayacağı ekleri gereksiz yere yollamamızı önleyecektir)
3. Gelen her zincir epostasını, resimleri, videoları çok kişiye yollamamak (forward etmemek), seçici olmak
4. Önemli olmayan epostalarını silmek, posta kutularını boşaltmak ya da kendi PC ya da USB'de depolamak
5. Sürekli gelen ve okunmayan haber ileti kanallarından çıkmak
6. Akıllı telefonların optimizasyon olanağını kullanarak arka planda çalışan programları yok etmek
7. Sık sık yeni alet (akıllı telefon, tablet vb) satın almamak, bunların pillerini yenileyerek ya da onarımla kullanmaya devam etmek (her yeni alet, elektrik üretimini artırmak ve sera gazı üretmek demek)
8. Desktop bilgisayar yerine örneğin laptop kullanmak. Bir laptopun, yapımında % 75 daha az malzeme ve kullanımında ise %70 daha az elektrik gerekiyor.
9. Sadece internette arama ve epostalarına bakmak için PC, laptop yerine tablet ve kitap okumak için ise e-kitap okuyucu (e-reader) kullanmak hem elektrik üretimini hem de **CO2** salınımını azaltacak.
10. Çocuklarımıza evde ve okullarda interneti bilinçli kullanmayı öğretmek, önermek, internette oyun oynamaları yerine onları, oyun alanlarında oynamalarına özendirmek. Bu, ayrıca hem arkadaşlığı pekiştirecek hem de gitgide artan obezite eğilimini de azaltacaktır.
11. Video toplantılarında, çok gerekmiyorsa, videoyu kapatmak
12. Video filmlerde çözünürlük kalitesini düşürmek
13. İnternete çok gerekmiyorsa girmemek, akıllı telefonları daha az kullanmak, daha az resim ve video yollamak.

Sonuç

Artık yaşamımızın bir parçası olan, bizlere büyük olanak sağlayan interneti bırakmamız söz konusu değil. Ancak, gitgide artan internet işlemlerimizi, yukarıdaki açıklamalarımızın ve önerilerin ışığında daha bilinçli olarak kullanmak, hem elektrik gereksinimini, hem de atmosfere salınan sera gazı miktarını azaltacaktır. Bugün dünyada elektrik daha çok fosil yakıtlardan üretiliyor. Güneş ve rüzgar kaynaklı elektrik oranı, dünyada ilk kez 2021'de % 10'u geçti. Umarız bu oran daha da artar. Ancak Güneş ve rüzgar enerjileri de sütte çıkmış ak kaşık değiller. Örneğin güneş panellerinin her 25 yılda bir hurdaya çıkması sonucu, bunların geri dönüşümlerinin yapılması, içlerindeki zehirli maddelerin ayrıştırılmaları, geri kazanımları ve yeni panellerle değiştirilmeleri gerekiyor. Bunların yapımı ve geri dönüşümleri için de elektrik gerekiyor. Geri dönüşümlerin her ülkede tam olarak yapılamayacağı ve doğaya karşı korunmasız çöplüklerde hurda panel dağlarının yükseleceği, içlerindeki kurşun, antimon ve kadmiyum gibi zararlı maddelerin zamanla eko sistemi bozacağı kestirilebilir. Tek çözüm daha az enerji kullanmaktır. Bunun yolu ise, daha önceki yazılarımızda da vurguladığımız gibi, nüfus planlamasıyla, nüfus artımını frenlemek, konfor ve savurganlığı azaltmaktır ama bunlar hem ülkelerin politikalarıyla, hem de her birimizin yaşam tarzıyla ilgili olduğundan ulaşılması çok zor hedeflerdir /1-11/.

Yüksel Atakan, Dr.Y.Müh. Almanya, ybatakan4@gmail.com

HBT Portal Ocak 2023

(*) Bu yazımızda CO2, CO2 eşdeğerindeki toplam seragazları anlamındadır.

İlgili kaynaklar:

- /1/ İnternetin Kullandığı Aşırı Elektrik ve Salınan CO2 ! – Fizik Y. Müh. Dr. Yüksel Atakan (radyasyonyatakan.com) 2018
- /2/ <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation>
- /3/ Think Digital Green 28.10.2021
- /4/ Excutive-Summary_EN_The-unsustainable-use-of-online-video.pdf (theshiftproject.org).
- /5/ <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2>
- /6/ https://www.waschbaer.de/magazin/co2-fussabdruck-des-internets-infos-und-tipps/#Der_CO2-Fussabdruck_des_Internets_Das_Netz_ist_ein_Stromfresser
- /7/ <https://utopia.de/ratgeber/streaming-dienste-klima-netflix-co2>

/8/<https://utopia.de/ratgeber/streaming-dienste-klima-netflix-CO2ES>
/9/<https://m.winfuture.de/bild/1649406085#:~:text=Die%20Herstellung%20eines%20gro%C3%9Fen%20Flachbildfernseher,ungef%C3%A4hr%20250%20Kilogramm%20CO2ES%20ausgesto%C3%9Fen>
/10/<https://www.trthaber.com/foto-galeri/turkiye-internette-ve-sosyal-medyada-ne-kadar-vakit-geciriyor/48783/sayfa-3.html>
/11/ <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-53259275>