21. Yüzyıl Kitaplığı



Dijital Cehennem

Bir *Like*'ın Ucuna Yolculuk

Guillaume Pitron

Çeviren: Alp Tümertekin

TÜRKİYE İŞ BANKASI
Kültür Yayınları



Genel Yayın: 5925

21. Yüzyıl Kitaplığı önümüzdeki onyıllarda insanlığın karşı karşıya kalacağı büyük sorunları; politika, ekonomi ve teknoloji alanlarında daha şimdiden görünür hale gelen gelecek tahayyüllerini konu almayı amaçlıyor.

Bilim insanları tarafından yeni bir çağa girdiğimiz söyleniyor: Antroposen. İnsan faaliyetlerine bağlı bu evrim iklim krizi, kaynakların tükenmesi, biyolojik çeşitliliğin yitirilmesi ve artan kirlilik gibi birbirine bağlı yönleriyle çarpıcı bir şekilde gerçekleşiyor. Bu noktaya nasıl geldik? Kapitalizmin dinamizminde önemli yer tutan, yenilik üretme ve yenilenme kapasitesine durmaksızın hayat veren krizlerin 21. yüzyılda yerini felaketlere bıraktığını mı göreceğiz?

İklim krizi kaynaklı kitlesel göçler, verimliliği giderek azalan konvansiyonel enerji kaynakları ve hammaddeler için rekabet gibi sistemsel etkilerin şekillendireceği yeni jeopolitik manzara neye benzeyecek? Canlı nüfusunun ve çeşitliliğinin şaşırtıcı bir hızla erozyona uğramasıyla birlikte karşılaşabileceğimiz kıtlıkların etkilerinden kaçınırken konfor ve uygarlık seviyesini korumak ne ölçüde mümkün olacak? Yenilenebilir enerji, "yeşil" olduğu iddia edilen teknolojiler; yapay zekâ, akıllı ağlar ve nano-biyo-teknolojilerden oluşan "dördüncü sanayi devrimi" gezegeni ve büyüme idealini kurtarabilecek mi?

Giderek ivmelenen teknolojik değişimler ve altı kıtaya yayılmış tedarik zinciriyle küresel ekonomi toplumların karmaşıklığını ve bağımlılığını artırdığı gibi risk faktörlerini de büyütüyor. Başına buyruk, öngörülemez biçimde ilerleyen ve insan inisiyatifini beyhude kılan bir dünyada yaşadığımız algısı teknobilimlerin dizginsiz egemenliğiyle bir arada kuvvetleniyor.

Bilgisayar sistemleri toplumları nasıl dönüştürüyor? Siyasi özgürleşme getireceği umulan internet ve dijital teknolojiler sansür, propaganda ve gözetimde yeni olanakları açarak otoriter rejimlerin önemli bir müttefiki haline mi gelecek? Bilim kurguyu bilime dönüştüreceği umulan ve her yıl öğrenme hızı yüz kat artan yapay zekânın işgücü piyasasında yaratacağı kaçınılmaz altüst oluş karşısında eğitim öğretim sistemini neler bekliyor? Embriyoların manipülasyonu yoluyla ortaya çıkan yeni öjenizmin aile, din ve ahlak anlayışımız üzerindeki etkileri neler olacak? Yakın gelecekte insanoğlu yerini, kendi icadı olan varlıklara, yarı-makinelere, yarı-organizmalara, post-insanlara mı bırakacak?

21. Yüzyıl Kitaplığı'nda tüm bu sorulara, onları doğuran süreçlere ve olası çözümlere odaklanan güncel eserlere yer vermeye çalışacağız.

21. YÜZYIL KİTAPLIĞI

GUILLAUME PITRON
DİJİTAL CEHENNEM
BİR LIKE'IN UCUNA YOLCULUK

ÖZGÜN ADI
L'ENFER NUMÉRIQUE
VOYAGE AU BOUT D'UN LIKE

COPYRIGHT © LES LIENS QUI LIBÈRENT, 2021
Bu basım, Les Liens qui Libèrent ile birlikte yapılan anlaşmayla yayımlanmıştır.
Yetkili acenteleri: Books And More #BAM, Paris, Fransa ve AnatoliaLit Ajans, İstanbul, Türkiye. Tüm hakları saklıdır.

FRANSIZCA ÖZGÜN METİNDEN ÇEVİREN
ALP TÜMERTEKİN

© TÜRKİYE İŞ BANKASI KÜLTÜR YAYINLARI, 2023
SERTİFİKA NO: 40077

EDİTÖR
DEVRİM ÇETİNKASAP

GÖRSEL YÖNETMEN
BİROL BAYRAM

DÜZELTİ
NECATİ BALBAY

GRAFİK TASARIM UYGULAMA
TÜRKİYE İŞ BANKASI KÜLTÜR YAYINLARI

I. BASIM: AĞUSTOS 2022, İSTANBUL
21. YÜZYIL KİTAPLIĞI'NDA I. BASIM: EKİM 2023, İSTANBUL

ISBN 978-625-429-569-0

BASKI
YAYLACIK MATBAACILIK
Litros Yolu Fatih Sanayi Sitesi No: 12/197-203
Topkapı İstanbul
(0212) 612 58 60
Sertifika No: 44865

Bu kitabın tüm yayın hakları saklıdır.
Tanıtım amacıyla, kaynak göstermek şartıyla yapılacak kısa alıntılar dışında gerek metin, gerek görsel malzeme yayınevinden izin alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz, yayımlanamaz ve dağıtılamaz.

TÜRKİYE İŞ BANKASI KÜLTÜR YAYINLARI
İstiklal Caddesi, Meşelik Sokak No: 2/4 Beyoğlu 34433 İstanbul
Tel. (0212) 252 39 91 Faks (0212) 252 39 95
e-posta: info@iskultur.com.tr
www.iskultur.com.tr

ÇEVİREN: ALP TÜMERTEKİN

Alp Tümertekin 1955'te İstanbul'da doğdu. St. Michel Fransız Lisesi'ni bitirdi. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Fransız ve Roman Dilleri Bölümü'nden mezun oldu. Çevirdiği eserler İş Kültür, YKY, Ayrıntı, İthaki ve Janus Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır.

21. Yüzyıl Kitaplığı

Guillaume Pitron

Dijital Cehennem

Bir Like'ın Ucuna Yolculuk

Çeviren: Alp Tümertekin

TÜRKİYE İŞ BANKASI
Kültür Yayınları

Camille, Victor, Anaïs'e.
Roland Boman ve yitik ırmağına.

"Geleceğimiz teknolojimizin artan gücü ve bunu kullanmakta sergileyeceğimiz bilgelik arasında geçen bir yarıştır."

Stephen Hawking

İçindekiler

Giriş 1

Bölüm 1
Dijital Teknoloji ve Ekoloji: Hayali Bir Bağ 11

Bölüm 2
Akıllı Telefonların "Zen"liği Üzerine 33

Bölüm 3
Maddi Olmayanın Karanlık Maddesi 55

Bölüm 4
Bulutu Soruşturmak 73

Bölüm 5
Müthiş Elektrik İsrafı 95

Bölüm 6
Uzak Kuzey Savaşı 117

Bölüm 7
Dijital Evrenin Genişlemesi 141

Bölüm 8
Robotlar İnsanlardan Daha Çok Kirletecek 161

Bölüm 9
Denizler Altında Yirmi Bin Dokunaç 179

Bölüm 10
Dijital Altyapıların Jeopolitiği 201

Geleceğin Caddesi 219
Teşekkürler 225
Kaynakça 229
Ekler 233
Dizin 249

Giriş

Bir kereliğine kuralın dışına çıkalım: Zamanın çılgın akışına söz geçirelim. Saatlerin akışını tersine çevirelim ve insanların 19. yüzyıla kadar yaşadıkları gündelik ritmi gözümüzde canlandıralım. Mısır hasadı, ordu toplamak ya da piramitler inşa etmek... Bütün eylemlerimiz, en ufakları bile kölelerin hızına, nehirlerin debisine ya da okyanus meltemlerinin rastlantısına bağlıydı. Bu dünyadan kalma ulaşım ağlarının kalıntılarına hâlâ rastlayabiliriz: Örneğin, Roma yolları, kolonyal dönemin ticaret üsleri ya da Amerika'nın Batı'sında Pony Express postacıları tarafından inşa edilmiş müstahkem ahırlar.

Yüzlerce yıllık bu alışkanlıklar 6 Ekim 1829 günü altüst oldu. O gün, Britanyalı mühendis George Stephenson tarafından tasarlanan ve "roket" diye adlandırılan buharlı lokomotif saatte 40 kilometre hızla Manchester ile Liverpool arasındaki demiryolu üzerinden akar gibi geçerek posta arabaları ile posta gemilerini unutulmaya mahkûm etti. Balon benzeri hava araçları ve telgrafla birlikte trenler zamanla olan ilişkimizi dönüşüme uğrattı. Deniz ve hava limanlarını, röle kulelerini birbirine bağlayan gezegenin tamamına yayılmış bir ulaşım ağına kavuşan insanlar, mallar ve fikirler o zamana kadar görülmedik hızla dünyayı dolaşmaya başladı.

2 Ekim 1971 tarihinde ise yeni bir aşamaya geçildi. Amerikalı mühendis Ray Tomlinson Amerikalı bilim insanlarının ve askeri çevrelerin gözbebeği saydıkları Arpanet[1] üzerinden ilk e-postayı gönder-

[1] "Advanced research projects agency network" [İleri Araştırma Projeleri Dairesi Ağı].

di. İnsanlık bir çırpıda aciliyet çağına fırlatılmış oluyordu böylece. Günümüzde her şey aşağı yukarı ışık hızında değişiyor, ışık hızında el değiştiriyor. Antikçağ'ın taş döşeli yollarından ve sanayi çağının demir yollarından sonra, gündelik dijital eylemlerimizin hangi alt-yapılar sayesinde mümkün olduğunu merak ediyor olabilirsiniz. Bir e-posta gönderdiğinizde ya da sosyal ağlardan birinde başparmak yukarı –şu ünlü *Like*– düğmesine tıkladığınızda neler oluyor? Bu milyarlarca tıkın coğrafyası ve maddi etkisi nedir? Jeopolitik ve ekolojik açılardan, hiç farkında olmadığımız ne gibi zorlukların göğüslenmesini gerektiriyorlar?

Bu kitabın konusu işte bu.

Arpanet dijital çağın tarihöncesine aittir. Bu ağı tasarlayanlar, yani bilişimin öncüleri de çok eskilerde kalmış, insansılardan oluşan bir çete gibidir gözümüzde. 1969 yılında tasarlanan, başta California ve Utah'taki bir avuç bilgisayarı irtibatlandıran bu ağ on yıl içinde ABD ve Avrupa'da gittikçe daha çok sayıda bilgisayarı birbirine bağladı. 1983 yılında TCP/IP'nin[2] geliştirilmesi sayesinde dünyadaki bütün bilgisayarlar iletişime geçebildi. Böylece günümüzde müşterek kiracısı olduğumuz ağların ağı, yani internet dünyaya geldi.

O günden bu yana internet, dijital teknolojilerin gezegenimizin her köşesini işgal etmesine imkân verdi. En ufak somut eylemleri bile birer bilişim sürecine dönüştüre dönüştüre, sonunda öyle bir noktaya geldik ki günümüzde neye elimizi atsak dijital bir boyut çıkıyor karşımıza. Uyku döngülerini ölçmek için telefonuna uygulama yükleyen kişi açısından uyumak dijital bir edimdir; herhangi bir dini cemaatin sunduğu meditasyon uygulamasını Web'ten indirdiğimizde dua etmek de dijital edime dönüşür; Suriye'de savaşıp duran bir İŞİD mücahidi aslında dijital dünyada eyler, çünkü cep telefonunun konum bilgileri gün geldiğinde mahkemeye sevk edilmek amacıyla "Gallant Phoenix" programı[3] çerçevesinde ABD tarafından saklanmaktadır; kedimizin mırıltılarını sosyal ağlarda paylaşalım dediğimizde kedimizi okşamak da dijital bir etkinlik olup çıkar.

---

2 "Transmission control protocol/Internet protocol" [Aktarım Denetim Protokolü/İnternet Protokolü].

3 "US heading anti-jihadist intelligence sharing operation – report", *The Times of Israel*, 25 Mart 2021.

Kısacası, gerçek dünyada her yaptığımızın sanal âlemde kopyası oluyor artık. Covid-19 dünyanın bu dijitalleşmesini daha da hızlandırdı. Dünya çapında yaşanan pandemi evde çalışabilelim, e-ticaret sitelerinden kitap satın alabilelim ya da arkadaşlar arasında sanal bir parti düzenleyebilelim diye bizi dijital araçlara daha da kul köle hale getirdi. Dijital dünya o kadar hızlı genişliyor ki icracılar bile korkunç hızlı ritmine ayak uydurmakta zorlanabiliyor: 2020 yılında bazı operatörler "ağ doygunluğunu" önlemek için video aktarım kalitelerini düşürmek zorunda kaldı.[4] Aynı şekilde, bilgisayar ve PlayStation satışları patlayınca "bağlantılı otomobil" üreticileri görülmedik bir elektronik çip sıkıntısı çekmeye başladı.[5]

Duyusal dünyanın geniş çaplı sanallaşması henüz emekleme aşamasında: Net'in devleri 2030 yılında bütün insanlığı World Wide Web'e[6] bağlamış olacak. "Duyuların interneti", "birleştirilmiş gerçeklik"[7] ve "yeşil yapay zekâ" gibi deyimler çok yakında gündelik dilimizin bir parçası olacak ve kültürler ile fikirler arasında muazzam bir çapraz döllenmeyi teşvik edecek.[8] ABD ve Çin siber uzayın denetimini ele geçirmiş olacaklarından dünyaya da hükmedebilecekler. Bütün bunlara rağmen, ezici bir çoğunluk bilgisayarlarımızı tabletlerimize ya da akıllı telefonlarımıza bağlamak için ne gibi donanımlar kullanıldığını açıklayacak durumda bile değil.

Her şeyden önce dijital teknolojilerin bir yanlış anlamaya yol açtığını söylemek gerekir. Çığırtkanlarına bakılırsa dijital evren, içinde fotoğraf ve belgelerimizi sakladığımız şu ünlü *cloud*, yani bir "bulut" kadar somut olacak ancak. Olsa olsa bir "blob"a, ağa benzer tüpler-

4 "YouTube and Netflix are cutting streaming quality in Europe due to coronavirus lockdowns" [YouTube ve Netflix kapanmalar nedeniyle yayın kalitesini düşürüyor] CNBC, 20 Mart 2020. Bilişimci Stéphane Bortzmeyer gibi konunun pek çok uzmanı ise aksine, ağların doygunluğa ulaşmadığı kanısında. Bkz. "L'Internet pendant le confinement", framablog.org, 21 Mart 2020.

5 "Why the world is short of computer chips, and why it matters", Bloomberg, 17 Şubat 2021.

6 Kelimesi kelimesine "dünyayı kaplayan örümcek ağı"; isim babası Britanyalı fizikçi Tim Berners-Lee'dir. İnternet ağının bütün insanlığı kapsayacak şekilde büyümesi konusunda bkz. "Humans on the internet will triple from 2015 to 2022 and hit 6 billion", *Cybercrime Magazine*, 18 Temmuz 2019.

7 [Birleştirilmiş gerçeklik, artırılmış gerçeklik ile sanal gerçekliğin birleştirilmesini ifade eder – e.n.]

8 "10 hot consumer trends 2030", Ericsson ConsumerLab, Aralık 2019.

den oluşan şu cıvık, biçimden yoksun organizmaya benzeyecektir.[9] Dijital dünya neredeyse "boşluk" ya da "hiçlik" ile eşanlamlı sayılacaktır. Bu dünya bizi net üzerinde ticaret yapmaya, sanal oyunlar oynamaya ve Twitter'da kirli çamaşırlarımızı ortaya dökmeye davet eder; üstelik bütün bunlar için, ilk bakışta, tek bir gram malzeme, en ufak bir elektron, tek bir damla su bile kullanılmıyor gibi görünüyor. Kısacası, çoğu zaman dijital dünyanın maddi bir etkisi olmadığı söyleniyor. Ancak, dijital sektörü ekolojik bakımdan daha sorumlu kılmayı amaçlayan bir kuruluşun yöneticisi olan Inès Leonarduzzi, "Önce bir odanın ışıklarını açık bırakmanın ne kadar tüketime yol açtığını anlayın!"[10] diye çıkışıyor şaka yollu. Şimdi bir de bilgisayar ağlarına bakalım...

Güya hiçbir fiziki kısıtlamaya tabi olmadığı için dijital kapitalizm sonsuza kadar gelişip serpilebilecektir. İleride göreceğimiz gibi, dijital ürünler tarım, sanayi ve "hizmet" sektörlerinde kullanılan yöntemleri olağanüstü ölçüde optimize edebildiği için gezegenin korunmasına olumlu katkıda bulunacaktır. Başka bir deyişle, dijital teknolojileri yoğun biçimde kullanmadan gezegeni "kurtaramayacağız." Üstelik, "blob"u gözümüzde canlandırmamız da çok zor! Dijital endüstrinin büyümesi bir sekoya ormanının büyümesine ya da okyanusların asitlenmesine benzer: Gerçek olmasına gerçektir, ama çıplak gözle fark edilemez. Algılayamadığımızı gözümüzde canlandıramayız da.

Bununla birlikte, can alıcı sorular bâki: Dijital araçların nasıl bir mekânsal etkisi var? Bu yeni iletişim ağları "ekolojik dönüşüm" ile bağdaşıyor mu? Web'te eğlenmeye devam edebilelim diye piyade alayları ve uçak gemilerinin bu altyapıları koruması gerekiyor mu? "Maddilikten sıyrıldıkları" varsayılan yaşamlarımızın somut mimarisini denetledikleri için yarın hangi kuruluşlar dünyayı yönetecek?

Tatilde çektiğimiz fotoğrafların, e-postalarımızın, *Like*'larımızın izini dört ayrı kıtada tam iki yıl boyunca sürdük. Bunun için Kuzey Çin bozkırlarında akıllı telefonlarımızın çalışmasını sağlayan bir metali aradık, Facebook hesaplarımızın donakaldığı Kuzey Kutup Dairesi'nin engin ovalarını arşınladık, gezegenimizin en büyük veri toplama

9 "Giant cell blob can learn and teach, study shows", *Science News*, 21 Aralık 2016.

10 Digital For the Planet yöneticisi Inès Leonarduzzi ile yapılan görüşme, 2019.

merkezlerinden birinin, National Security Agency'nin (NSA) ABD'nin en kurak eyaletlerinden birinde inşa edilen merkezinin su tüketimini soruşturduk. Baltık Denizi kıyısındaki ufacık Estonya'nın gezegenimizin neden en dijitalleşmiş ulusuna dönüştüğünü anlamak istedik, hidrokarbonlara bağlı olan algoritmik finansın ketum dünyasını sorguladık, okyanus-aşırı bir kablo bağlantısının Fransa'nın Atlantik kıyısında nasıl yapıldığını araştırdık.

İnternetin bir rengi (yeşil), bir kokusu (bütirik asit), hatta deniz suyu gibi tuzlu bir tadı olduğunu keşfettik. Dev bir kovan gibi tiz bir ses de yayıyor. Kısacası, dijital evreni duyularımızla deneyimledik, böylece ölçüye gelmez boyutlarını tespit ettik. Basit bir *Like* gönderirken bile, kısa süre içinde bugüne kadar kurulmuş en uçsuz bucaksız altyapı haline gelecek şeyi kullanıyoruz. Beton, elyaf ve çelikten bir krallık kurduk, üstelik saniyenin milyonda birinde isteklerimize boyun eğen, her an son derece emre amade bir yapı bu. Hidroelektrik barajlardan, kömürle çalışan termik santrallerden, stratejik metal madenlerinden ve *datacenter*'lardan oluşan bir "infra-dünya." Bunların hepsi de üçlü bir arayışta ortaklaşıyor: Güç, hız ve ... soğuk.

Hem denizlere hem de karalara yayılan bir krallık söz konusu: Deniz tabanına kablo döşeyen gemiler ve süper tankerler dolaşıyor sularında; iş insanları ve denizciler, madenciler ve bilişim uzmanları, duvarcılar ve elektrikçiler, yakıt tankeri sürücüleri ve temizleyicileriyle dolu toprakları. Çevre, ekonomi ve jeostrateji alanındaki büyüleyici zorluklarla karşı karşıya kalan kadınlar ve erkekler... Milyarlarca internet gezgini fizik yasalarından kurtuldukları yanılsamasına kapılsın diye bu yasalara meydan okuyan dijital göç makinistleri...

On, on beş ülkeyi ziyaret ettikten sonra, gördüğümüz gerçek şu: Dijital kirlilik devasa boyutlarda, hatta en hızlı büyüyen kirlilik de bu. Bilişim alanında araştırmacı bir mühendis olan Françoise Berthoud, "Bu kirliliğe dair sayılara ulaştığında" kendi kendine, "Böyle bir şey nasıl olur?" diye sorduğunu anımsıyor.[11] Dijital kirlilik öncelikle internete giriş kapılarımız olan milyarlarca arayüzden (tablet, bilgisayar ve akıllı telefonlardan), ama ayrıca her an ürettiğimiz verilerden kaynaklanıyor: Kaynak ve enerji tüketen uçsuz bucaksız altyapılarla iletilen,

11 Bilişim alanında araştırma yapan bir mühendis olan Françoise Berthoud ile konuşmalar, 2019 ve 2020.

depolanan, işlenen bu veriler, hep daha çok sayıda arayüz gerektirecek yeni dijital içerikler yaratmaya yarayacak! Bu iki tür kirlilik kaynağı hem birbirini tamamlıyor hem de birbirinden besleniyor.

Sayılara baktığımızda her şeyi görebiliyoruz: Dünya dijital sanayi o kadar çok su, enerji ve malzeme tüketiyor ki geride bıraktığı iz Fransa ya da İngiltere gibi bir ülkenin bıraktığının üç katı. Dijital teknolojiler günümüzde dünyada üretilen elektriğin %10'unu tüketmekte ve küresel CO_2 salımının neredeyse %4'ünden sorumlu; bu da dünya sivil havacılık sektörünün iki katından biraz az bir orana denk geliyor.[12] Skype ile Future of Life Institute'ün kurucusu olan ve teknoloji etiği konusunda çalışan Jaan Tallinn "dijital sanayi işletmeleri kendilerini düzenleyen kurumlardan daha güçlü olurlarsa, çevresel etkilerinin denetlenemez hale gelme tehlikesi var"[13] diye uyarıyor. Aslında, dijital kirliliğin ekolojik dönüşümü tehlikeye attığına ve önümüzdeki otuz yılın en önemli sorunlarından biri olacağına biz de kesin gözüyle bakıyoruz.

Bir yarış başlamış durumda: Bir yandan, dijital dünyanın işletmeleri müthiş mali ve yenilikçi güçlerini interneti, akıllı telefonları ve hatta genel merkezlerinin etrafındaki çimleri "yeşillendirmek" ve optimize etmek için kullanıyor. Günümüzde endüstrinin en başta gelen kaygısı "ekolojik" ve "sorumluk sahibi" bir dijital ortam yaratmak, çünkü ancak bu koşulda canımız istediği kadar tıklayıp "*Like*'lamayı" sürdürebiliriz. Endüstrinin başındaki GAFAM[14] kurduğu maddi örgütlenme konusunda her daim bilgisiz kalmamızı istiyor. Ekranlarımızda her an hazır ve nazır olan, ama gerçekte ele geçirmesi zor olan bu dev şirketler, yolculuğumuzun İskandinavya ayağında göreceğimiz gibi, "fiziksel yokluklarını" bile organize edebiliyorlar. Kelimenin ilk anlamında "dokunulamaz" olan bu şirketlere, bu yüzden kimse de saldıramıyor. Kimseye verecek hesapları da yok, çünkü... zaten yoklar! Hatta o kadar yoklar ki, "Mutlu yaşamak istiyorsak, maddi olmaktan

12 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", The Shift Project adlı düşünce kuruluşuna bağlı Hugues Ferreboeuf yönetimindeki çalışma grubunun Ekim 2018 tarihli raporu.

13 Skype'ın ve Future of Life Institute'ün kurucusu Jaan Tallinn ile konuşma, 2020.

14 Dijital sanayinin en güçlü beş Amerikan şirketinin, Google, Apple, Facebook, Amazon ve Microsoft'un baş harflerinden oluşan kısaltma.

çıkalım" sloganını benimsedikleri bile düşünülebilir. Maddi olmaktan çıkmanın da ötesinde, buharlaşmak söz konusu hatta.

Öte yandan "temizleyici"[15] ağ ve toplulukları ise daha azla yetinen, sorumlu ve çevreye saygılı başka bir dijital dünyanın mümkün olduğuna inanıyor. Bazılarıyla görüştük: On binlerce cep telefonunu Afrika'dan Avrupa'ya getirten Hollandalı bir girişimci; dijital verilerimizin temizlenmesi konulu dünya gününü başlatan Estonyalı bir kadın aktivist; okyanusların dibinden eski kabloları toplayan Hollandalı bir denizci ve tabii dünyanın en çevre dostu akıllı telefonunu tasarlamaya çalışan türlü türlü memleketten yığınla mühendis. Hepsi de gerçekten sürdürülebilir bir dijital dünyaya hizmet etmek uğruna işbirliği, kanaatkârlık ve ortaklaşmacılık gibi değerleri paylaşan insanlar.

Bu arada medya alanında müthiş bir altüst oluş yaşandı ve "iklim jenerasyonu" ortaya çıktı. 2018 yılından bu yana Sydney, Berlin ve Manila'da düzenlenen "Cuma grevlerinde" milyonlarca genç aktivist bir araya gelip ekolojik krizle baş etmekte zaaf gösteren siyasal yöneticileri ve şirketleri göreve çağırıyor.[16] Bu sadece adalet ve dayanışma ideallerinin ateşlediği, kendiliğinden, yatay ve çoğunluğu kadınların oluşturduğu bir hareketten ibaret değil; sel gibi akan hashtagler ve YouTube videosuyla gittikçe büyüyen... dijital bir fenomen. Bu hareket 2018 öğrenim yılı başında Greta Thunberg tarafından başlatılan iklim konulu ilk grevle tetiklendi. İsveçli cesur kadın aktivist, İsveç parlamentosu önünde pankartıyla oturduğu bir fotoğrafı iki saatte viral olunca tam bir ikon haline geldi. İşte size efsane. Bu kadarını herkes biliyor, ama işin o kadar bilinmeyen yanı bu klişenin profesyonel bir fotoğrafçının elinden çıktığı, fotoğrafçının da ekolojiyi dava edinmiş İsveçli bir *start-up* tarafından kendinden söz ettirmek amacıyla alelacele olay yerine gönderildiği.[17] Resimler daha sonra *community manager*'ların eline geçiyor, onlar da bunların sosyal ağlarda güçlü bir ileti halinde yayılmasını sağlıyorlar ve sonuçta yeni bir yıldız doğuyor.[18]

---

15 Bu tabiri Fairphone'un bilgi teknolojileri ve yazılımların uzun ömürlülüğü bölümü sorumlusu Agnès Crepet'e borçluyuz.

16 fridaysforfuture.org

17 Söz konusu *start-up* şudur: *We Don't Have Time*: wedonthavetime.org

18 "Comment la grève solitaire de Greta Thunberg est devenue virale en deux heures", *La Netscouade*, 18 Ekim 2019.

Bütün bunlar Greta Thunberg'in verdiği mücadelenin samimiyetini lekelemez. Ne var ki günümüzde Twitter ve Instagram'da 16 milyon takipçisi olan bu pazarlama dehası gibi "iklim jenerasyonu" da dijital araçlara gömülmüş genç tüketicilerden oluşuyor. ABD'de herhangi bir ergen her gün boş zamanının yedi saat yirmi iki dakikasını ekran başında geçiriyor.[19] Bu sürenin yaklaşık üç saatini de Netflix ya da Orange Cinéma Séries (OCS) üzerinden video izlemeye, dolu dolu bir saatini de TikTok, SnapChat, Twitch, House party ya da Discord gibi sosyal ağlarda harcıyor. Fransa'da 18 yaşındaki bir yetişkin o güne kadar ortalama... beş cep telefonu değiştirmiş oluyor. Kişi ne kadar gençse o kadar çok yeniliyor donanımını; dijital kirliliğin neredeyse yarısı da bu yenilenmiş donanımlardan oluşuyor.[20]

Gezegeni "kurtarmak", iklim konusunda harekete geçmemekle suçlanan hükümetleri mahkeme kapılarında süründürmek ve yeniden ağaç dikmek için dünya tarihinde ilk defa bütün bir kuşak ayağa kalkıyor.[21] Anne-babalar evde et ve plastik tüketmeye, uçakla seyahate karşı çıkan "üç tane Greta Thunberg" olduğundan yakınıyor.[22] Ne var ki bu kuşak bir yandan da e-ticaret sitelerini, sanal gerçekliği ve *gaming*'i en çok kullananlardan oluşuyor. Gençler ayrıca televizyon niyetine çevrimiçi video izlemeye de bayılıyorlar. İleride göreceğimiz gibi bu ise çevre bilinci açısından tam bir saçmalık. İngiltere'de yapılan bir araştırma dijital sektördeki büyük şirketlerin piyasaya sunacakları yeni hizmet ve arayüzleri ilk benimseyecek kişilerin *digital natives*, yani internetle doğanlar olacağını gösterdi...[23] Dijital sektördeki elektrik tüketiminin (küresel üretimin %20'si) ve sera gazı salımının (küresel salımın %7,5'i), öngörüldüğü gibi 2025 yılında iki katına ulaşmasında başlıca fail "iklim jenerasyonu" olacaktır. 2020 yılında katıldığımız bir tartışmada bu paradoksla karşı karşıya kalan genç

19 Victoria Rideout ve Michael B. Robb, "The common sense census: media use by tweens and teens", Common Sense Media, 2019.

20 "La face cachée du numérique – Réduire les impacts du numérique sur l'environnement", ADEME, Ocak 2021.

21 Simon Kessler ve Johan Boulanger, *Génération Greta*, 53 dakikalık belgesel, AFP ve Galaxie presse, 2020.

22 "J'ai trois Greta Thunberg à la maison... Ces ados écolos qui prennent en main le bilan carbone de la famille", *Le Monde*, 16 Kasım 2019.

23 "Today's youth, tomorrow's internet A Nominet Digital Futures Report", Nominet, 2019.

bir yetişkin, bu konularda uzman olmasına rağmen baştan savma şu cevapla konuyu geçiştirmişti: "Dijital ürünleri bize sunuldukları için tüketiyoruz."

Gerçek şu ki "iklim jenerasyonu" miras alacağı altyapının hem iyi hem de kötü yanlarıyla uğraşmak zorunda kalacak. Şu sorularla karşı karşıya kalacaklar: Pek yakında devralacağınız bu muhteşem güçlerle neler yapacaksınız? Bu teknolojilerin içinizde kıpırdatmaya başladığı kibri dizginleyebilecek misiniz yoksa siz de İkaros gibi bu sentetik güneşin ışınları tarafından tüketilecek misiniz? Teknolojilerin gittikçe artan gücü ve kullanımının sizden talep ettiği bilgelik arasındaki yarışta, hangi tarafa meyledeceksiniz? An itibarıyla, Eurostat ajansına göre, GAFAM'ın içerik bombardımanı karşısında neredeyse "doygunluk noktasına"[24] ulaştınız. Dijital teknolojiyi sizi kurtaracak bir araç sayıyorsunuz ama kendinizi yeni efendilerin kollarına attığınızı fark etmiyorsunuz. Dijital ayakizinizin çığrından çıkması ve bu elektronik Leviathan'ın yaratacağı müthiş sekme etkileri[25] nedeniyle, yeni edindiğiniz vegan ve yerel tüketim alışkanlıklarının size kazandırdıklarını yitirme tehlikesiyle karşı karşıyasınız.

Bir dijital dünya uzmanı yaşananları şöyle yorumluyor: "Bu durum bana 1968'i anımsatıyor, genç bir kuşak sokaklara çıkıyor." O zamanlar Karl Marx'ın buyruğu uyarınca bütün ülkelerin proleterlerine birleşme çağrısı yapıldı, ama birleşen filan olmadı. Olan tek şey kapitalistlerin örgütlenip küreselleşmeyi biçimlendirmesiydi. Ve sağlam bir nedenle böyle oldu: Yine aynı yorumcuya göre "bazı göstericiler büyük petrol şirketlerinde yönetimde yer alan eski sosyalistlerdi"; ellerinde kaldırım taşı, sokaklarda bağırıp çağırdıkları ideallere ihanet ettiler. Elli yılın ardından "tarihin tekerrür ettiği izlenimine kapılıyorum" diyor.

Haksız olduğunu söyleyebilir misiniz?

Tarih bize ortaya yeni şeyler çıktığında, icatlar yaygınlaştığında yaşanan korkudan sakınmak gerektiğini öğretir. Kanadalı psikolog

---

24 "Being young in Europe today – digital World", Eurostat, Temmuz 2020.

25 [Sekme etkisi (İng. *rebound effect*; Fr. *effet rebond*: Kaynak kullanımının verimliliğini artıran yeni teknolojilerden beklenen kazanımların sistemsel veya davranışsal tepkiler nedeniyle azalmasını ifade eder. Verimlilikteki iyileştirmeler söz konusu ürün ve hizmetlerden daha fazla satın alma imkânı sağlayarak ortalama tüketimin artması yönünde bir etkide bulunur – e.n.]

Steven Pinker, "Gazetelerden sinemaya, romandan telefona kadar, yeni çıkan medyalar hep paniğe yol açtı"[26] diye anımsatır. 15. yüzyılda matbaanın "insan zihni için tehlikeli olduğu" savunuldu; 20. yüzyılda ise radyonun demokrasiye ve güzel âdetlerimize zarar verdiği söylendi. 1960'lı yıllarda da bu sefer televizyonun hem akıl hem de beden sağlığımızı bozacağı savunuldu.[27] Artık bu eleştirilerin odağında bilgisayar ile dijital teknolojiler yer alıyor ve bunlara –daha önce benzeri görülmemiş biçimde– çevreye zarar verdikleri eleştirisini de ekleyebiliriz. Dijital teknolojiler açıkça çağdaş endişelerimizin, kaygılı yeni ekolojimizin de aynası.

Oysa bu teknolojiler insanlığa masalları andırır bir ilerleme vaat ediyor. Bu sayede insan ömrünü uzatabilecek, kozmosun kökenini araştırabilecek, eğitimi daha da yaygınlaştıracak ve ileride ortaya çıkabilecek yeni pandemileri modelleyebileceğiz. Hatta ekoloji alanında bile muhteşem girişimlerin önü açılabilecek. Ne var ki yeni yüzyılın en büyük çatışmasında taraf olmadan önce saflığı bir kenara bırakmalı: Şimdiye kadar görebildiğimiz kadarıyla dijital teknolojiler, çoklukla, gezegenimize ve iklime yarayacak şekilde kullanılmadı. Fazlasıyla ele avuca gelmez bir unsur olan dijital teknoloji, paradoksal biçimde, bizi müşterek evimizin biyofizik sınırlarının çok çok ötesine taşıyacak olan şeydir.

Tözünü yakalayamadığımız bu âlemi sorgulamak istememiz de bundan zaten. Asla gün ışığına çıkmak istemeyen bir sanayinin karanlık yüzünü, sözde bir soyutluğun coğrafyasının gerçeğini ortaya sermek istedik. Yarı mistik bir maddisizleşme ideali adına inanılmayacak denli maddiyatçı bir modernlik üretmekte olan bir teknolojinin anatomisini açığa çıkarmak amacımız. Bir apaçıklığı da gün yüzüne taşımak niyetindeyiz: Bir e-posta ya da *Like* göndermek, şimdiye dek duyularımızdan gizlenmiş baş döndürücü meseleler barındırır.

---

26 "The perils of progress", *The New Republic*, New York, 29 Haziran 2010.

27 Trine Syvertsen, *Media Resistance: Protest, Dislike, Abstention*, Palgrave Macmillan, 2018.

Bölüm 1

Dijital Teknoloji ve Ekoloji: Hayali Bir Bağ

Birleşik Arap Emirlikleri'nin uğultulu şehri Abu Dabi'den Masdar City'ye ulaşmak karayoluyla yarım saat alır. Suudi Arabistan'a doğru uzanan Basra Körfezi otoyolunun kenarında, alev alev yanan çölde 640 hektarlık bir alana yayılmış Masdar City alüminyum, cam ve kırmızının çeşitli tonlarına boyanmış betondan kasası içinde korunaklı, kendi kubbeleri altına toplanmış bir kaledir. Kentin surları içinde sokaklar dar ve gölgeliktir. Bu sokaklarda, erkeklerin uzun gömlekleri andıran geleneksel giysileri olan kanduraya bürünmüş siluetler palmiye ağacı kümelerinin altına süzülür. Binaların cepheleri ışığın süzülerek içeri girmesine yarayan muşarabiyelerle kaplıdır. Küçük bir meydanda kadim Pers kentlerinde olduğu gibi hava akımlarını yakalayan ve kenti serinletmek üzere Masdar'ın yüreğine ulaştıran bir rüzgâr kulesi yükselir.

Kum tepeleri arasında kaybolmuş bir uzay gemisini[1] andıran bu kentin bu kadar hayranlık uyandırmasının sebebi, müthiş teknolo-

---

Bu deyiş Türk araştırmacı Gökçe Günel'in, *Spaceship in the Desert. Energy, Climate Change and Urban Design in Abu Dhabi* (Duke University Press, 2019) başlıklı çalışmasından esinlenmiştir. Pandemiden ötürü Masdar'a gidemedik. Buradaki betimlemeleri BAE'nin sağladığı tanıtım materyalleri sayesinde kaleme alabildik.

jik hırsların yakın gelecekte bu kentte somutlaşacak olmasıdır: BAE yetkilileri Masdar'ı (Arapça "kaynak" demektir) şimdiye dek tasarlanmış en modern dijital teknolojiler tarafından idare edilen dünyanın en sürdürülebilir eko-kenti[2] haline getirmek istiyorlar. 17 milyar avroluk yatırımın tamamlanacağı 2030 yılına kadar Masdar, akıllı kent geliştirme konusunda bölge, hatta dünya ölçeğinde bir model oluşturmak istiyor.[3] Resmi reklamların heyecanla belirttiği üzere, öngörülen 50.000 kent sakini ise "olabilecek en düşük çevresel etki ile en yüksek yaşam kalitesinin keyfini çıkaracak."[4] Kısacası, Masdar City şimdiden gerçekleşmiş bir düş, yeryüzünde yaşanabilecek en hoş şehirlerden biri.

Akıllı Kentler Gezegenimizin Başucunda

Masdar günümüzde akıllı kentlere beslenen umutları tek başına simgeleştirmektedir. *Smart cities* de denilen bu kentler dijital teknolojilerin sunabileceği en iyi ne varsa hepsinin özüdür. Ve bunun sağlam bir gerekçesi var! Dünya nüfusunun yarıdan fazlası artık kentsel alanlarda toplanmış halde. Dünya toplam yüzölçümünün ancak %2'sini kaplamakla birlikte bu alanlar dünyadaki enerjinin %75'ini üretiyor ve küresel CO_2 salımının %80'i buralarda açığa çıkıyor! Bu bölgelerin su, besin kaynakları ve elektrik şebekeleri üzerinde devasa bir baskı oluşturduğunu da unutmamak gerekir. Öyleyse yarının kentini daha yaşanabilir ve ekolojik kılmak için insan, mal ve enerji akışını daha iyi örgütleyip düzenlemek gerekecektir. Arabaları, kamyonları ve motosikletleri kavşaklarda idare edebilmek için düdük çalan polislere elveda deme vakti geldi! Bozulabilecek ürünlere zamanında müşteri bulabilmek, stokları tüketebilmek için "kulaktan kulağa" pazarlama yapma günleri de geride kaldı: Akıllı kentlerde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), sensörler, coğrafi konum sistemleri, hatta yapay zekâ

Federico Cugurullo, "Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city", *Environment and Planning A: Economy and Space*, 16 Kasım 2017.

3 Federico Cugurullo, *a.g.y.*

4 Bkz. tanıtım videosu: "Welcome to Masdar City": youtube.com/watch?v=FyghLnbp20U. Ayrıca masdarcity.ae/en/ adresinde pek çok tanıtıcı belgeye de ulaşılabilmektedir.

tarafından toplanıp işlenen veriler sayesinde kent sakinlerinin gezegenimize yarayacak şekilde işbirliği ve etkileşimde bulunma yeteneği katbekat artacaktır. Ekolojik dünya her şeyden önce daha iyi örgütlenmiş bir dünya olacaktır.

Masdar gerçek ölçekli bir test alanı. Kentin bütün enerjisi yenilenebilir kaynaklardan sağlanacak; ne CO_2 salımı olacak ne de çöp çıkacak. Peki bu nasıl olacak? Kentin elektrik ve su tüketimini yarıdan fazla azaltabilen yazılıma bağlı hareket sensörleri ve sayaçlar sayesinde. Ayrıca, (ilk planlara göre) *Personal Rapid Transit* (PRT) adı verilen bir ulaşım ağını oluşturacak 1.800 otonom araç öngörülüyor. Son olarak da konutlarda klimaların çalışmasını sakinlerinin varlığına bağlı olarak değiştirecek ev otomasyon sistemleri kullanılacak, böylece villaların enerji tüketimi %72 oranında azaltılacak. Masdar City'yi uzun süredir inceleyen İtalyan öğretim üyesi Federico Cugurullo,[5] "Emirlik yetkilileri kentlerden kaynaklanan her türlü meydan okumanın çaresinin teknolojide yattığına eminler!" diyor.

2007 yılından itibaren çöl kumlarından Masdar'ı ortaya çıkarmakla görevlendirilen Britanya merkezli mimarlık bürosu Foster+ Partners[6] etkinliği sınanmış, sağduyulu kentsel düzenlemeler önermişti. Kent kuzey-doğu yönüne yerleşmişti; bu sayede güneşe maruziyet sınırlanabilecekti. Küçük sokaklar da hava akışını kolaylaştırmak amacıyla rüzgâr yönünde hizalanmıştı. Asansörlerden önce yerleştirilmiş merdivenler ise fiziksel egzersizi teşvik ediyordu. Ne var ki Emirlik yetkilileri teknolojik yeniliklere odaklanmaktan yanaydılar... Sonuçta hiçbir şey öngörüldüğü gibi olmadı. Teknik engelleri hesaba katan yetkililer kentin işleyişi için gereken yenilenebilir enerjilerin %50 düşürülmesi, yani başta öngörülenin yarısı kadar olması gerektiğine karar verdiler. *Personal Rapid Transit* ise tam anlamıyla teknik bir bataklık halini aldı; sonuçta bu sistem terk edildi ve yerine daha gösterişsiz, otonom, düzenli servis araçları getirildi.[7] Masdar sakinlerinin enerji kullanımının denetlenip azaltılmasını amaçlayan iddialı

5 Federico Cugurullo, Trinity College (Dublin) Akıllı ve Sürdürülebilir Kentbilim Bölümü'nde yardımcı doçent; 2020 yılında yapılan görüşme.

6 fosterandpartners.com/projects/masdar-city/

7 Nitekim otonom taşıtlardan birinin önünde bir kuş uçsa, araç kuşa çarpmamak için hemen duruyordu. PRT sisteminin tünel içinde çalışması gerekiyordu; bu öneri asla gerçekleşmedi...

bir proje olan *Building Management System* [Bina Yönetim Sistemi] ise nasıl işletileceğini kimsenin bilmediği için belirsiz bir süreliğine ertelenmiş halde.[8]

Smart Cities'in Gerçek Ekolojik Maliyeti

Bugün baştaki eko-kent planının ancak %10'u inşa edilmiş halde; kentte yaşayanların sayısı ise ancak iki bini buluyor. Uluslararası basının kaygılandığı gibi Masdar acaba ilk "hayalet yeşil kent" olmaya mı mahkûm?[9] Daha da önemlisi, girişim sahiplerinin durmadan tekrarladığı gibi gerçekten çevreye saygılı bir kent mi? Ekolojinin benimsediği yeni ufkun her şeyi daha akıllı hale getirmek olduğu düşünüldüğünde, böyle bir soru yöneltmek bile fiyasko. Avrupa Parlamentosu *smart* kentlerin "ekonomiye bolluk, topluma da refah" getirirken "verimli ve sürdürülebilir"[10] de olacağını iddia etmemiş miydi? Bu yaklaşım neden 286 kentin önayak olmasıyla 443 *smart cities* projesinin ortaya çıktığını da açıklıyor.[11]

Federico Cugurullo, "Kent de birey gibidir: Serpilebilmek için yiyeceğe, suya ve mekâna ihtiyaç duyar" diyor. Kent planlamacıları bir yerleşimin "kentsel metabolizmasını" incelerken, ekolojik performanslarını değerlendirmek amacıyla kente giren ve çıkan malzemeleri, enerjiyi ve atıkları hesaplarlar. Peki, Masdar gibi bir *smart city*'nin metabolizması nasıldır? "Pek yerinde bir soru bu, çünkü akıllı teknolojiler çevresel etkisi hesaplanması gereken malzemeler kullanırlar" diye vurguluyor Curugullo; geliştiricilerden sayısal raporlar talep ettiğini ama bunları bir türlü elde edemediğini belirtiyor. Masdar City üzeri-

8 Su ve iklimlendirme tüketiminin ölçülmesine ilişkin çok sayıda anomali henüz çözümlenmediği için "bu tesisatların neden çalışmadığını hâlâ kimse anlamıyor" diyor Gökçe Günel (bkz. *Spaceship in the Desert. Energy, Climate Change and Urban Design in Abu Dhabi.*)

9 "Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town", *The Guardian*, 16 Şubat 2016.

10 "Mapping Smart Cities in the EU", Directorate General For Internal Policies, Policy Department, Economic and Scientific Policy, Ocak 2014.
"Navigant Research's smart city tacker 2Q19 highlights 443 projects spanning 286 cities around the world", Business Wire, 20 Haziran 2019. Yine aynı danışmanlık şirketine, yani Navigant Research'e göre, akıllı kentlere hizmet veren teknolojilerin yıllık dünya pazarı 2019 yılında 97,4 milyar USD düzeyinde iken, bu sayı 2028 yılında 263 milyar USD düzeyine ulaşacaktır.

ne bir çalışması yayınlanan Türk akademisyen Gökçe Günel, otoriter Emirlik rejimine üstü kapalı bir göndermede bulunarak, "Abu Dabi'de bu tür belgeleri asla alamazsınız" diyor.[12]

İşin en şaşırtıcı yanı ise dünyada *smart city*'nin küresel etkisine yönelik hiçbir çalışmanın yakın zamana kadar yapılmamış olması.[13] Aslında Kikki Lambrecht Ipsen başkanlığındaki Danimarkalı bir araştırma grubunun[14] bilimsel bir dergi hesabına kuramsal bir analiz çerçevesi oluşturması için 2016 yılını beklemek gerekmişti. Ipsen tam altı ay boyunca, akıllı pencereler, internete bağlı su sayaçları, bilgisayar destekli elektrik şebekeleri gibi yedi *smart* teknoloji kategorisinin yani milyonlarca donanımın maliyetini ve sağladığı faydaları inceleyecekti.[15] Bu araçlar yerleşimlerin elektrik tüketimini azaltıyordu, ama böyle bir kazanım için yığınla donanımın sanayileştirilmesi ve

12 Rice Üniversitesi (Houston, Texas) Antropoloji Bölümü öğretim üyesi Gökçe Günel ile yapılan görüşme, 2020.

13 İngiliz araştırmacı Simon J. Marvin, telekomünikasyonun daha sürdürülebilir kentlerin gelişmesine etkin biçimde katkıda bulunabileceği şeklindeki genel kabul gören fikri, daha 1994 yılında yayınlanan "Green signals: The environmental role of telecommunications in cities" adlı çalışmasında eleştirmişti. 2014 yılında ise *Environment and Planning A* dergisinde "Smart cities and green growth: outsourcing democratic and environmental resilience to the global technology sector" başlığıyla yayınlanan bir makalede, Jenni Viitanen ve Richard Kingston adlı iki İngiliz araştırmacı Simon J. Marvin'in çalışmalarını anar ve ileri taşırlar. El yordamıyla da olsa *smart cities*'in çevresel etkileri konusunda bazı hipotezler ileri sürerler: "Bir kent ne kadar akıllı hale gelirse muhtemelen o kadar çok elektronik atık üretecektir." Buna bağlı olarak yasakoyucuları akıllı kentlerin "risklerini ve yararlı konusunda daha az naif bir yaklaşım benimsemeye" çağırırlar. Ancak hiç kesin hesap yapmazlar. Sonunda 2016 yılında Environmental Industries Commission tarafından yayınlanan "Getting the green light: Will smart technology clean up city environments?" başlıklı rapor "akıllı teknolojilerin [...] kentlerin çevresel performanslarının iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayacağına dair kesin kanıtlar bulunmadığı" sonucuna varır.

14 Kikki Lambrecht Ipsen, Regitze Kjær Zimmermann, Per Sieverts Nielsen ve Morten Birkved, "Environmental assessment of Smart City Solutions using a coupled urban metabolism – life cycle impact assessment approach", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 2019.

15 Biri kente giren ve çıkan malzeme akımlarının bütünüyle (*urban metabolism*) ilgilenen, biri de bu malzeme akımlarını kent yaşamının bütün aşamalarında, yani kaynakların çıkarılmasını, ürünlerin imal edilmesini, kullanılmalarını, son olarak da ömürlerinin son bulmasını (*life cycle analysis*) analiz eden iki yöntem birleştirilmişti.

taşınması gerekmişti ki bu da müthiş bir enerji ve malzeme maliyetiyle sağlanabilmişti. Ipsen'in 2019 yılında yayınlanan maliyet-kazanç analizi karşısında insanın afallamaması imkânsız. Kadın araştırmacı şu sonuca varıyor: "Akıllı kent çözümlerinin geliştirilmesi, genelde, bir kent sisteminin çevresel performanslarını olumsuz etkilemektedir."[16]

Açıkça söyleyelim: *Smart cities* buralarda yaşayan milyarlarca kent sakini açısından temiz ve hoş bir yaşam sürdürülebilen yerler olabilir. Üstelik, teknolojik ilerlemeler sayesinde daha verimli hale gelecek ve ekolojik bilançoyu düşürmeye katkıda da bulunabilecekler. Dolayısıyla seçilmişlerin bunu siyasal eylemlerinde kullanmalarına şaşırmamak gerekir. Ancak, bu kentlerin akıllı teknolojilerin üretildiği çeperlere doğru binlerce kilometreye dek uzanan gerçek sınırlarını hesaba katarsak an itibarıyla küresel etkilerinin daha da ağırlaştığı görülmekte. Kikki Lambrecht Ipsen şu uyarıda bulunuyor: "Yapılan çalışmanın sonuçları gezegenin tümüne genellenemez, ama akıllı kentler söz konusu olduğunda temkinli olmak gerekir." Federico Cugurullo ise, kanıtlayamasa da, "Masdar City'nin ekolojik maliyetinin [de] elde edilen kazancın çok üstünde olduğu" kanısında. Cugurullo şöyle diyor: "Sorunun nedeni önerilen çözümler. Coğrafyacılara ya da şehir planlamacılarına danışırsanız %95'inin akıllı kentler konusuna kuşkuyla yaklaştığını görürsünüz."

Böyle bir körlük acaba nasıl ortaya çıktı?

Matematik Doğanın Hizmetinde

Bu soruyu cevaplayabilmek için matematiğin uzun tarihine bir pencere açmamız lazım. İnsanlar binlerce yıldır etraflarındaki dünyayı sayıların ya da rakamların diline çeviriyor, yani hesap yapıyorlar. Beş bin yıl önce Mezopotamya'da, Fırat Nehri kıyısında serpilmeye başlayan tarıma dayalı bir toplumda yaşadığımızı düşünelim. Çobanlar sürülerini saymak için, bir kaba hayvan başına bir tane olmak üzere kilden yapılma pullar koyuyorlar, sonra bunları sayarak eksik hayvan olup olmadığının sağlamasını yapıyorlardı.[17] Sonraları, matematiğin

16 Sherbrooke Üniversitesi (Québec, Kanada) Sivil/İnşaat Mühendisliği Bölümü, araştırmacı Kikki Lambrecht Ipsen ile yapılan görüşme, 2020.

17 Mickaël Launay, *Le Grand Roman des maths, de la préhistoire à nos jours*, Flammarion, 2016.

çeşitli dalları (cebir, istatistik, geometri, aritmetik vb.) sayesinde dünyanın kavramlaştırılması çalışması ve dolayısıyla da, insanın çevresi üzerindeki egemenliği genişlemeyi sürdürdü.

Örneğin Antikçağ Roma'sında sukemerlerinin inşaatı, binaların açılarını ölçen dioptra denilen bir topoloji aracı sayesinde mümkün olmuştu. Ortaçağ'da Arap mesahacılar trigonometri sayesinde adımlarını coğrafi mesafelere dönüştürebildiler; böylece kadastro çalışmaları yapılabildi. Rönesans'ın şafağında pusula, minkale ve usturlap gibi geometrik hesaplama araçları olmasa okyanuslardaki keşiflerin hiçbiri de yapılamazdı. Ya 18. yüzyılda demofrafik eğilimleri ve vergi gelirlerini öngörmeyi, dolayısıyla Fransız devletini daha iyi idare etmeyi sağlayan istatistik ve olasılık hesaplarına ne demeli? Matematik tarih boyunca dünyayı anlamayı, düzenlemeyi ve tabii ki fethetmeyi sağlayan güçlü bir disiplin olarak kendini gösterdi.

Ne var ki matematikçiler üç yüz yıldır başka bir amacın daha peşindeler... Her şey 18. yüzyıl başlarına uzanıyor: Alman ormancılar Ren ötesindeki orman ürünlerinin yönetimini rasyonelleştirmek (ve elbette kazançlarını artırmak için) dönüşümlü kesimi benimsediler ve sayısız hesap yaparak kaynakların yeniden üretilmesini hızlandırdılar. II. Dünya Savaşı ertesinde balıkçılık sanayisi de aynı amacı benimsedi ve sürdürülebilir azami randımanı, yani balık türleri tehlikeye atılmadan avlanabilecek azami balık miktarını hesapladı.[18] Konunun uzmanlarından biri, "Malzeme ve enerji tüketimini sınırlamak, fauna ve floranın evrimini daha iyi incelemek ya da ulaşımı optimize etmek amacıyla matematiğe çok eskiden beri başvurulmaktadır"[19] sözleriyle durumu teyit eder. Başka deyişle, insan toplumları üzerinde egemenlik kurmak ve... korumak amacıyla doğayı çok eskiden beri ölçmektedir.

Etrafımızdakilerin sayılar, rakamlar, karakterler ve başka sinyaller ile gösterilmesine yönelik en kapsamlı girişim, yani dijital teknoloji işte bu noktada devreye girer. Çağdaş bilgi işlem araçlarının müthiş gücüyle birleşen dijital teknoloji 20. yüzyılda, bilme ve fethetme arzumuzu uzak bir galaksinin en ücra köşelerine ulaştırmanın yanı sıra

18 Sürdürülebilir azami randıman (RMD) 1935 yılında Britanyalı biyolog Michael Graham tarafından kuramlaştırılmıştı.

19 Alexandre Gaudin ile yapılan görüşme, AgroParisTech bünyesinde profesör, 2020.

Alman ormancıların korumaya yönelik çabalarını da daha büyük bir ölçekte sürdürdü.

- Dijital teknoloji her şeyden önce, gezegenimizin sağlığına dair eşi benzeri görülmemiş bilgiler edinmemizi sağlamaktadır. Bu şekilde bir araya getirilen olağanüstü görüntü ve veri yığını, bizi tehdit eden kirliliklerin derinlemesine anlaşılmasına yarıyor. Yakınlarda yaşanan bir olayı buna örnek olarak gösterebiliriz: Bilim insanları ozon tabakasının delinmesinden sorumlu olan, bu nedenle de 1987 Montreal protokolüyle yasaklanan CFC-11[20] adlı gazın atmosferde hiç azalmadan yer aldığını yıllardır gözlemliyordu,[21] ancak bu gazın kaynağının hangi ülke olduğunu bir türlü belirleyemiyorlardı. Uluslararası bir araştırma grubu, alınan uydu görüntüleri[22] ve bu gazların yayılmasını sağlayan rüzgârların modellenmesi sayesinde 2019 yılında kaynağı (Çin'in doğusunda bulunan fabrikalar) saptayabildi[23] ve yasadışı CFC-11 satışını engelleyebildi. Bu kadar kısa bir sürede böylesi bir ekolojik kazanımı dijitalden başka hangi teknoloji sağlayabilirdi?

  Bugün bu ekolojik kaldıraç etkisini ancak hissetmeye başladık. Hatırlarsınız belki de *1984*[24] adlı romanda Winston Smith'in Okyanusya'da *Big Brother*'dan kendini kurtarabildiği tek yer dişbudak ağaçlarından oluşan bir çalılık, sümbüller, otlaklar ile perdelenmiş bir açıklık... kısacası, doğaydı. George Orwell'in öngördüğü telefon ve televizyon ekranlarından, mikrofonlardan kaçabilen doğa. Ne var ki uzaya fırlatılan binlerce uydudan oluşan "mega konstelasyonlar"

---

20 Trikloroflüoromethan.

21 Stephen A. Montzka, Geoff S. Dutton, Pengfei Yu ve diğ., "An unexpected and persistent increase in global emissions of ozone-depleting CFC-11", *Nature*, 557, 16 Mayıs 2018.

22 Bu durumda *space data*'dan yani "uzay verileri"nden söz edilir.

23 Matt Rigby, Sangho Park, Takuya Saito ve diğ., "Increase in CFC-11 emissions from eastern China based on atmospheric observations", *Nature*, 569, 22 Mayıs 2019. Aynı konuda bkz. "Ozone layer: Banned CFCs traced to China say scientists", BBC, 22 Mayıs 2019.

24 George Orwell, *1984*, Gallimard, 2020 (Birleşik Krallık'ta ilk 1949 yılında yayınlanmıştır).

okyanuslardaki plastik kirliliği gerçek zamanlı gözlemlemeyi, tarım arazilerinin asitlik oranını ölçmeyi, Büyük Set Resifi'ndeki erozyonu ya da Kilimanjaro'nun zirvesindeki karların erimesini ölçmeyi mümkün kıldığından beri, gerçeklik kurguyu geride bıraktı. Bir zamanlar gökyüzüne bu aşağıdaki dünyayı daha iyi okuyabilmek için bakıyorduk; şimdi işler tersine döndü: Binlerce elektronik yıldız bize ve kader ortaklarımız olan Akdeniz'deki ton balıklarına, Afrika penguenlerine, Brezilya'daki Paraná çamlarına gözlerini dikmiş bakıyor. Doğa hiç bu denli izlenmemişti!

Dijital teknoloji, örgütlenme biçimlerimizi optimize etmeye de yarıyor. Konuyla ilgili yetkili bir rapora göre, "Kamusal alanların aydınlatılmasını insanların gerçek ihtiyaçlarına uyarlamaya, su şebekelerindeki sızıntıların yerini belirlemeye [...] kullanıcılara sunulan mobilite çözümleri hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlamaya yarar. Enerji şebekelerinin işleyişini iyileştirmeye katkıda bulunur [...]. Atıkların toplama ve tarımsal girdilerin optimize edilmesinde de kullanılabilir."[25] Örneğin Çin'de yetkililer hava kirliliğini sınırlandırmak amacıyla karayolu trafik verilerinin değerlendirilmesine çok önem veriyorlar. Alibaba şirketi Hangzhou kentinde yüz binlerce kamera sayesinde *city brain* (kentin beyni) adı verilen bir sistem kurmuş.[26] Şirket açıklamalarına bakılırsa, toplanan bilgiler trafik ışıklarının araç yoğunluğuna bağlı olarak ayarlanmasını, tıkanıklıkların %15 oranında azaltılmasını, dolayısıyla CO_2 salımının düşürülmesini mümkün kılmıştır.[27] Bağlantılı evlerdeki sensörler hassas enerji tüketimimizi tahmin etmeye, evde olmadığımızda klima kullanımını azaltmaya ya da aşırı sıcak olduğunda otomatik olarak panjurları indirmeye yarar. Bu şe-

25 Frédéric Bordage, Marine Braud, Damien Demailly ve diğ., *Livre blanc Numérique et Environnement*, Institut du développement durable et des relations internationales, Fondation Internet nouvelle génération, World Wide Fund for Nature France, GreenIT.fr, Mart 2018.

26 Şanghay'ın 200 kilometre güneyinde bulunan Hangzhou Çin'in Zhejiang Eyaleti'nin başkentidir.

27 "In China, Alibaba's data-hungry AI is controlling (and watching) cities", *Wired*, 30 Mayıs 2018.

kilde %30'a kadar enerji tasarrufu sağlanabilir.[28] Bu sistemleri gezegenin bütününe yaygınlaştırdığımız takdirde yol açtıkları yararlı sonuçlar da görülmedik ölçüde artacaktır.

- Son olarak dijital teknoloji bizi tüketim kalıplarımızı daha çevreci hale getirmeye teşvik eder. ABD'de CropSwap[29] ve FarmMatch[30] platformları yerel üreticiler ile tüketicileri buluşturarak kısa gıda tedarik zincirlerinin sayısını artırıyor. Şu anda on dört ülkede faaliyet gösteren Too Good to Go[31] adlı Danimarka çıkışlı *start-up* ise önerilen tüketim tarihleri yaklaşan bozulabilecek ürünlerin üreticilerini bunları daha uygun fiyata satın almak isteyenlerle buluşturuyor. Şirketin bildirdiğine göre 2016 yılından bu yana dünya çapında yaklaşık 50 milyon öğün "kurtarıldı." Sonuçta, dünyada üretilen gıdanın üçte birinin çöpe atıldığı ve bunun toplam CO_2 salımının %8'ini oluşturduğu düşünüldüğünde müthiş bir ekolojik kazanımdan bahsedilebilir... Hepsi bu kadar da değil, çünkü dijital teknoloji, yine bir başka araştırmada övüldüğü gibi "(bireyler arası bağışlar ya da borçlanmalar gibi) varlıkların paylaşım sistemlerine dahil edilmesini mümkün kılar, yenilenebilir enerjilerin ya da ekolojik tarımın finansmanını kolaylaştırır [...]. Dijital teknoloji ayrıca, bir tamirci topluluğuna bağlı yedek parça satış platformu olan Spareka örneğindeki gibi eskiyenin atılmasıyla mücadeleye de yarar."[32]

Fake news [yalan haberler] ve alternatif gerçekler çağında, dünyayı daha iyi anlayabilmeyi sağlayacak bu denli çok kesin bilgiye hiç sahip olmamıştık. Dijital araçlar mühendisliği çok değerli bir yardımcı: Bugün itibarıyla tek bir akıllı telefon bile insanın Ay'a gitmesini sağlayan tüm bilgisayar sistemlerinden daha güçlüdür.[33] Şimdi bütün bu

28 "Évaluation des systèmes de GTB [bina teknik yönetimi] dans le tertiaire", Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie Raporu; bu kuruluş 2020 yılında şu adı aldı: Agence de la transition écologique, Aralık 2015.

29 cropswap.com

30 farmmatch.com

31 toogoodtogo.org/en

32 *Livre blanc Numérique et Environnement, a.g.y.*

33 Hubert Tardieu, "La troisième révolution digitale. Agilité et fragilité", *Études*, Ekim 2016.

araçları dünyadaki insan sayısı ile çarpın, saniyede milyarlarca işlem yapabilen süper işlemci ordularının varlığını düşünün: Kullanılmaya hazır muazzam bir yeni güç söz konusu. Buna *IT for Green*, yani bilişim teknolojileri yeşilin hizmetinde diye bir ad takıldı. Düşünce kuruluşu The Shift Project'e[34] bağlı bir çalışma grubunun raporunda vurgulandığı gibi "dijital teknolojilere ciddi biçimde başvurulmadan yaşanan iklim değişikliğini kontrol etmenin mümkün olmayacağı her geçen gün biraz daha kabul görüyor." Daha ileride göreceğimiz gibi, önümüzdeki iki yüz yılın ekoloji politikasını tek başına planlayacak "bir yeşil yapay zekâ" neden mümkün olmasın? Kimi teknopeygamberler tarafından öngörülen böyle bir gelecekte insanlar gezegenimizin sağlığı adına, algoritmalara doğanın sahibi ve efendisi olmaları için vekâlet vereceklerdir.

Dijital Sanayi, Geleceği Yeniden Yazarsa

Kamuoyunu kazanmak amacıyla yapılan savaş, bir yandan da çürütülemeyecek sayılar gerektirir. Bu konuya ilişkin ilk atıfları 2003 yılından itibaren "ilgiye mahsus" raporlarda görebiliyoruz.[35] 2015 yılına gelindiğinde bu konuyla ilgili mesajın hükümetler arası kuruluşlarda daha çok gündeme getirildiğini gözlemliyoruz: UNESCO'nun (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü'nün) iddiasına göre, "BİT'lerin [Bilgi ve İletişim Teknolojileri] karbon ayakizinin 2020 yılına kadar 1,27 Gt[36] CO_2 değerine ulaşması beklenirken, BİT'ler sayesinde [bu ayakizini] azaltmaya yönelik potansiyel yedi kat yüksektir."[37] Bundan kısa bir süre sonra CNUCED (Birleşmiş Milletler

34 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", Hugues Ferreboeuf yönetimindeki çalışma grubunun The Shift Project adlı düşünce kuruluşu için hazırladığı rapor, Ekim 2018.

35 Dijital teknolojilerin çevresel etkilerini ele alan çalışmaların geçmişine genel bir bakış için Ericsson grubu tarafından 2019 yılında yayınlanan şu belgeye bakılabilir: "Estimating the enabling potential of ICT – a challenging research task". Bu çalışmanın daha önce yapılan ve çok daha kapsamlı olan başka bir çalışmaya göndermede bulunduğunu eklemeliyiz: "Considerations for macro-level studies of ICT's enabling potential", Jens Malmodin, Pernilla Bergmark, Nina Lövehagen, Mine Ercan, Anna Bondesson, ICT for Sustainability, 2014.

36 Gigaton CO_2 eşdeğeri.

37 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", *a.g.y.*

Ticaret ve Kalkınma Konferansı) "BİT'lerin etkili biçimde kullanımından kaynaklanan (...) CO_2 tasarrufunun dünyadaki salımın %15'ini oluşturduğunu" ekledi.[38]

Bu alanda etkisiyle diğerlerini geride bırakan bir kuruluş varsa o da GeSI (Global e-Sustainability Initiative/Küresel e-Sürdürülebilirlik Girişimi) adlı girişimdir. Dijital dünyanın özel girişimcilerinden ve uluslararası örgütlerden oluşan bu topluluğun merkezi Brüksel'dir.[39] Kuruluş "BİT'ler sayesinde toplumun ve çevrenin sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlayan [...] önde gelen, tarafsız bir bilgi kaynağı" olma iddiasında. GeSI açıkça ifade etmese de üyelerinin çıkarlarını savunan bir lobi, ama güçlü bir iletişim aygıtı aynı zamanda: 2012 yılında *SMARTer2020* adını verdiği ilk raporunu yayınladı. Bu raporda BİT'ler sayesinde 2020 yılında sera gazı salımında %16,5'lik bir azalma öngörülüyordu.[40] Üç yıl sonra *SMARTer2030* adlı yeni bir çalışmada çıta daha da yükseltiliyordu: "BİT'lerin kullanılmasıyla önlenen salım, bu teknolojilerin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkacak salımdan neredeyse on kat fazladır."[41]

Dijital endüstri ekolojik etkisinin sınırlı olduğunu söylemiyor; iklim üzerinde açıkça olumlu bir etkiye sahip olacağını ve iklimin bundan kazançlı çıkacağını vaat ediyor. Sergileyeceği performans dijital dönüşümü başaran ekonomik aktörlerin hepsine fayda da sağlayacaktır: Küçük köylüler uydu görüntüleri sayesinde girdilerini daha doğru ölçebilecek; otomobil üreticileri eko-navigasyon araçları geliştirerek taşıtların yakıt harcamasını optimize edecek; madencilik alanında çalışan dev kuruluşlar sensörler yardımıyla, kullanılmayan galerilerin havalandırmasını durduracak ve elektrik tüketimini azaltacak... Bütün bu heyecan verici savlar *SMARTer2030* adlı çalışmanın önsözünün neden Birleşmiş Milletler İklim Değişiklikleri Çerçeve Sözleşmesi'nin (CCNUCC)[42] 2010-2016 yılları arasında genel sekreterliğini yapan Christiana Figueres tarafından kaleme alındığını açıklıyor.

---

38 *A.g.y.*

39 gesi.org. GeSI'nin üyeleri arasında şu şirketleri sayabiliriz: AT&T, Dell, Deutsche Telekom, Huawei, IBM, Swisscom, ZTE...

40 "GeSI SMARTer 2020: The role of ICT in driving a sustainable futur", Global e-Sustainability Initiative aisbl and The Boston Consulting Group, Inc, Aralık 2012.

41 "#SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges", GeSI ve Accenture Strategy, 2015.

42 unfccc.int

Bilindiği gibi bu kuruluşun yüksek düzey karar alma organı her yıl gezegenimizin geleceğinin tartışıldığı ünlü "COP" yani "Taraflar Konferansı"dır. Christiana Figueres bu raporun iklim değişikliğine karşı verilen mücadele hedeflerine ulaşmakta "BİT'lerin ne kadar vazgeçilmez bir rol oynadığını" vurguladığını dahi söyledi.

BM (Birleşmiş Milletler) ve ITU (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği) GeSI'nin vardığı başlıca sonuçları kendi iletişim kanallarını kullanarak aktardı ve Dünya Bankası da kamuya açık bir notla bu sonuçları duyurmaktan geri kalmadı.[43] McKinsey, Boston Consulting Group, Deloitte ya da Orange gibi güçlü şirketler de aynı şekilde davrandı. Sonuçta GeSI'nin raporları kutsal kitap benzeri bir hal aldı; öyle ki Brüksel merkezli bu lobi "yeşil dijitallik" konusunda dünyadaki önde gelen bilgi kaynaklardan biri olmakla gurur duyabiliyor.

Ne var ki çok geçmeden, pek çok uzman bu raporların ciddiyetinden şüphe duyduğunu dile getirmeye başladı. CNRS (Fransız Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) araştırmacılarından Françoise Berthoud bu konudaki kaygılarını şöyle dile getiriyordu: "Kullanılan verilerin güvenilirliğini değerlendirmeye yarayan ölçütler bazen pek zayıftır"; ayrıca "bu hipotezlerin dayandığı kaynaklar belirsizdir."[44] Dahası, "bu iki rapor sadece CO_2 salım miktarına yoğunlaşmaktadır. Bağlantılı arabalar gibi başka birçok e-atık hesaba bu açıdan dahil edilmemiştir (...). Bu belgeler hiçbir bağımsız kuruluş tarafından onaylanmamıştır."[45]

---

43 "ICT at COP21: Enormous potential to mitigate emissions", World Bank Group, Aralık 2015.

44 "Potentiel de contribution du numérique à la réduction des impacts environnementaux: état des lieux et enjeux pour la prospective", ADEME raporu, Aralık 2016.

45 CNRS bünyesinde bilgisayar bilimleri alanında araştırma mühendisi olan Françoise Berthoud ile 2019 ve 2020 yıllarında yapılan görüşmeler. Araştırmacı Berthoud adı geçen ADEME belgesinde GeSI tarafından hazırlanan raporların daha ayrıntılı ve eleştirel bir analizini yapar: "Genel olarak [...] bu raporlara baktığımızda, kendi teknolojik çözümlerini öne çıkartmak isteyen sanayiciler tarafından kullanılabilecek bir iletişim çalışması ile karşı karşıya bulunduğumuz duygusuna kapılıyoruz. [...] Ülke ve sektör temelinde kaçınılabilecek salımlara ilişkin sayılara baktığımızda, raporların hepsinde sanayiden yana alınan tavrı görmezden gelemiyor, dolayısıyla varılan sonuçlara ve yapılan tavsiyelere inanmakta zorlanıyoruz. [...] Taraflılıkları konusundaki şüphelerin ortadan kaldırılması için bu çalışmaların bağımsız bir kuruluş çerçevesinde eleştirilerek değerlendirilmesi gerekir."

SMARTer2030 başlıklı raporun hangi koşullarda hazırlandığına bakarsak bu belgenin güvenilirliğine ilişkin fazladan bir şeyler öğrenebilir miyiz peki? Bu raporu kaleme alanların çoğuyla, kimliklerini açıklamayacağımız sözünü vererek haftalar boyunca görüşmeler yaptık ve konuyu araştırdık. Raporu hazırlayan kuruluşun bileşimine baktığımızda çok şaşırdık: Uzman gönderen 17 kuruluşun 13 tanesi özel işletmeydi.[46] Bu ezici hâkimiyeti piyasa dışı sektörden gelen bir uzmanlıkla dengelemek gerekti. Bunun için CSCP (Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production/Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim İşbirliği) adlı kuruluş uygun bulundu. Anlaşıldığı kadarıyla aralarında WWF'nin de (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) yer aldığı birçok STK'ya da (Sivil Toplum Kuruluşu) başvurulmuş, ama raporun hazırlanmasına katılmaları için ödeme yapmaları istendiğinde bunu reddeden kuruluşlar çalışmaya katılmamışlar.[47]

Katılımcılardan biri, "Araştırmada yer alanları ilk gördüğümde bu grubun deneyimsiz olduğunu fark ettim" diyor. "Orada bulunan uzmanların hiçbirini tanımıyordum. Akademik açıdan güvenilirlikleri yoktu." Yine de çalışmalara başlanıyor, ama görüştüğümüz kişi çalışmanın tarafsızlığı konusunda birkaç kez endişe duyduğunu belirtiyor. Gerçekten de "öne sürülen iddiaların çoğu doğrulanamaz nitelikteydi. Uzmanlar sözlerini, özellikle de dijital teknolojiye geçmekle bazı alanlarda müthiş elektrik tasarrufu sağlanacağı iddialarını kanıtlayamıyorlardı. Bence, ileri sürülen rakamlar GeSI'nin inandırıcılığını sarsıyordu."

Çalışmalar ilerledikçe katılan ekipler arasında gerginlikler çıkmaya başladı. Örneğin bazı araştırmacılar fazla iyimser buldukları temel hipotezleri karşısında meslektaşlarına beş yıl sonra görüşmeyi teklif ederek meydan okudular. İş o noktaya varmış ki İsveçli telekomünikasyon malzemeleri şirketi Ericsson'un iki temsilcisi çalışmada bilimsel kesinlik olmadığından şikâyet ederek ortamı terk etmişler. Bunda şaşılacak bir taraf var mı acaba? Nitekim kaynağımızın gayet sakin biçimde kabul ettiği gibi: "Raporun sonuçlarının olumlu olacağını daha en başından beri herkes biliyordu zaten. *Business is business*! Her şey pazarlamayla ilgili, hedefi ortaya hep olumlu sayılar koymak

46 Önde gelen şirketler: BT Group, Deutsche Telekom, Huawei, Microsoft ya da Verizon.

47 Kaynaklarımıza göre, bu araştırmanın tamamlanması için 500.000 ila 2 milyon avro harcama yapılmıştır.

olan bir 'yeşil *marketing*' söz konusu." Aykırı görüşte olan başka biri de "raporda yer alan iddiaların hepsinden kuşku duyduğunu" itiraf ediyor. "İsmimin bu çalışmayla birlikte anıldığı fikri beni çok rahatsız ediyor. Bugün olsa çok farklı davranırdım."

Sonradan rapor konusundaki fikirlerini değiştirenlerden biri "GeSI raporlarının kamu politikaları için kullanılmasının çok tehlikeli olacağını" bile itiraf ediyor. Ancak tam da böyle oldu... ve bunun haklı bir nedeni de var. Sorumlu bir dijital uzmanın söylediği gibi: "Dijital teknolojinin ekonomik büyüme sağlamanın yanı sıra ekolojik de olduğuna inanmak fazlasıyla hoş ve baştan çıkarıcıydı..."[48] Bağımsız çalışmalar tarafından çok az karşı argüman sunuldu. Bunun için yeterli zaman da para da yoktu. "Davud'un Câlût'a karşı verdiği mücadele gibi bu. İnternetin çevre açısından sağlayacağı yararlara ilişkin söyleme endüstri el koymuş durumda. Bu fikri her yola başvurarak satmaya çalıştılar, hâlâ da çalışıyorlar."[49]

Binlerce yıldır yapılan savaşlar bize, muzaffer güçlerin tarihi kendi çıkarlarına göre yeniden yazmaya ne kadar hevesli olduklarını öğretti... 21. yüzyılda dijital teknoloji şirketleri bu işi daha da rafine bir hale getirerek açıkça geleceği yazmayı öneriyor! Çünkü dijital teknoloji kirletiyor. Hem de fazlasıyla. Su ve enerji tüketimi ile madenlerin tükenmesine katkısı açısından bu sektör, daha önce de belirttiğimiz gibi, Büyük Britanya ya da Fransa gibi bir ülkenin iki üç katı ayakizi yaratıyor.[50] Başka pek çoklarının yanı sıra asıl neden dolaşımda olan 34 milyar dijital cihazdır. Bunların toplam ağırlığı 223 milyon ton, yani 179 milyon binek otomobil kadardır.[51] Enerji açısından ise BİT'ler dünya elektriğinin[52] %10'unu tüketmekte ki bu da 100 nükleer reaktörün[53] üretimine eşdeğer. Dijital sektör bir ülke olsaydı, en çok elektrik tüketen ülkeler sıralamasında Çin ve ABD'nin ardından üçüncü sırada yer alırdı. Öte yandan günümüzde elektriğin %35'i kömürden elde

48 Françoise Berthoud ile yapılan görüşmeler, 2019 ve 2020.

49 *A.g.y.*

50 Frédéric Bordage, "Empreinte environnementale du numérique mondial" başlıklı Rapor, GreenIT.fr, Eylül 2019.

51 *A.g.y.*

52 Françoise Berthoud, "Numérique et écologie", *Annales des Mines – Responsabilité et environnement*, sayı 87, 2017/3.

53 "Journée du dépassement: Internet est le 3e 'pays' le plus énergivore", RFI, 1 Ağustos 2018.

ediliyor...[54] Bu durumda, dijital teknolojiler dünyadaki toplam sera gazı salımının %4'ünden biraz daha azını oluşturuyor demektir.[55]

Günümüzdeki durum böyle. Ancak dijital kirlilik söz konusu olduğunda fotoğraflara değil, film şeridine bakmak gerekir. Bizi bu kitabın son bölümüne götürecek yola da bu gerçek işaret ediyor: İnternetin ekolojik ayakizi hafsalaya durgunluk verecek bir hızla artmakta ve bunun önünde duracak hiçbir güç yok gibi görünüyor. Nitekim dijital elektrik tüketimi her yıl %5 ile 7 arasında artmaktadır,[56] yani 2025 yılında dünyada elektriğin %20'sini tüketecek hale gelecektir.[57] BİT'lerin küresel CO_2 salımındaki payı ise aynı tarihe kadar iki katına çıkabilir.[58] GreenIT.fr sitesinin kurucusu Frédéric Bordage, "Dijital dünyanın ne kadar devasa etkiye sahip olduğunun farkında değiliz. Korkunç, çok ciddi bir şey"[59] diyor. Digital For the Planet adlı danışmanlık şirketinin kurucusu Inès Leonarduzzi'nin ifadesiyle bu farkında olmayışın nedeni belki de "bu kirliliğin kokusuz, renksiz olmasıdır, fabrika bacasından çıkan siyah bir duman değil."[60] Ama durumu kavrayamayışımızın bir nedeni de kısa bir süre önce ortaya çıkan bu teknolojinin nasıl işlediğini bilmememiz olabilir. İnternet tesisatı içinde küçük bir gezinti yapmak yerinde olacak.

Bir *Like*'ın Coğrafyası

Dolaşmaya başlamak için 2020 sonbaharında ziyaret ettiğimiz Montreal en doğru yermiş gibi geliyor. Quebec'in ekonomik başkenti kar fırtınası yaşıyor. Kaldırımları kaplayan bakir, buzlu bir tüy gelip geçenlerin ayak seslerini yumuşatıyor, nefes seslerini bile işitilmez kı-

54 "Global electricity generation mix, 2010-2020", *Agence internationale de l'énergie* (IEA), 1 Mart 2021.

55 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", *a.g.y.*

56 "Numérique: le grand gâchis énergétique", *CNRS Le journal*, 16 Mayıs 2018.

57 "Dijital kent ve biyoçeşitlilik", Biyoçeşitlilik Ulusal Toplantısı (2019) çerçevesinde Fransa Biyoçeşitlilik Ofisi, geomatik ve ulusal parklar dairesi başkanı Bruno Lafage'ın tebliği.

58 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", *a.g.y.*

59 GreenIT kurucusu Frédéric Bordage ile yapılan görüşme, 2018.

60 Digital For the Planet şirketi yöneticisi Inès Leonarduzzi ile yapılan görüşme, 2019.

lıyor. Soğuk sanki yerçekimini artırıyormuş gibi insanlar kamburları çıkmış halde yürüyor. Eski Montreal'deki lüks bir otel dijital endüstriye yol gösterecek konferanslardan biri olan Digital Infra Montréal'e ev sahipliği yapıyor. Toplantı gündemi "çok büyük ölçekli veri merkezleri", "dijital altyapıların enerji verimliliği", "uzak mesafeli fiber optik ağlar", "uç bilişim" ve "bulut platformları"ndan oluşuyor... Şunu itiraf edelim ki bu sözler çoğumuz için pek bir şey ifade etmiyor, ama bunlar olmasa milyarlarca insanın gündelik yaşamı altüst olurdu. Kanıtı: Onlar olmadan her gün Facebook, YouTube ya da LinkedIn üzerinden milyarlarca *Like* (ünlü başparmak havaya) gönderemezdik.

İçiniz içinize sığmıyordu, çok istiyordunuz, işte oldu: Hoşunuza giden mesai arkadaşınız kızı tavlamak için Facebook profilindeki resmini "*Like*'ladınız." Gönderdiğiniz *Like* kızın cep telefonuna ulaşıncaya kadar internetin yedi katmanından geçerek yolculuk yaptı. Yedinci katman sizin kullandığınız terminaldir (örneğin, bilgisayar). Bu katmandan gönderilen muhabbet bildirimi internetin ara katmanlarından (bağlantı katmanı, ağ katmanı, aktarım katmanı vb. Bkz. Ek 1) geçer, ardından internetin büyük ölçüde denizaltı kablolardan oluşan ilk fiziki katmanına ulaşır. Bu iki katman arasında bildirim, bir mobil operatörün 4G antenine ya da bir internet dağıtım kutusuna girer, binanın ortak alanları boyunca kayar, kaldırımların 80 santim altına gömülü bakır borulara ulaşır. Ardından ana ulaşım hatları (otoyollar, nehirler, yedekçi yolu, demiryolu vb.) boyunca döşenmiş kablolardan ilerleyerek operatörün teknik hizmet binalarındaki diğer *Like*'lar ile buluşur. Daha sonra denizleri katedip bir veri merkezinden geçmesi gerekir. Ağın derinlerinden gelen *Like* en sonunda, geldiği yolu tersinden katederek yeniden yedinci katmana, yani arzuladığınız kişinin telefonuna ulaşır. Mesai arkadaşınız sizden 10 metre uzakta bile olsa, gönderdiğiniz sinyal binlerce kilometrelik bir yolculuk yapmıştır.[61] Gerçekten de *Like*'ın bir coğrafyası vardır.

Gmail'den bir e-posta, WhatsApp'tan bir mesaj göndermek, Facebook'a bir emoji, TikTok'a bir video ya da Snapchat'a sevimli kedi yavruları resmi koymak gibi elle tutulur olmayan eylemlerde bulunabilmek için, Greenpeace'e göre, yakında "muhtemelen insan eliyle

61 2020 yılında yaptığımız ve bu satırların kaleme alınmasını sağlayan görüşme için Cap'Oise Hauts-de-France yöneticisi Henri Sabatié-Garat'ya teşekkür ederiz.

inşa edilmiş en uçsuz bucaksız şey"[62] halini alacak, maddeden oluşan ve enerji tüketen ve bir altyapı oluşturduk. Gördüğümüz gibi, mevcut çalışmalar dijital teknolojinin faydasının zararından daha çok olduğunu gösterme eğiliminde... Bu durum The Shift Project 2018 yılında gayet ayrıntılı bir rapor yayınlayıp işin tadını kaçırıncaya kadar devam etti. Bu raporu kaleme alanlara göre "günümüzde yaşandığı haliyle dijitale dönüşüm iklim değişikliğini önlemekten çok ona katkıda bulunuyor."[63] Dijital dünyanın "dijitalleşen sektörlerin ekolojik ayakizinde net bir artışa yol açma riski fazlasıyla gerçektir."[64]

Peki, bu durumda kime inanacağız? Bir yanda, sanayiciler tarafından yönetilen araştırmaların taraflı olduğundan şikâyet eden üniversite öğretim üyeleri ve STK'lar var. Ama sanayiciler de akademik dünyanın yaklaşımını fazla kuramsal olmakla suçluyorlar. Öte yandan, dijital dünyanın meseleleri üzerinde çalışan bir kadın araştırmacıya göre "[sanayicilerin] dijital dünya üzerine yaptırdıkları çalışmaların doğru olup olmadığını belirlemek için gereken ne zamana, ne paraya, ne de veriye sahibiz."[65] *Datacenter* uzmanı Mark Acton bulunduğumuz durumu şöyle özetliyor: "Bu konuda herkesin bir görüşü var, ama pek az araştırma yapılmış. Sonuçta kimse bir şey bilmiyor!"[66] *Livre blanc Numérique et Environnement* adlı çalışmayı ortaya çıkaran araştırmacıların vurguladığı gibi hiç değilse şu kadarı kesin: "Toplumlarımızın dijitalleştiği on yıllar ekolojik ayakizimizin de en hızlı arttığı yıllardır."[67]

Dijital Kirlilik: Bilinçlenme

İsveç dijital kirlilikle mücadeleyi gündeme getiren ilk ülkedir. 1990 yıllarının başında TCO Development[68] adlı kuruluş, sorumlu dijital

62 "Clicking clean – Who is winning the race to build a green internet?", Greenpeace International Raporu, 2017.
63 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", *a.g.y.*
64 *A.g.y.*
65 CNRS, Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (IRISA) bünyesinde görevli araştırmacı Anne-Cécile Orgerie ile yapılan görüşme, 2020.
66 Data Center teknik öneri bölümü sorumlusu Mark Acton ile yapılan görüşme, CBRE Data Center Solutions, 2020.
67 *Livre blanc Numérique et Environnement*, *a.g.y.*
68 Total Cost of Ownership. tcocertified.com

donanım sertifikasyonunu dünyada gündeme getiren ilk kuruluş oldu. Bilişim o yıllarda sekreterlerin işiydi, ama onlar da ekranların karşısında gözlerini paralıyor, manyetik alanın etkilerinden zarar görüyorlardı. TCO'nun başında bulunan Sören Enholm'la Stockholm'de görüştüğümüzde bize, "Sekreterlerin sağlığını korumak amacıyla bilgisayarların belirli ölçütlere uygun olarak imal edilmesi zorunluluğunu getirdik" diyor ve yaşananları şöyle hatırlatıyor: "İlk başta BİT endüstrisi bunu çıkarları önünde bir genel olarak gördü. Ne var ki yüz binlerce çalışan sertifikasyon ölçütlerine uymaları için işverenlerine baskı yaptı." TCO'nun şikâyetleri giderek elektronik ürünlerin imalatından kaynaklanan kirliliğe uzandı: Bazı ağır metallerin kullanımının yasaklanması, "çatışma konusu olan maden cevherlerinin" yasaklanması, üretim hatlarında belirli çalışma koşullarına riayet edilmesi gibi.

Dünyanın geri kalanı daha geç bilinçlendi; bilinçlenme de daha çok aykırı seslerin çabasıyla oldu. Milenyumun başında, Profesör Eric Williams BİT'lerin yol açtığı kirliliğe başlı başına bir kitap ayıran ilk Amerikalı araştırmacı olarak öne çıktı.[69] Ünlü akademisyen, "Intel grubu [Amerikalı bir mikroişlemci üreticisi] çalışmalarımdan çok şikâyetçiydi, ama sonunda benimle çekişmeyi bıraktılar"[70] diyor. Danışman, yayıncı ve araştırmacı Michael Oghia bu konuda[71] 2017 yılında Avrupa'da "tek başına ve boş zamanlarından artırarak"[72] Avrupa'daki ilk konferansı düzenledi. Dijital kirlilikle ilgili raporlardan, sürdürülebilir elektronik konulu sempozyumlara, özellikle de Greenpeace gibi STK'lar tarafından GAFAM merkezi önünde yapılan militan eylemlere, yavaş ve dipten bir dalganın yükseldiği görüldü. Üniversite cephesinden ise Asta Vonderau "günümüzde bu konuya eğilen araştırmacı ve yayınlanan makalelerin sayısının giderek arttığını"[73] bildiriyor.

---

69 Ruediger Kuehr ve Eric Williams, *Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts*, Springer Netherlands, 2003.

70 Rochester Institute of Technology profesörlerinden Eric Williams ile yapılan görüşme, New York, 2020.

71 Tallinn'de (Estonya) 7 Haziran 2017 tarihinde gerçekleşen "Drowning in data – digital pollution, green IT, and sustainable access" başlıklı konferanstan söz ediliyor.

72 Danışman, yayıncı ve araştırmacı Michael Oghia ile yapılan görüşme, 2020.

73 Asta Vonderau ile yapılan görüşme, Centre for interdisciplinary Regional Studies (ZIRS)/Disiplinlerarası bölge araştırmalar merkezi yöneticisi, Martin-Luther de Halle-Wittenberg Üniversitesi (Almanya), 2020.

Ne var ki bu konu kurumsal düzeye neredeyse hiç taşınmamış durumda. Strasbourg Parlamentosu ataşelerinden Sophie Rauszer şikâyetini şöyle ifade diyor: "Dijital kirlilik Avrupa düzeyinde siyasal düşüncenin kör noktası."[74] Avrupa Komisyonu ise dijital dünyanın ekolojik dönüşüme hizmet edeceğinden kesinlikle emin. Avrupa Parlamentosu kadın danışmanlarından biri şöyle diyor: "Yeşil Sözleşme [Avrupa Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen tarafından sürdürülebilir bir Avrupa için yol haritası olarak 2019'da yayınlanan belge] teknoloji sayesinde bütün zorlukların üstesinden gelinebileceği fikrine dayanıyor. Dijital kirlilik Brüksel'deki kurumların en az kaygılandıkları konu gibi duruyor."

Nihayetinde liderliği özel sektörün üstlenmesi gerekebilir... Avrupa merkezli bir bankanın KSS (Kurumsal Sosyal Sorumluluk) müdürü "dijital ekoloji(nin) işletmeler nezdinde daha yeni yeni ortaya çıkan bir konu" olduğunu kabul ettikten sonra, sözlerine büyük grupların "bu konularda hâlâ ergenlik çağında olduklarını" ekliyor. Yine de "Avrupa merkezli bir sigorta şirketinin bilişim hizmetleri müdürünün itiraf ettiği gibi, BİT'ler kendi şirketlerinin karbon ayakizinin %30'unu oluşturuyor..."[75] Bu rakamlar kaçınılmaz olarak ekonominin başlıca aktörlerinin ekolojik itibarını (çok değerli bir maddi olmayan varlık!) elbette zedeleyecektir. Bazı firmalar daha şimdiden Google örnek gösterilip bu yola girmeye zorlanıyor: 2019 yılında iki bin Google çalışanı grup yönetimine bir mektup yazıp 2030 yılına kadar CO_2 salımını durdurmalarını istedi.[76] Şirketler imajları zedelendiğinde bundan insan kaynakları politikalarının da zarar göreceğinin farkına varıyor. Dijital alanda faaliyet gösteren bir kadın girişimci, kaldı ki "birçok öğrenci artık etik olmayan şirketler için çalışmak istemiyor"[77] diye

74 Gauche unitaire européenne/Gauche verte nordique (GUE/NGL) konfederasyon grubunun parlamentodaki ataşesi Sophie Rauszer ile yapılan görüşme, 2020.

75 Bir ücretlinin dijital ayakizine ilişkin daha eksiksiz bir görüş elde etmek için bkz. Rapor, "Quelle démarche Green IT pour les grandes entreprises françaises?", Club Green IT & WWF France, 2018.

76 "Google workers double down on climate demands in new letter", The Verge, 4 Kasım 2019.

77 Inès Leonarduzzi ile yapılan görüşme, 2019. Bu konuda okunması gereken başka bir kaynak için bkz. "Ces étudiants des grandes écoles qui ne veulent pas travailler dans des entreprises polluantes", francetvinfo.fr, 15 Ekim 2018.

itirafta bulunuyor. Son olarak, özellikle hizmet sektöründe yer alan bir işletmedeki her çalışanın bilişim donanımı ve yönetimi açısından yıllık maliyetinin 20.000 avroya yaklaştığı göz önüne alınırsa işin ekonomik boyutunun da kendini hissettirmesi doğaldır.

Bu itibarla, "yeşil", "sürdürülebilir" ve "ekolojik" dijital teknolojiye dair iletişim kampanyalarının tehlikeli bir yanılsamanın yaygınlaşmasına katkıda bulunduğuna dair pek çok gösterge var. Giderek artan sayıda aktivist, girişimci ve politikacı kısa süre öncesine kadar anlamsız sayabileceğimiz bir soruyu yöneltmekten çekinmiyor: Dijital teknolojinin kendisi yeşil ("Green IT") değilse eğer, "yeşile hizmet eden bir dijital teknolojiden" ("IT for Green") söz edilebilir mi? Gündelik yaşamımızda kullandığımız bağlantılı nesneleri imal etmekte kullanılan malzemelerin hangi koşullarda üretildiğini öğrendiğinizde bu soru size çok daha anlamlı gelecektir.

Bölüm 2

Akıllı Telefonların "Zen"liği Üzerine

"Polis az önce telefonumdan beni aradı! Burada ne aradığımızı soruyorlar!" dedi Xian[1] nefes nefese hafif eğimli araziden koşa koşa gelirken. Kesik kesik nefes alıp vermesi, arka plandan gelen bir vızıltıyı örtüyor: Hemen yakındaki grafit fabrikalarından gelen izinsiz atık dökümünü filme almak için kullandığımız dronun sesi bu. Neredeyse bir saattir kamyonlar tepeye tırmanıyor, doruğuna vardıklarında taşıdıkları rengi siyaha çalan atıkları aşağıya boşaltıyorlar. Yıllardır olduğu gibi açık araziye dökülen bu atıklar büzüşmüş gibi duran kaotik bir yapay peyzaj oluşturmuş durumda.

Bizi buraya getiren maslahatgüzarımızın[2] bakışı artık kaygılı bir hal alıyor. Halinden, tavırlarından tüymek gerektiğini anlıyoruz. Xian ısrarla, "Polis memurları bizi buluncaya kadar en fazla yarım saatimiz var" diyor. Hemen yakındaki Jixi kasabasında Airbnb'miz için rezervasyon yaptırdığından polis onun kimliğini kolayca tespit etmiş olmalı. Hem zaten kuşkulu komşular binalarında *laowai* (yabancılar) bulunduğunu yerel polis merkezine bildirmişlerdir. Dolayısıyla polisler bulunduğumuz Mashan beldesine hızlı biçimde ulaşabilecek. Bu da yaptığımız soruşturmayı tehlikeye sokacak: İşgüzarlık ederlerse bizi

1 İsim değiştirildi.
2 Röportaja giden gazetecilere çevirmenlik yapan, yol yordam gösteren aracı.

bir an gözlerinin önünden ayırmamaları mümkün. Çin'den ihraç edilme tehlikesi de yabana atılır şey değil.

Oysa iki gün önce her şey ne güzel başlamıştı! 2019 yılı ilkbaharında, Heilongjiang'a geldik röportaj yapmaya.[3] Orta İmparatorluğun en kuzey eyaleti. Rusya'nın uzak doğusundaki komşusu Primorie sınırı sadece 200 kilometre uzakta. Çetin iklimin yoğurduğu, ekonomik gelişmeden yalıtılmış haşin bir bölge. Çernezyomdan[4] devasa çam ve kayın ağaçları fışkırmış, buğday, mısır, keten ekilmiş. Heilongjiang'ın asıl ünü yeraltından geliyor: Kömür ve grafit yataklarının üzerinde. Grafit internete bağlı yaşamımız açısından elzem bir maden cevheri; akıllı telefonlarımızın, bilgisayarlarımızın büyük çoğunluğu grafit olmadan çalışamaz.

Dron yere iniyor, kameraları yerleştiriyoruz. Aracımıza koşuyoruz. Yapacağımız ilk iş hayati öneme sahip: Üstümüz başımız aranırsa zarar gelmesin diye video kayıtlarımızı şifrelenmiş bir harici diske almalıyız. Artık çakarlı bir otomobille burun buruna gelmekten başka bir şey de beklemiyoruz... Yine de fazla fark edilmemek için ulaşım yöntemimizi değiştirmemiz iyi olacak. Komşu köylerden birinin ana meydanında duran bir taksi kurtuluşumuz oluyor. İstikamet Jixi havaalanı, bizi buradan uzaklara taşıyacak ilk uçağa atacağız kendimizi. Birkaç saat sonra da pervaneli bir uçak 400 kilometre batıdaki Harbin kenti havaalanı pistine tekerlek koyacak. Havaalanı yolcu salonunda hiçbir iç güvenlik memuru da bizi durdurmayacak.

Grafit Madenlerinin Yüreğine Yolculuk

Çinli yetkililer çektiğimiz filmlere el koymuş olsalar grafit çıkarımının yol açtığı kirliliğin kanıtlarını kesinlikle silerlerdi. Mikroskop altında parçacıkları siyah kar tanelerini andıran bu mineralin neredeyse %70'ini Çin üretiyor. Gökten yağmayan, yerkürenin bağrından göğe yükselttiğimiz koyu renkli, parıldayan kar taneleri bunlar. Liumao'da yaşanan da bu zaten: Heilongjiang'ın her tarafı video kameralarla

3 Bu seyahat, yapımı Grand Angle isimli ajans tarafından üstlenilen, Jean-Louis Perez'le birlikte gerçekleştirilen *La Face cachée des énergies vertes* başlıklı belgesel çerçevesinde yer almıştı, 2020.

4 Çernezyom, humus bakımından zengin bir toprak türü (Rusça "Kara toprak"-çn).

kaplı olan bu kasabası ülkenin grafit çıkarım merkezlerinden biri. Vadilerin dibinden baktığında, burayı çevreleyen dağların kıvrımlarında madenlerin bulunduğunu tahmin edemiyor insan. Buralara ulaşabilmek için, çam ormanları arasında yılankavi uzayan toprak yollardan bir labirentte kaybolmayı göze almak gerek. Ağaçların altında bir süre daha dolaştıktan sonra, bir kaya duvarını tırmanıp bu madenlerden birini rahatça görebildiğimiz bir platoya ulaşıyoruz.

Madenin oluşturduğu heybetli bir arena ile etraf çevrili, toz bulutlarının içinde yüzen şantiye makineleri Nanling Dağı'nı kelimenin tam anlamıyla alçaltıyorlar. Sonra da beyazımsı kayaları yükleyip vadinin dibindeki harap fabrikalara taşıyorlar. Kırılan kayalar asit banyolarına daldırılıyor, ardından da çok yüksek sıcaklıklardaki fırınlara dolduruluyor.[5] Nihai ürün ekşimiş tereyağını andıran bir kokuya sahip gri bir toz; 25 kiloluk çuvallara doldurulup köhne barakalarda depolanıyor. İşçiler tulumlarını giymiş, yüzleri yağ kir içinde, bazılarının boynunda basit bir çaput var, hızlı hızlı yürüyor, gözlerini kaçırıyor, pek konuşmuyorlar. En fazla, antrasit isine benzeyen yağlı bir tozla kaplı ellerine bakmamıza izin veriyorlar. Yakınmıyorlar ama çalışma koşulları zor. Grafit tozunda son derece zehirli ve ölümcül olabilen güçlü bir aşındırıcı olan hidroflorik asit bulunduğunu biliyorlar mı?

Liumao'dan arabayla bir saat yol alıyor ve Çin'in grafit üretimde önde gelen merkezlerinden biri olan Mashan'a varıyoruz. Daracık yol beyaz ve soğuk bir ışığın yıkayıp arındırdığı ekili tarlaların yanı başından geçiyor. Aracımız duracak gibi oluyor. Yolun aşağı tarafında damperli kamyonların peş peşe ilerlediği görülüyor: Daha önce betimlediğimiz vahşice hafriyat yapılan yer burası. Bir saat sonra da Xian koşarak gelip uyaracak bizi. Bu süre, evi çöp tepesinin üzerinde yükselen çiftçi Wei'nin[6] tarlasının orta yerinde tanıklık etmesi için yeterli. Küreğinin sapına dayanıp şöyle diyor: "Grafitten başka çaremiz yok! Bütün bu bölgenin geçimi bu kaynağa bağlı. Peş peşe çukurlar açıyorlar!" Sözlerine şöyle devam ediyor: "Sanayiciler bunları alıp gayet gü-

5 Grafitin rafine edilme süreci konusunda daha ayrıntılı bilgi için bkz. Allah D. Jara, Amha Betemariam, Girma Woldetinsae ve Jung Yong Kim, "Purification, application and current market trend of natural graphite: A review", *International Journal of Mining Science and Technology*, c. 29, sayı 5, Eylül 2019.

6 Adı değiştirildi.

zel piller yapıyorlar, değil mi?" Onaylıyoruz. Dünyadaki milyarlarca telefonun pilinde 2 gramdan biraz fazla grafit var, bu sayede elektrik iletkenlikleri müthiş artıyor. Ne var ki bu sanayinin insanlar ve çevre üzerindeki etkisi özellikle ciddi olabilir. Bunun nedeni de çevredeki maden ve fabrikalardan gelen atıklar. Wei şöyle devam ediyor: "Atıklar onlarca kilometre boyunca atmosfere yayılabiliyor. Mashan'da temiz yaprak da su da kalmadı, her şey kirli artık. Ne yazık ki, sanayiciler bunu önlemek için hemen hiçbir şey yapmıyor."

İlkece Çin'deki sanayi etkinlikleri çevre konusunda gayet kesin yönetmeliklerle sınırlandırılıyor. Ancak grafitin Heilongjiang açısından stratejik öneme sahip olduğunu unutmamak gerekir... Bu siyah kar tanesi eyalete her yıl 1,2 milyar avro gelir sağlıyor. Elektronik ekipmanlara yönelik dünya çapındaki çılgınca talep hesaba katıldığında yetkililerin 2030 yılında bu rakamı on katına çıkarmayı düşündüklerini söylemeliyiz.[7] Bu hızlı büyüme başkan Xi Jinping'in hep dile getirdiği Çin'i "yeşil ve mavi" yapma, yani daha ekolojik kılma vaadiyle nasıl uyuşabilir? Önce, görünüşü kurtarmak gerekir elbette... Resmi yetkililerin ziyareti bahanesiyle birkaç fabrika yönetmeliklerde belirtilen normlara uygun hale getirilebilir, ama aparaçik Pekin'e döndüğünde işler de alışıldık seyrine geri döner. Açıkçası merkezi hükümet yerel ölçekte işlerin nasıl görüldüğü üzerinde pek hâkimiyete sahip değil. Bu düşündüklerimizi Wei de doğruluyor: "Bizde bir söz vardır: Dağlar yüksek, imparator uzakta. Patronlar büyük kârlar elde ediyorlar, sadece parayı düşünüyorlar ama yaşadığımız kirlilik umurlarında değil. Onlar büyük, biz ise küçüğüz, onlara asla ulaşamayız. Aşağı tabaka gözyaşı dökmekten başka bir şey yapamaz."

Heilongjiang Eyaleti'nde megapollerin zenginliğinden uzakta, görülmeyen, dilsiz bir Çin keşfettik. Daha önemlisi, bu vesileyle, dijital kirliliğin başlıca nedenini gizleyen örtüyü kaldırabildik: Bu neden, günümüz dünyasında dolaşımda olan 34 milyar telefon, tablet ve diğer tür bilgisayarları üretmek için gereken hammaddelerdir. "Arayüz" ya da "terminal" olarak da bilinen bu cihazlar 4,6 milyar kullanıcının, küresel bilgisayar ağına ve bu ağın sunduğu sonsuz hizmete adım attığı kapıdır. Ançuezli bir pizza ısmarlamaktan uçak bileti ayırmaya, bir

7 "Heilongjiang promotes investment in graphite industry", *Harbin Today*, 20 Aralık 2019.

televizyon dizisi izlemeye ya da bir arkadaş sitesinde ruh ikizini bulmaya kadar, internet ve dijital teknoloji hepimizi modern birer senyör haline getirdi; birkaç yüzyıl öncesine kadar onlarca serfin ve kölenin yaptığı işi yapabilen sanal bir yardımcılar ordusunu parmağımızın ucuyla komuta edebiliyoruz.

Üstelik bu daha sadece başlangıç: 2025 yılında her birimiz (ya da hemen hemen her birimiz) günde 5.000 dijital etkileşim gerçekleştiriyor olacağız.[8] Donanım üreticileri dijital kullanıcı sayısında yaşanan bu enflasyona ayak uydurabilmek için hep daha kullanıcı dostu, daha yüksek performanslı, çok amaçlı ve sofistike arayüzleri piyasaya sürmek zorunda kalacak. Bir de siz hesap edin: Tipik bir akıllı telefonda artık iki kamera, üç mikrofon, bir kızılötesi hareket sensörü, bir yakınlık detektörü, bir manyetometre[9] olduğu gibi ayrıca birden fazla GPS, WiFi, 4G ve Bluetooth anteni bulunuyor. Bu inanılmaz nesneler hangi maddi maliyetle üretiliyor? Bunu öğrenmek için eski eşya pazarlarından birinde dolanmak yeterli. 1960'lardan kalma dairesel kadranlı, çevirmeli eski bir telefon mutlaka çıkar karşınıza: O zamanlar bunların imalatı için çinko ya da alüminyum gibi en çok bir düzine malzeme gerekiyordu. 1990 yıllarının kalın telefonlarını da mezarlarından kaldırabileceğiniz kesin: Bunlar daha gelişmiş, kobalt, bakır ya da kurşun gibi fazladan 19 malzemeyi daha içerir.

Şimdi bunları günümüz akıllı telefonlarından biriyle kıyaslayalım: Şimdiki telefonun daha küçük boyutlu, derli toplu olması yanıltmasın sizi, aslında içinde altın, lityum, magnezyum, silikon (silisyum), brom dahil olmak üzere elliden çok hammadde yer alıyor (listenin tamamı için Ek 2'ye bakınız)! Bunlar telefonun pilini, kasasını, ekranını ve tüm elektronik aksamını tasarlamak, ayrıca onları daha albenili ve kolay kullanılabilir hale getirmek için kullanılıyor. Neodimyumu örnek alalım: Ne olduğu pek bilinmeyen bu metal doğru moda ayarlandığında telefonunuzun titreşmesini sağlar. Telefon ekranlarımızda ayrıca dokunmatik çalışmalarını mümkün kılan bir oksit (toz) olan eser miktarda indiyum vardır. Özetle, varlıklarından ve ne işe yaradıklarından habersiz olduğumuz ama hayatlarımızda devrim yaratmış bu maddelerin bir gramdan daha azını her gün cebimizde taşıyoruz.

---

8 "Data age 2025. The digitization of the world", *Seagate*, Kasım 2018.

9 Bir manyetik alanın yönünü ve yeğinliğini ölçmeye yarayan aygıt.

İnternet ayrıca, internete bağlı nesnelerin kendi aralarında iletişimde bulunmasını sağlayan tüm teleiletişim ağlarını (kablolar, yönlendiriciler, WiFi noktaları) ve veri depolama merkezlerini (ünlü *datacenter*'ları) da kullanır. Dünya kaynaklarından her geçen gün biraz daha artan bir payı kullanan devasa bir altyapıdan söz ediyoruz: Dünya toplam bakır üretiminin %12,5'i ve alüminyum[10] (her ikisi de bol bulunan birer metaldir) üretiminin %7'si BİT'ler için kullanılıyor. BİT'ler düz ekranlarda, kondansatörlerde, sabit disk sürücülerde, entegre devrelerde, optik fiberlerde ya da yarı iletkenlerde karşılaştığımız, olağanüstü kimyasal özelliklere sahip küçük metaller sayesinde çalışırlar. Bu metallerin dünya üretiminin büyük kısmı dijital teknolojiler tarafından tüketilir: Paladyumun %15'i, gümüşün %23'ü, tantalın %40'ı, antimonun %41'i, berilyumun %42'si, rutenyumun %66'sı, galyumun %70'i, germanyumun %87'si ve terbiyumun %88'i (tam liste Ek 3'te).

Bütün bu malzemeleri avucumuzun içine sığan bir akıllı telefonda bir araya getirmek ise son derece karmaşık ve müthiş enerji yoğun bir mühendislik harikası gerektirir. Sonuç: Bir akıllı telefonun tek başına imalatı bile, bu telefonun yaşam döngüsü boyunca çevrede bırakacağı toplam ayakizinin neredeyse yarısına,[11] tüketeceği toplam enerji miktarının da %80'ine[12] denk düşer. Öyleyse dünyayı internet ile birbirine daha sıkı bağlamak için gereken kaynakları sağlayan Şili, Bolivya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Kazakistan, Rusya ya da Avustralya gibi onlarca ülkede arzın derinliklerini keşfe çıkmadan dijital devrim hakkında söz söylemek imkânsızdır. Bu alanda çalışan bir mühendis, "Dijital dünya son derece somuttur" diye uyarıyor,[13] bu denli bariz bir gerçeği belirttiği için özür dileyerek. Gayet iyi hissettiğimiz bir şey var: Sanal dünya gerçek dünya üzerinde devasa etkilerde bulunurken, ekonomilerimizin "maddi olmaktan çıktığını" söylemek gayet münasebetsiz kaçacaktır.

---

10 "The world of aluminium extrusions – an industry analysis with forecasts to 2025", AlCircle, 22 Ağustos 2018.

11 "La face cachée du numérique – Réduire les impacts du numérique sur l'environnement", ADEME, Ocak 2021.

12 Frédéric Bordage, *Sobriété numérique, les clés pour agir*, Buchet-Chastel, 2019: "[Bir akıllı telefonun] harcadığı enerjinin %80'i aygıtın imalat sürecinde toplanır." Apple iPhone 12 Pro. için bu değer %86'ya ulaşabilir. Bkz. "The carbon footprint of your phone – and how you can reduce it", reboxed.co, 26 Şubat 2021.

13 Paul Benoit (Qarnot Computing) ile 2019 ve 2020 yıllarında yapılan görüşmeler.

Daha Çok Kazanmak İçin Daha Az Üretmek

Ne var ki dijital dünyanın gurularının sözlerine kanan milyarlarca insan için bu materyaller olmadan ekonomilerimizin ve yaşam tarzlarımızın "maddilikten çıkmasının" ("kaydileştirilmesinin") mümkün olmadığını iddia etmek düpedüz sapkınlıktır. Dijital, yani ister istemez "sanal" teknolojilerin ortaya çıkışı ile şimdi olanın aksine kaynak tüketimimiz azalacak, hatta bazı alanlarda hiç kaynak kullanmayacak değil miydi? Böyle bir mesaj ticaretin küreselleşmesinin hammaddeler üzerinde yarattığı müthiş baskıyı bilenler için olağanüstü caziptir. Amerikalı antropolog Jared Diamond *New York Times*'da 2008 yılında yayınlanan bir yazısında[14] "Hindistan ve Çin'in Batılı yaşam tarzını yakalamaları halinde, küresel doğal kaynak tüketiminin üç katına çıkabileceğine"[15] dikkat çekti ve bunun sürdürülemez bir yol olduğu görüşündedir. OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) 2060 yılına kadarki küresel kaynak tüketimini ele alan etkileyici bir çalışmayı 2019 yılında yayınladığında bu tahminlerin doğrulandığını gördük. Yazarlara göre küresel kaynak tüketimi 2011 yılına kıyasla 2,5 kat artarak, yılda 79 gigaton hammaddeden 167 gigatona yükselme tehlikesiyle karşı karşıya.[16]

Bu tür senaryoları değiştirmek amacıyla "döngüsel ekonomi", "süreç verimliliği", "kaynaklarda üretkenlik kazanımları"[17] gibi büyüleyici terimler peş peşe ortaya çıktı. Temel mesele malzeme tüketimini zenginlik üretiminden koparıp ayırmaktır – kahvehane tartışmalarında "daha çok kazanmak için daha az üretmek" denir buna. Bu yolu "eko-modernistler" de öve öve bitiremez: Uluslararası araştırmacılardan oluşan bir grup 2015 yılında yayınlanan "tekno-iyimser" bir manifestoda, tarım

14 Jared Diamond dünya çapında çoksatan bir kitapla tanınmaktadır: *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard, 2006 (Özgün başlık: *Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive*, Penguin Books, 2005 ve 2011) [Türkçesi: *Çöküş: Toplumlar Başarısızlığı Ya Da Başarıyı Nasıl Seçerler?*, Pegasus Yayınları, çev. Bayrış Baysal, 2019.]

15 "What's your consumption factor?", *The New York Times*, 2 Ocak 2008.

16 "Global material resources. Outlook to 2060 economic drivers and environmental consequences", OCDE, 12 Şubat 2019.

17 "50 mesures pour une économie 100 % circulaire", "feuille de route" économie circulaire, ecologique-solidaire.gouv ve economie.gouv.fr, Nisan 2018.

teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde "kişi başına ortalama tarımsal arazi kullanımının bugün beş bin yıl öncesine göre çok daha düşük," 1960 yıllarına göre ise iki kat daha az olduğunu vurgular.[18]

İnternet oyunun kurallarını değiştiriyor: İnternet ağı imalat süreçlerini iyileştirmek ve malzeme akışını azaltmakla kalmaz; kaynakların aşırı tüketilmesi sorununu ortadan kaldırmaya da adaydır. Şirketler ve devlet dairelerinde durmadan vergilerin, maaş bordrolarının, yazışmaların, faturaların "kâğıtsız yönetimi"nden (yani fiziki dosyaların dijital dosyalarla değiştirilmesinden) ve ekip toplantılarının yerini "sanal insan etkileşimleri"nin almasından bahsedilmesinden bu yana kaynak kıtlığı yaşamak zorunda kalmayacak bir dünya ütopyası gerçeklik kazandı. Bu gerçekliğin ne denli güçlü olduğunu değerlendirmek için Avrupa'nın kuzeyinde, Baltık Denizi kıyısındaki küçük bir ülkeye gideceğiz.

Her Şeyi Dijitale Çevirmeyi Göze Alan Devlet: Estonya

Estonya'nın başkenti Tallinn'in surlarla çevrili eski şehrine baktığımızda *geek*'lerle[19] dolu bir krallığa adım attığımızı gösteren bir şeye rastlamıyoruz. Ne kırmızı kiremitli külahlarıyla Gotik binalar ne de taş döşeli küçük sokaklar 3D bir yazılım tarafından tasarlanmış izlenimi uyandırıyor. Aynı şekilde kenti kuşatan Ortaçağ savunma kulelerinin dibinde dolaşırken de siber saldırıya uğramaktan ziyade üzerimize ok yağmasından korkacak vaziyetteyiz... Oysa 2020 yazında haber yaptığımız, 1,3 milyon nüfusa sahip bu küçük cumhuriyet dünyanın en dijitalleşmiş ve en "kaydileştirilmiş" devletidir.

Bu ülkede devlet dairelerindeki işlemlerin %99'u çevrimiçi. Evlenmek, boşanmak ve önemli banka işlemleri dışında her şey uzaktan yapılabiliyor. Elektronik kimlik kartı sahibi olan "dijital vatandaşlar" bu kartla vergilerini ödeyebiliyor, yeni şirket kurabiliyor, belediye kitaplığına üye olabiliyor, toplu ulaşımı kullanabiliyor, hatta oy verebiliyor. "X-Road" adı verilen bir bilişim platformu devlet hizmetlerinin sağlanmasında merkezi bir sistem olarak iş görüyor. Bu da vatandaşla-

18 "An eco-modernist manifesto", ecomodernism.org, Nisan 2015. "Akıllı" tarımın bu randımanı daha da artırmaya katkıda bulunacağı savunulabilir.

19 Yeni teknolojilere tutkuyla bağlı olan kişilere verilen ad.

rın doğumdan ölüme kadar işlemlerini son derece basit biçimde halletmesi demek! Ölüme kadar dememizin nedeni e-devlet platformunun ölen bir kişinin son faturalarını otomatik ödeyecek "E-Death" hizmeti geliştirmek istemesi. "E-Estonya"nın elde ettiği itibar sayesinde ülkenin mühendisleri dijital dönüşümü başarılı şekilde gerçekleştirmek isteyen birçok devlete danışmanlık hizmeti veriyor.

Sovyet yönetimi altında onlarca yıl geçiren bir ülkenin demokrasiye susamışlığı, şeffaflığı bütün dünya tarafından övülen dijital bir devlet seçimini açıklayabilir. Bu ulus çok sayıda mühendis de yetiştirmektedir (1957'de uzaya gönderilen Sputnik uydusunun elektronik sistemleri Tallinn'de tasarlanmıştı): Kültürel bakımdan dijital teknolojilere daha açık olduğu söylenebilir. Ya da belki, ülkenin her şeyiyle dijitalleşmeye yönelmesi Estonyalıların önceki çiftçi nesillerin yaşadığı toprağa kölelikten kurtulma arzusuyla da açıklanabilir. Tallinn'deki bir üst düzey devlet görevlisi "e-devletimiz dahil olmak üzere bütün felsefemiz kolay kullanılabilen sistemler ve altyapılar tasarlamaktan ibaret, Estonya köylüleri için yaşam hiç kolay olmadı"[20] diyor. Ülke bayrağındaki siyah şeridin hem toprağı hem de Estonya'nın acılı geçmişini anlattığını düşününce, cazip bir açıklama bu.

Sonuçta Estonya "dünyanın en dijitalleşmiş toplumu olmakla"[21] övünüyor. Bir kamu hizmeti olan e-Residency'nin[22] genel müdürü "otomatikleştirilebilecek her şeyi otomatikleştirdiğimiz bir noktaya doğru gidiyoruz" diyor. Hatta yurttaşların ihtiyaçlarını ve bazı siyasal yönelimleri kestirebilecek, veriler tarafından yönlendirilen bir devletin oluşacağı yolunda kehanette bulunanlar da var.[23] Yaşamı dijitalleştirmenin sağladığı kazancın tartışma götürür bir tarafı yok: Estonya'nın gayri safi yurtiçi hasılası (GSYH) Baltık kıyısındaki iki komşusundan yüksek; devlet daireleri başka ülkelerdekilere oranla hem çok daha verimli hem de işletme maliyetleri çok daha düşük. Bir de çevre açısından elde edilen inanılmaz kazanç var! Dijital devlet her ay birkaç Eyfel Kulesi yüksekli-

20 Estonya hükümeti bilişim sistemleri yöneticisi Siim Sikkut ile 2020 yılında yapılan görüşme.

21 Burası aynı zamanda "Avrupa'nın Silicon Vadisi'dir": Kişi başına düşen "tek-boynuzlu" (değeri 1 milyar doların üzerindeki şirketler) sayısı (Skype, TransferWise, Playtech ve Bolt) dünyadaki en yüksek orana sahiptir.

22 e-Residency genel müdürü Ott Vatter ile 2020 yılında yapılan görüşme.

23 Tallinn Teknoloji Üniversitesi, Ragnar-Nurkse yenilik ve devlet idaresi bölümü e-devlet idaresi profesörü Robert Krimmer ile yapılan görüşme, 2020.

ğinde kâğıt yığını, kilometrelerce ulaşım ve bir yığın enerji tasarrufu sağlıyor. Nitekim Estonya eski başkanı Toomas Hendrik Ilves[24] "bu yolla "devletimiz yıllık GSYH'sinin %2'sini tasarruf etmektedir" diyebiliyor.

Estonya'da her şeyde basitliğin izi var. Dijital yaşam pürüzsüz ve akıcı görünüyor. Bütün bu aygıtın çalışmasını sağlayan fizik, enerji altyapıları ve diğer yazılımları görmediğimiz gibi bunlardan söz edildiğini de duymuyoruz. Bu konuyla ilgili sorularımıza sanki yersizlermiş gibi afaki cevaplar aldık. Benimsenen amaç kullanılan araçları gölgede bırakıyor... Bu durum biraz da usta ressamların şaheserlerine benzer, hani hacimlerin dengesini, ışık oyunlarını, hiper-gerçekçi ya da figüratif üslubunu severiz ama bunları oluşturan malzemeleri ve ressamların işe koyulmasını mümkün kılan boya tüccarlarını hiç bilmeyiz,[25] işte buna benzer bu durum. Dijital teknolojilerde olduğu gibi burada da temelde önemli olanı, ilksel olanı, yani nasıl sorusunu hor görüyoruz. Oysa belki neden sorusundan bile daha soylu bir soru bu, zira fikirler ve kavramlarla sarhoş olmadan önce, süssüz püssüz söylemek icap ederse, malzemeyi üretmek gerekir. Her ne kadar görmezden gelmeyi tercih etseler de tablet ve akıllı telefon tüketicilerinin sürekli önüne gelen soru da budur.

Bu konudaki sorumluluklarını bir ölçüde hafifletmek amacıyla şu kadarını söyleyelim: Üç ayrı meslek kategorisi yani kuramcılar, reklamcılar ve tasarımcılar bu konuda tüketicilerin gerçeklikten kopartılmasına katkıda bulunmuştur.

- Önce kuramcıları ele alalım. İnternetin öncüleri özgürlükten yana ideallere sahiptiler ve internet ağını herkesin sınır tanımadan kendini dile getireceği bir alan olarak tasarlıyorlardı. Özgürlük yanlıları ile liberterler, yani militan John Perry Barlow gibi devletin ortadan silinip gitmesini vaaz eden radikal liberaller yan yanaydılar. Ulusların internete el koymasına karşı

24 Estonya Cumhuriyeti eski başkanı Toomas Hendrik Ilves (2006-2016) ile yapılan görüşme, 2020.

25 Burada, aralarında yüzyıllar olmasına rağmen, sanatın maddeden soyutlandıkça tinsellik kazandığını savunan Hegel ile "ne kadar uçucu olursa olsun hâlâ madde olmaktan çıkmayan ve maddenin, yerçekimi, süredurum/atalet, ritm, vb. yapılandırıcı güçlerine boyun eğmeyen soyutlama yoktur" diyen Henri Focillon arasındaki tartışma karşımıza geliyor yeniden. Bu konuda Arnaud Macé tarafından seçilip sunulan metinler için bkz. *La Matière*, Flammarion, 2013.

çıkan Barlow 1996 yılında uluslara hitaben siberuzay için ünlü bağımsızlık bildirgesini kaleme aldı: "Sizin mülkiyeti, ifadeyi, kimliği, hareketi, bağlamı ilgilendiren yasal kavramlarınız bizim için geçerli değildir" diye yazıyordu. "Bütün bunlar maddeyi temel alıyor, burada madde yok." John Perry Barlow'a göre fizik dünyanın prangalarından kurtulan elektronik dünyada siyasal özgürleşme projesi serpilip gelişebilirdi. Dahası, şöyle ekliyordu, "kimliklerimizin bedeni yoktur [...] bu nedenle de fiziksel kısıtlamaya yol açabilecek düzen de olamaz."26
Maddenin özgürleşmesine ilişkin bu ütopya iş dünyasında da kendine yankı buluyor. Bilgi ekonomisi[27] (ya da "maddi olmayan ekonomi") kaynaklardan çok, bilgi, yaratıcılık ve imgeleme dayanır; bu da sürdürülebilir ve sonsuz büyüme ile aynı anlama gelebilir.[28] Bu kanıtlama tarihin yönüyle örtüşüyor: İşletme dünyasının parlak yıldızı Amerikalı Seth Godin[29] 1980 yıllarının başında ABD'nin en zengin 100 şirketinin "toprağı kazıp bir şey çıkardıklarını ya da bir doğal kaynağı (petrolü ya da demir cevherini) dokunulabilen, yani maddi bir şeye dönüştürdüklerini" hatırlatır. Artık gazetecilik yapan Amerikalı fizikçi Chris Anderson'a göre, günümüzde "[ilk 100 işletmenin] sadece 32 tanesi hâlâ dokunulabilen şeyler [uçaklar, arabalar, yiyecekler...] imal ediyor. Geri kalan 68'i ise esasen fikirlerle" ve sağlık hizmetleri ya da "fiziksel ürünün üretim maliyetinin icada yapılan harcamayla kıyaslandığında çok az olduğu" mallarla uğraşıyorlar.[30]
Bu bilişsel kapitalizmin sonuçlarından biri de "hizmet" ekonomisi gibi yeni ekonomik modellerin ortaya çıkmasıdır: Nesne satışı hizmet satışının ve bir deneyime erişme bedelinin arka-

26 "Siber Âlem Bağımsızlık Bildirgesi", John Perry Barlow, 8 Şubat 1996.

27 Fritz Machlup, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, 1972.

28 Nitekim "büyümemiz hammaddeye dayanıyorsa sonsuz olamaz. Bilgiye dayanıyorsa, sonsuz büyümeye kolayca ulaşabiliriz" diyor 2014 yılında *HuffPost* bloğunda Fransız araştırmacı Idriss Aberkane. Bkz. "L'économie de la connaissance est notre nouvelle renaissance", *The Huffington Post*, 4 Haziran 2014.

29 Seth Godin, *Unleashing the Ideavirus: Stop Marketing AT People! Turn Your Ideas into Epidemics by Helping Your Customers Do the Marketing thing for You*, Hachette Books, 2001.

30 Chris Anderson, *Free! Entrez dans l'économie du gratuit*, Pearson, 2012 (özgün başlık: *Free: The Future of a Radical Price*, Hyperion, 2009).

sında kalır. Spotify ve Deezer gibi streaming platformlarının dâhice yanı da budur zaten, plak değil, müzik satarlar. Bu mantığı genelleştirdiğimizde, sürüyle ticari danışman ortaya çıkıp bize ampul yerine ışık, araba yerine hareketlilik, fotokopi makinesi yerine de baskı hizmeti teklif edecektir. Nesneyi kendi öz değerinden gittikçe ayırıyoruz. Akla Platon'u getiren bir ikilik bu: Yunan filozof *Phaidon* adlı diyaloğunda bize, maddeden yapılmış olan yani adi olan bedenin hakikat arayışına engel olduğunu açıklar. Nitekim Platon da işte bu nedenle bedeni değil, soylu olan tini tercih eder... Yeniden 21. yüzyıla dönelim: Nesnelere maddi değerlerinden daha yüksek entelektüel bir değer yükleyen, nesnelerin maddi taşıyıcısı olan patentleri, markaları, algoritmaları, tasarımları ya da örgütlenme modellerini nesnelerden çekip alan mühendis ve tüccar ordusu, Platon'un öğretilerini Excel tabloları ve PowerPoint sunumlarıyla günbegün piyasa ekonomisine uyguluyor gibidir. Ardından, reklamcılar gelir. Dijital dünyayı sanallık niteliklerıyle süsleyen pazarlama eksenli bir söz dağarını bu alana soktular. Kullandığımız sözcükleri tartmaksızın uçak biletlerimizi "kaydileştiriyor", eğlenmek için kafamıza "holografik", "sanal gerçeklik" ya da "artırılmış gerçeklik" kaskları geçiriyoruz. Ancak içeriği en belirsiz terim "*Cloud*" ya da "bulut" yani şu belgelerimizi depoladığımız sözde maddi olmayan mekân kavramıdır.[31] Sorumlu düzeyindeki bir dijital uzman "*cloud* esir gibidir, pamuğumsudur" diyor.[32] Doğru kelimeleri nereden bulmalı? Frédéric Bordage, "Apple gibi bir kuruluşun sadece borsadaki piyasa değerine baktığınızda, bunun ne kadar büyük bir pazarlama baskısı yaratabileceğini anlıyorsunuz"[33] diyor.

---

31 Bkz. "Internet: qu'est-ce que le 'cloud', et depuis quand en parle-t-on?", *Slate*, 4 Eylül 2014.

32 Sorumluluk Sahibi Bilişim Evi yöneticisi Bela Loto'nun "Dégâts environnementaux, dérèglement climatique: la face cachée du numérique" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ, Fondation Good Planet, Paris, 29 Şubat 2020.

33 GreenIT.fr kurucusu Frédéric Bordage ile yapılan görüşme, 2018. Apple'ın 2020'deki piyasa değeri 2.000 milyar dolardı. Şirketin 2015 yılındaki reklam harcamaları 1,8 milyar dolar tutarındaydı. Apple bu konuda bilgi akışını kesti. Bkz. "Apple mysteriously stopped disclosing how much it spends on ads", Business Insider, 25 Kasım 2016.

Son sırada da dijital dünyanın maddiliğini gözden kaybetmek için bütün yaratıcılığını sergileyen elektronik ürün tasarımcıları gelir. Bir tüketicinin dijital dünyayla kurduğu ilk ve çoklukla da tek temas, saflık fikrini harekete geçiren güzel bir nesne olan akıllı telefondur. Güzel olan bir şey nasıl kirli olabilir? Bu ürünlerin estetik kusursuzluğu sezgisel olarak kirlilik mefhumuyla bağdaşmazdır. Apple'ın piyasaya sürdüğü cihazların şık tasarımı bu belirsizliğe büyük katkıda bulundu. Şirketin kurucu ortağı Steve Jobs için bu arayış sadelik ve yalınlığa çağıran bir felsefe olan Zen Budizmden kaynaklanıyordu.[34] Bu çağrının estetik karşılığı sert formlara ve minimalist dekorasyona sahip tapınaklardır. Meditasyon yapan bir yatırım danışmanı olan Erick Rinner, "Steve Jobs Budist değildi ama Zen düşüncesinin yalınlığı, Apple'ın tasarımını düşünürken de onun için çok önemli bir esin kaynağıydı"[35] der. Steve Jobs da bizzat Zen Budizmi "estetik açıdan nefis"[36] bulduğunu hep söylüyordu. Apple'ın 1977'deki ilk pazarlama broşüründe "yalınlığın en üst düzey sofistikelik" olduğu söyleniyordu. Rinner sözlerine şöyle devam ediyor: "Karmaşıklaşan teknoloji dünyasında Steve Jobs'un etkisiyle basitleştirmek moda oldu. Bu dijital dünyada her şey iyidir, her şey kusursuzdur, her şey sabittir. Kötü his diye bir şey yok ve bu tehlikeli bir şey, yaşam hiç böyle değil!"[37] Açıkçası, Steve Jobs'un sofistikasyonu ve estetik ahenk arayışı, milyarlarca tüketiciye dijitalleşmenin gezegenimize zarar vermediği yanılsamasını benimsetmeye yardımcı oldu.[38]

---

34 Bkz. Araştırmacı James Auger'nin "en üstün nesneler" konusundaki tebliği, Konferans #MiXiT21: mixitconf.org/2021/ means-and-ends

35 Milestone Investisseurs kurucusu ve Potential Project yöneticisi Erick Rinner ile yapılan görüşme, 2020.

36 "How Steve Jobs' love of simplicity fueled a design revolution", *Smithsonian Magazine*, Eylül 2012.

37 Erick Rinner ile yapılan görüşme, 2020.

38 Bu üçlüye, internet ağını iyileştiren mühendisleri de ekleyebiliriz. Öğretim üyesi Dominique Boullier şunları demişti: "1990 yıllarında internete bağlanıldığında internetin maddiliği hissedilebiliyordu, ağın sesleri, çıtırtıları duyulabiliyordu, yavaştı. Zamanla internet ağı akışkanlık kazandı, sanallık izlenimi uyandırmaya başladı", bkz. "Les infrastructures d'Internet: quelle géopolitique?", France Culture yayını, 9 Nisan 2014.

Bununla birlikte, beş bin yıldır peş peşe ortaya çıkan bütün maddilikten kurtulma girişimleri başka bir hikâye anlatıyor... Yazının bu açıdan bir fayda sağladığı insanın aklına gelmiyor, ama yazıyla birlikte Mezopotamyalılar benzersiz bir şeyi maddilikten kurtarmaya yarayacak ilk aracı icat etmişlerdi: İnsanların kendilerini! Bir teknoloji uzmanının bu konudaki analizi şöyle: "İstenildiğinde hemen ulaşılabilir ve her an başvurulabilir olmak yazının ayırıcı özelliğidir. Kişi artık fiziki olarak bulunmadığı bir yerde kesin emirler verebilir ve bu ancak yazı sayesinde mümkündür."[39] Öte yandan Antikçağ toplumları daha karmaşık hale geldikçe, para da piyasaya sürülebilen bir ürünün değeri için referans haline gelir. "Böylece mallar, nesneler ya da emtia artık kendi başlarına değil, yalnızca parasal değerleriyle var olurlar ve bu durum öyle bir noktaya varır ki 'ticari müzakere' pazarlık konusu yapılan şey fiziken var olmadığında bile gerçekleşebilir."[40] Daha sonra ortaya çıkan kambiyo senediyle birlikte "ticareti teşvik için bu sefer paranın kendisi kaydileştirilmiş olur. 15. yüzyıldan itibaren kambiyo senedi uluslararası ticaretin temel aracı halini aldı; bu olay ekonomi dünyasının maddi olmaktan çıkmasının ilk büyük aşamasıydı."[41] Nihayet, modern teknolojilerle birlikte "insan kendi düşüncesini bir anlamda maddi olmaktan çıkartacak, kendi yerine düşünme işini"[42] (hesaplama aracı buna yarar), ama sadece düşünmeyi değil, sözünü (telefon) ve görüntüsünü de (görsel medya) "makineye emanet etmeye çalışacaktır."

Görüldüğü gibi, hayvanların yerine metali, metalin yerine kâğıdı, kâğıdın yerine de dijital medyayı koymaya çalışan maddiyattan arındırma çabasının kökleri bilgisayarın ortaya çıkışından çok öncesine uzanır. Bu değişikliklerin her birinde bir kaynak ortadan kaldırılmamış, daha elverişli özelliklere sahip bir başka kaynak öncekine eklenmiştir. Modern elektronik cihazları tasarlamak için devasa miktarda malzemeye ihtiyaç duyduğumuz hesaba katılırsa, bilişim teknolojisine mevcut geçişin bu mekanizmayı doğruladığı söylenebilir. Aslında, sorumlu düzeyindeki bir dijital uzmanın dediği gibi, "maddi olmaktan çıkarmak, başka bir şekilde maddileştirmek anlamına gelir."[43]

---

39 Gilles de Chezelles, *La Dématérialisation des échanges*, Lavoisier, 2006.
40 *A.g.y.*
41 *A.g.y.*
42 *A.g.y.*
43 "Dégâts environnementaux, dérèglement climatique: la face cachée du numérique" [Çevresel zararlar, iklim düzensizlikleri, dijital teknolojinin giz-

Elektronik Tasfiye Çağı

Arayüzlerin nasıl birleştirildiğinin ötesinde, dijital teknolojinin maddi bedeli ondan ne gibi sonuçlar beklediğimize göre artıyor. Çin'in 2019 yılı sonunda aldığı görülmedik karar bunun örneğidir. ABD ile yaşadığı ticaret savaşının ortasında, bilişim güvenliğine kafayı takan Pekin üç yıl içinde Orta İmparatorluk'taki bütün devlet daireleri ve işletmelerinde kullanılan Dell, HP ya da Microsoft gibi Amerikan malı bilgisayarların ve yazılımların değiştirilip yerlerine Çin malı olanların konulması gerektiğini duyurdu.[44] Bu olay iki süper güç arasında yaşanan "dijital ayrılığı" gayet çarpıcı biçimde sergilemektedir; Çin artık yabancı teknolojilere bağımlı olmamayı ve bilişim alanında kendi kendine yetmeyi amaçlıyor. Kimse şu en basit soruları sormamış gibi görünüyor: Hiçbir arızası olmayan, sadece bir üst düzey devlet görevlisi artık kullanılmamasını emretti diye kullanılmayacak bu 20-30 milyon elektronik ürün ne olacaktı? Elden geçirilip yeniden kullanıma mı sokulacaktı yoksa bütün bu sunucular içlerindeki hassas bilgiler temizlendikten sonra hurdaya mı çıkarılacaktı? Güney Çin'in Guangdong Eyaleti'ndeki Guiyu kentinde olduğu gibi moloz döküm alanlarına mı yollanacaklardı?

Bunu bilmek çok zor, ama şu kadarı kesin: Bu karardan ötürü koskoca bir bilişim araçları nesli birdenbire ve köklü biçimde ortadan kaldırılacak. Fikirleri egemen partininkilere uymayan siyasal rakiplerin tasfiye edilmesine tarihte çok rastlanır, şimdi sıra elektronik ürünlerin tasfiye edilmesine geldi: Kökenlerinden ötürü istenmedikleri ilan edilen milyonlarca bilgisayar bir anda ıskartaya çıkarılıyor. Bu sadece Çin'e özgü de değil: Casusluk yapılacağından endişelenen ABD 2020 yılı so-

---

li yüzü] konulu konferansta (Fondation Good Planet, 2020) Bela Loto'nun sunduğu tebliğ. Daha ziyade "maddenin katlanarak çoğalması"ndan söz etmek gerekir. Malzemeden çok-malzemeliye geçiliyor: "Maddeden kendini kurtarmak" değil, çok-malzemelileşme süreci yaşanıyor." Florence Rodhain, *La Nouvelle Religion du numérique* içinde, EMS-Libre & Solidaire, 2019.

44 "Beijing orders state offices to replace foreign PCs and software", *Financial Times*, 8 Aralık 2019. Çin yetkilileri 2014 yılında, "finans güvenliği" gerekçesiyle ülkedeki bankaların IBM sunucuları bırakıp Çin'de üretilmiş sunucular kullanmalarını istemişlerdi. Bkz. "China said to study IBM servers for bank security risks", Bloomberg, 28 Mayıs 2014.

nunda Çinli şirketlerce üretilmiş ve ülke çapında çeşitli yerlerde kullanılan tüm iletişim ve video gözetim ekipmanlarının "atılması ve yerlerine yenilerinin yerleştirilmesi" için 2 milyar dolar ayırdı.[45] Birçok Avrupa ülkesi de yine aynı nedenlerden ötürü, Huawei grubu tarafından tasarlanmış binlerce 5G anteninden topraklarını arındıracaklarını açıkladı.[46]

Bu elektronik tasfiyeler "programlı ıskartaya çıkarma" diye bilinen olguda, yani bir ürünün yıpranmasını hızlandırma stratejisinde gözlenen en belirgin değişikliktir. Iskartaya çıkarma "maddi de olabilir": Akıllı telefonun bir bileşeni, genellikle de pili çalışmamaya başlar, ama aygıtın geri kalanından ayrılmadığı için değiştirilemez. Böylece akıllı telefon tümüyle hurdaya çıkar. Bazen de "kültürel" nedenle ıskartaya çıkartılır bir ürün: Piyasaya yeni bir teknoloji çıkar, eski teknolojiyi kimse pek istemez olur ve sonuçta eski teknoloji işe yaramamaya başlar. 2025 yılına geldiğimizde işletmelerin %80'i kendi *datacenter*'larını kapatarak *data*'larını depolamayı *cloud* hizmeti veren dış kaynaklara devredecekler. Bu değişim mantıksal olarak, dünya çapında milyonlarca sunucunun tasfiye edilmesine yol açacak.[47] Bir de "yazılımların" hurdaya çıkması var elbette; elektronik bir ürün yeni çıkan bir bilgisayar yazılımıyla uyuşmadığı için de hurdaya çıkabilir. Örneğin Sonos 2020 yılında 2011 ile 2015 yılları arasında satılan hoparlörlerin yazılım güncellemesi sağlanamayacağı için düzgün çalışmayacağını bildirdi.[48] HOP [Halte à l'obsolescence programmée/ Programlı Hurdaya Çıkarmaya Son Derneği] aktivisti bir kadının haykırışına kulak verirsek: "Gayet iyi çalışan bir hoparlörü alıp çöpe çeviriyorlar. Rezaletin dik âlâsı bu!"[49]

---

45 "US telcos ordered to 'rip and replace' Huawei components", bbc.com, 11 Aralık 2020.

46 "Bouygues to remove 3 000 Huawei mobile antennas in France by 2028", Reuters, 27 Ağustos 2020.

47 "The data center is dead", Gartner, 26 Temmuz 2018.

48 "Sonos will stop providing software updates for its oldest products in May", The Verge, 21 Ocak 2020.

49 HOP (Halte à l'obsolescence programmée) proje sorumlusu Adèle Chasson ile 2020 yılında yapılan görüşme. 2021 yılında l'Institut Allemand Fraunhofer tarafından yapılan bir çalışmaya göre akıllı telefonların %20'si yazılım sorunları yüzünden artık kullanılamıyor. Bkz. "Ecodesign preparatory study on mobile phones, smartphones and tablets", Fraunhofer pour la Commission européenne, Şubat 2021.

Bu konuda sorumluluğun büyüğü yazılım yayıncılarına ait. Nitekim, arayüzlere yüklenen uygulamalar ve programlar gittikçe hantal hale geliyor. Hatta bazıları bunları "obez" olarak adlandırıyor: Fazlasıyla enerji tüketen çok sayıda işlevi bir araya getiren karmaşık yazılımlar. GreenIT derneği yaşanan bu evrimi şöyle ortaya koydu: "1995 ile 2015 yılları arasında bir Web sayfasının ağırlığı 115 kat arttı."[50] Bu gerçeği bir de şu şekilde dile getirebiliriz: Bir metnin yazılması için gereken güç iki-üç yılda bir ikiye katlanıyor.[51] Çekip çevirmeleri gereken kod satırları hem artan hem de karmaşıklaşan bilgisayarlar yavaşlıyor ve bu da kullanıcıları bilgisayarlarını değiştirip performansı daha yüksek yeni bilgisayarlar almaya zorluyor.

Saydığımız bu faktörler, bir bilgisayarın ömrünün son otuz senede neden 11 yıldan 4 yıla düştüğünü açıklıyor.[52] Belli bir mantık çerçevesinde, *Sapiens*'in her yıl beş bin Eyfel Kulesi kadar elektronik çöp üreten bir *Homo detritus*'a dönüştüğünü görüyoruz.[53] Öyle ki Antroposen'in bıraktığı iz sadece iklimin ısınması ve okyanusların asitlenmesinden ibaret değildir. Araştırmacılar 2017 yılında beklenmedik bir keşifte bulundular: İnsan faaliyetleri 208 yeni mineralin ortaya çıkmasına sebep olmuş jeolojik bir güçtür ve bunlar genellikle, maden kalıntılarının veya entegre devreler ve piller gibi gömülü elektronik atıkların değişiminden doğmuştur.[54] Demek ki tüketim alışkanlıklarımız, başta da dijital alışkanlıklarımız yer kabuğunun bileşimini değiştiriyor. 30. yüzyılda jeologlar arkeolojik alanlardan neolit, devillin ya da hidromanyezit gibi egzotik mineraller çıkarırlarsa, bizim bugün Roma ve Mısır kalıntılarını kazarak yaptığımız gibi yaşam tarzlarımızı yeniden kurgulayabilecekler.

Üstelik atıklarımızın doğasının derin, tarihi bir başkalaşım geçirdiğine bakarak bunun sadece başlangıç olduğu rahatça söylenebilir. "Her şeyin interneti"nin serpildiği bir dünyada (7. Başlık'ta bu konu-

---

50 Frédéric Bordage, *Sobriété numérique, les clés pour agir, age.*

51 Frédéric Bordage, "Logiciel: la clé de l'obsolescence programmée du matériel informatique", Greenit.fr, 24 Mayıs 2010.

52 *Livre blanc Numérique et Environnement*, *a.g.y.*

53 "Working with microbes to clean up electronic waste", Next Nature Network, 8 Mart 2021.

54 Robert M. Hazen ve diğ., "On the mineralogy of the 'Anthropocene Epoch'", *American Mineralogist*, c. 102, sayı 3, Mart 2017.

yu ele alacağız) evlerden yabani hayvanlara, çam ormanlarından otomobillere kadar her şey, her nesne ve her beden "internete bağlı" ve "akıllı" olacaktır. Başka deyişle, sensörlerle donatılmış yüz milyarlarca nesne ve canlı varlık ömürleri doldurduğunda elektronik atık olup çıkacaktır. Yediğini hazmedemediği için ölen mikroçipli bir Dalmaçyalı elektronik atık kabul edilecektir. İnternete bağlı bir meşe ağacı bıçkıya girdiğinde ya da mikroçip taşıyan bir sığır kesimhaneden çıktığında artık elektronik atık sayılacaktır. Bu kaba ifademizi bağışlayın, ama beyin implantları ve yapay organlarla yüklü ölülerimiz bile elektronik atık sayılacak ve toplanmaları için yetkili toplama kuruluşları, rekabetçi geri dönüşüm zincirleri, yeterince verimli bir döngüsel ekonomi gerekecektir. Hayvansal, bitkisel ve mineral maddelerin karışımından oluşan bu melez atıklar şu dört temel düzenlemeye maruz kalacaktır: Geri kazanım, onarım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm. Gelecek kuşakların yaratıcılığının önemli bir kısmı devrimci fikirleri hayata geçirmeye değil, zaten var olan şeyleri devam ettirmeye harcanacaktır.

Çocuklarımızın bütün bu nesneleri onarmaya ve yamamaya hakları olacak mı? Bu size saçma gibi gelebilir ama maalesef gayet yerinde bir soru. Birkaç yıldır, giderek artan sayıda üretici, elektronik ürün sahiplerini, gayet temel bir hak olan onarım hakkından mahrum bırakmaya çalışıyor. Örneğin akıllı telefon satan bir kuruluş iki ayrı hakkı devretmiş olur: Cihazın fiili mülkiyeti ve onu çalıştıran işletim sistemini (örneğin Android) kullanma lisansı. Tüketici satın aldığı nesnenin sahibi ise de yazılımı sadece kullanma iznine sahiptir; başka deyişle bu yazılıma dokunma hakları yoktur. Nitekim bir Amerikan şirketi olan John Deere buna dayanarak, müşterilerinin satın aldıkları traktörlerini onarmalarını yasakladı, çünkü onarmak tümüyle şirket mülkiyetinde olan yazılımı değiştirmekle aynı anlama gelecekti.[55] Apple da iPhone 12 fotoğraf bloğunun sadece yetkili servisler tarafından onarılabileceğini açıklayarak[56] 2020 yılında aynı stratejiyi benimsedi. Elektronik ürünlerin onarımına destek hizmeti sunan California'lı şirket iFixit'in kurucusu Amerikalı Kyle Wiens, herhangi bir ürüne yük-

55 "John Deere just swindled farmers out of their right to repair", *Wired*, 19 Eylül 2018.

56 "Seuls les réparateurs agréés peuvent remplacer le bloc photo d'un iPhone 12", iGeneration, 30 Ekim 2020.

lenmiş yazılım sayesinde "satıcının onarımı kimin, ne zaman ve kaça yapacağına ve bu ürünlerin çoğu onarılamayacağı için de yenisini ne zaman alacağınıza karar verdiğini" belirtiyor öfkeyle.[57]

Alıcılara karşı getirilen argüman Monsanto'nun uzun zamandır geliştirdiği argümana benziyor: Amerikalı kimya şirketi Hintli çiftçilere, Roundup'a (güçlü bir pestisit) dirençli kendi tohumlarını lisansla ekme izni veriyor, ama tohumları satmıyor. Tohumların sahibi olmayan çiftçiler kendi tohumlarını üretmek yerine her yıl Monsanto'dan yeni tohum almak zorunda kalıyorlar.[58] Herhangi bir nesne üzerindeki mülkiyet hakkımız, elektronik ürünlerimizden uygun gördüğümüz şekilde yararlanmamızı fiilen engelleyen türlü patentlerle sistemli biçimde kısıtlanırsa sonunda biz de Hintli çiftçiler gibi olabiliriz.

Başka Bir Bilişim Mümkün

İşte bu yüzden akıllı telefonların kapağı, bağlantılı arabaların kaportaları ve bilgisayar klavyeleri altına gizlenmiş içerikler önümüzdeki on yıllarda müthiş bir çekişmenin merkezinde yer alacak. Bir yandan üreticiler her yolu ve hileyi deneyerek ürünlerine olan bağımlılığımızı artıracaklar. Öte yandan, iyi örgütlenmiş tüketici ağları çevrelerindeki nesnelerin denetim ve kontrolünü yeniden ele geçirmeye çalışacaklar. Bu dinamik, "Maker" hareketi çevresinde yapı kazanmaya başladı bile. Yirmi beş yıl önce ABD ve Almanya'da ortaya çıkan bu hareket dünyadaki binlerce "fablab"[59] bünyesinde, "Bir şeyin nasıl çalıştığını bilmek istiyorsanız gelin kendiniz imal edin!" sloganıyla gelişiyor. Belirli toplulukları bir araya getiren bu mekânlara bir de herkesin küçük elektronik cihazlarını gönüllülere tamir ettirebildiği "Repair Café"ler [Onarım Kafeleri] ekleniyor. Dünya çapında yaygınlaşan bu hareket 2009 yılında Amsterdam'da Martine Postma'nın önayak olmasıyla

57 iFixit kurucusu Kyle Wiens ile yapılan görüşme, 2020. İşletmenin Web sitesine bkz. ifixit.com

58 Aaron Perzanowski ve Jason Schultz tarafından kaleme alınan şu sürükleyici çalışmaya bkz. Aaron Perzanowski ve Jason Schultz, *The End of Ownership: Personal Property in the Digital Economy*, MIT Press, 2016. Bu konuda ziyaret edilmesi gereken bir site de şudur: theendofownership.com

59 "Fablab" "imalat laboratuarı" anlamına gelen *fabrication laboratory* adlandırmasının kısaltılmış halidir.

başladı (kendisiyle 2020 yılında görüştük). Repair Café'ler sayesinde dünyada her yıl 350 ton elektronik atığın önlenmesinden övgüyle söz eden bu eski kadın gazeteci "tüketicilerin onarılabilecek ürünleri istemeye başlayacakları bir kırılma noktasına yaklaştığımızı" öngörüyor. "Aldıkları kahve makinelerinin ya da cep telefonlarının kölesi olmak istemeyenlerin sayısı her gün artıyor."[60]

Terminallerin maddi ayakizini sınırlamaya yönelik çözümler çok sayıda olmak yanında çok da iyi bilinirler; bu konuda internette sayısız kılavuz yer almaktadır.[61] Elektronik eşyalarımızı Swappa ya da Back Market gibi ikinci el satış platformlarından satın alıp satmak; çeşitli ev aletlerinin yedek parçalarını satan ve onarım bilgisi veren Spareka Web sitesine girmek; akıllı telefon satın almaktansa Commown kooperatifinden uzun süreli kiralamak; iş ve kişisel görüşmeler için tek bir cep telefonuyla yetinmek... Bu somut eylemler yaşanan dijital kirlilikten teknoloji şirketleriyle birlikte tüketicilerin de sorumlu olduğunu ve bu kirliliği azaltabileceklerini gösteriyor. Kamu yetkilileri ise ekipmanın onarılıp yeniden kullanıma sokulmasına dayalı bir ekonomiyi teşvik edebilir; yasal garanti sürelerini uzatabilir; arayüzlerin yeni yazılımlarla on yıl boyunca uyumlu olmasını sağlayabilir; üreticileri pazarladıkları cihazların yedek parçalarını sağlamaya zorlayabilirler.[62] Bu arada önemli bir adım atıldı: Fransa 2021 yılında ev aletleri ve elektronik aletlerin onarılabilirlik endeksinin belirtilmesini, yani tüketicilerin satın aldıkları ürünlerin ne kadar sağlam olduğunun belirtilmesini zorunlu kıldı.[63]

Elektronik atıkların toplanması, günümüzde %20'den düşük oranda geri kazanılıp dönüştürüldüklerine bakılırsa dev bir projedir.[64] 2020 yılında Amsterdam'da yaptığımız bir röportaj bizi Joost

60 Repair Cafés hareketini başlatan Martine Postma ile yaptığımız görüşme, 2020.

61 ADEME tarafından yayınlanan bir rehber için bkz. *La face cachée du numérique – Réduire les impacts du numérique sur l'environnement*, Ocak 2021; başka bir örnek de şudur: "The environmental footprint of the digital world", GreenIT, Eylül 2019.

62 *Livre blanc Numérique et Environnement*, *a.g.y.*

63 Bu endeks israfla mücadele ve döngüsel ekonomiye ilişkin 10 Şubat 2020 tarihli 2020-105 sayılı yasa ile uygulamaya geçirildi.

64 "Global e-waste surging: Up 21 % in 5 years", United Nations Üniversitesi, 2 Temmuz 2020.

de Kluijver'e ulaştırdı. 2012'den bu yana Closing the Loop[65] adlı derneğin başında olan kırk yaşlarındaki Kluijver çılgınca bir tasarıyı gerçekleştirmeye çalışıyor: "Afrika'daki elektronik çöplüklere gönderdiğimiz kadar eski telefonu Avrupa'ya geri ithal etmek" ve geri dönüşüme sokmak. Kullanılmış cep telefonlarının hareketini tersine çevirmek ve ters yönde bir elektronik ürün göçünü teşvik etmek amaçlanıyor. Potansiyel muazzam ve Joost de Kluijver proje başarılı olursa yılda iki milyon telefonun geri gönderilebileceği düşüncesinde. Bu konuda başarılı olabilmek için Ruanda, Zambia ve Nijerya'dan, dahası zaten gayet iyi örgütlenmiş durumdaki Çin ve Hint geri dönüşüm ağlarının elinden eski telefonları toplayabilmek, Afrika'daki idari keşmekeşe meydan okumak, "cep telefonlarının metal içeriğini çıkarıp yerine çimento ya da sabun koyan" aracıların hırsızlığına teslim olmamak ve sürdürülebilir bir iş modeli kurmak gerekiyor. Joost de Kluijver bu modeli bir tazminat sistemine dayandırarak kurabileceği görüşünde: "Samsung gibi bir şirket bir akıllı telefon sattığında, başka bir telefonun da Afrika'dan bu ülkeye geri gönderilmesini finanse edeceği taahhüdünde bulunur." Bu teklif çalışanların profesyonel kullanımı için binlerce cihaz satın alan şirketlere (KPMG, ING Bank, Accenture) ve Hollanda kamu kuruluşlarına da (Amsterdam, Utrecht ve Groningen belediyelerine) sunuldu bile. Böyle bir çalışma söz konusu şirket ve kuruluşların sorumlu birer aktör olarak itibarlarını artıracağı gibi Joost de Kluijver'in kullanılmış aygıtları ülkeye geri getirme operasyonunu daha kârlı hale getirmesini de sağlayacak.[66]

Son olarak yapılabilecek şeylerden biri de 2013 yılından bu yana sözde "etik" akıllı telefonlar pazarlayan ilk marka olan Fairphone'ların büyük ölçekte satın alınmasıdır. Hollanda'da üretilen Fairphone'un genel merkezi Amsterdam'ın liman bölgesi Ijhaven'de bulunmaktadır. 2020 yılı kış aylarında ziyaret ettiğimiz genel merkez uçsuz bucaksız bir platoya benziyordu; onlarca mühendis ve pazarlama uzmanı gayet rahat bir ortamda çeşitli dillerde konuşarak çalışıyordu. Burada tasarlanan telefonlar dünyanın en ekolojik telefonlarıysa eğer, bunun nedeni

65 closingtheloop.eu

66 Belçikalı girişimci Domien Declercq de 2018 yılında Recy-Call adlı kuruluş ile buna benzer bir girişimde bulundu. Ayakta kalabilecek ekonomik bir modele sahip olmayan Recy-Call 2019 yılında etkinliğine son verdi.

her şeyden önce şirketin telefonlarında kullandığı metallerin "etik" biçimde çıkarıldığından emin olmak için elinden geleni yapmasıdır. Öte yandan şirket en uzun ömürlü cep telefonlarını üretmeyi kendine hedef seçmiştir. Fairphone üretim ekibinden bir sorumlunun, "Kullanıcılarımızın telefonlarını yedi-sekiz yıl kullanabilmelerini istiyoruz"[67] demesi dikkatimizi çekiyor. Bunun için "modüler" yani çeşitli bileşenleri ayrı ayrı takıp çıkarılabilen, yani yerlerine yenileri koyulabilen telefonlar üretmek gerekir. Bir kadın teknisyen "Bu özellikle batarya ve ekran için geçerli" diyor ve iç çekerek şunu ekliyor: "Ayrıca hoparlörü, ön kamerayı ve *selfie* kamerasını da değiştirebilmeniz gerekiyor... Size yalan söylemeyeceğim, modülerlik tam anlamıyla bir azap."

Hepsi bu kadar değil, çünkü yeni cep telefonu onarım merkezleri açmak ve Android'in[68] yeni sürümlerinin telefonlardaki eski çiplerle uyumlu kalmasını sağlamak için mücadele edilmesi de gerekiyor. "Cesaretimin kırıldığı olmuyor mu, olmaz mı hiç, her gün defalarca" diye itiraf ediyor aynı teknisyen, "ama bir konut otomasyon şirketinde çalışmak Monsanto'ya çalışmakla aynı şey olurdu!" Bir başka sınırlama da, firmanın piyasaya sürmeyi hedeflediği birkaç yüz bin üçüncü nesil Fairphone'un her yıl dünyada satılan 1,5 milyar cep telefonunun çok küçük bir kısmı olması. Yine de, kullandığımız eşyanın ve de geleceğimizin yeniden efendisi olabilmemiz için her gün çalışan girişimci, militan ve aktivistlerin sayısı durmadan artıyor. Bu tür çabaların ne kadar elzem olduğunu gösteren ve dijital teknolojinin maddi etkisinin bugüne kadar hayal edebildiğimizden çok daha büyük olduğunu ortaya seren gizli bir gösterge daha var.

---

67 Fairphone *information technology* ve yazılım ömrü uzatma bölümü sorumlusu Agnès Crepet ile yapılan görüşme, 2020.

68 Örneğin Fairphone 2015 yılında ürettiği Fairphone 2'nin Android 9'la uyumlu olmasını sağlamıştı. Bu konuda bkz. "Redefining longevity:Android 9 now available for Fairphone 2", fairphone.com, 25 Mart 2021.

Bölüm 3

Maddi Olmayanın Karanlık Maddesi

Terminallerin kökenlerini araştırdık, ama bu yaptığımız aslında yerkabuğunun yüzeyine dokunmaktan ileri gitmiyor: İnternetin zaman ve mekânda bıraktığı iz çok daha derin. Bu izi ortaya çıkarabilmek için, çoğumuzun hakkında herhangi bir fikre dahi sahip olmadığı çok-boyutlu bir evrene dalmamız gerekecek.

Astrofizikçilerin çok iyi bildiği bir şey var: Çıplak gözle kozmosun pek küçük bir bölümünü, hemen hemen 3.000 yıldızı görebiliriz. Oysa sadece Samanyolu'nda bile en az 100 milyar yıldız var; evrende de 100 milyar galaksi var; bu da evrenin toplam kütlesinin ancak %20'sini oluşturuyor, geri kalanı ise muhtemelen hakkında hiçbir şey bilmediğimiz esrarengiz bir maddeden, karanlık maddeden oluşuyor. Gama ışınlarını, morötesi ışınları, kızılötesi ışımaları, hatta kütleçekim dalgalarını analizi eden teknolojiler gözlemleyebildiğimiz tayfı bir ölçüde genişletmeyi mümkün kılıyor. Biz de burada aynı şekilde davranacak, çoklukla bilinmeyen araçlar kullanarak dijital teknolojinin yol açtığı, büyük ölçüde gözle görülmeyen kirliliğin boyutlarını daha iyi kavramaya çalışacağız.

Maddi olmayanın karanlık maddesini keşfetme zamanı geldi.

Mips ya da Maddenin Akla Bile Gelmeyen Çarkları

Wuppertal Enstitüsü'nde (Almanya) araştırmacı olan Jens Teubler,[1] durumu hâlâ tam olarak kavrayamıyor... Bu bilim insanı birkaç yıl önce Westfalya'daki aynı adlı kentte kurulmuş olan bu araştırma enstitüsünde bir konferansa katılmış. Hatırladığına göre, orada "parmağında alyans... omuzlarında da kurduğu bu izdivacın gerçek nişanesi kocaman sırt çantası taşıyan bir adamın" resmi önünde durup kalmış. "Bu görüntü bende iz bıraktı"[2] diyor. Enstitü 1990 yıllarında kendi araştırmacıları tarafından geliştirilen ve tüketim kalıplarımızın maddi etkisini *Material input per service unit* (MIPS)[3] [Hizmet Birimi Başına Maliyet Girdisi], yani bir ürünün veya hizmetin imal edilmesi için gereken kaynak miktarını[4] özgün bir şekilde hesaplayan yöntemi bu resimle tasvir etmişti.

Endüstri, çevre üzerindeki etkilerini ölçmek için esasen CO_2 salımını dikkate alıyor. Böyle yapmak mantıklı da, çünkü küresel ısınma ekolojik önceliklerimizin en başında yer alıyor. Örneğin Avrupa'da 2019 yılında sunulan "*green deal*" yaklaşımına bakalım: Bu yaklaşım her şeyden önce sera gazı salımının 2050 yılına kadar son bulması çağrısında bulunuyor. Çin ise ekolojik dönüşümün ölçütü olarak 2060 yılına kadar sıfır karbon salımı öngörüyor. Oysa bu hesaplama yöntemi, kimyasal atıkların suyun kalitesi üzerindeki etkisi gibi başka kirlilik türlerini genellikle göz ardı eder. Bağlantılı nesneler uzmanı ve işletme profesörü Karine Samuel, sadece tüketim ürünlerinin CO_2 salımı ile ilgilenmenin "çok indirgeyici bir yaklaşım" olduğunu vurgular.[5] Bu sebeple, 1990'lardan itibaren MIPS başka bir yaklaşım benimsemek zorunda kaldı: Bir nesnede kullanılan malzemelerin yol açtığı çevresel bozulmalarla (CO_2 salımı) ilgilenmek yerine, o nesnenin üretiminden

1 wupperinst.org

2 Wuppertal İklim, Çevre ve Enerji Enstitüsü bünyesinde görevli araştırmacı olan Jens Teubler ile yapılan görüşme, 2020.

3 Fransızcada buna "hizmet birimi başına yapılan maddi girdi" diyebiliriz.

4 Bkz. Michael Ritthof, Holger Rohn ve Christa Liedtke tarafından Thomas Merten işbirliğiyle hazırlanan rapor: "Calculating MIPS: Resource productivity of products and services", Wuppertal Spezial 27e, Wuppertal İklim, Çevre ve Enerji Enstitüsü, Ocak 2002.

5 Grenoble-Alpes Üniversitesi profesör ve araştırmacılarından, "risk öngörüsü ve yönetimi" ekibi üyesi Karine Samuel ile yapılan görüşme, 2019.

kaynaklanan bozulmaların etkisine odaklanacaktı. Bir nesneden ne çıktığından çok nesneye ne girdiğine bakmak, bakış açısını tersine çevirmek demekti.

Söylediklerimizi somutlaştırırsak, MIPS bir giysinin, bir portakal suyu şişesinin, bir halının, bir akıllı telefonun vb. imalatı, kullanımı ve geri dönüşümü sırasında seferber edilen ve yer değiştiren bütün kaynakları hesaba katar. Ve her şeyi içerir: Yenilenebilir (bitkisel) ve yenilenebilir olmayan (mineral) kaynaklar, tarımsal etkinliğin yol açtığı toprak hareketleri, kullanılan su, tüketilen kimyasal ürünler vb.[6] Bir tişörtü örnek alalım: Hindistan'da bir atölyede imal edilmesi için elektrik kullanıldı, bu elektrik için kömür kullanıldı ve kömürün çıkarılması için bir çam ormanı kesildi... Tişörtün MIPS'i kullanılan pamuğun yanı sıra atölyeyi inşa etmekte kullanılan tuğlayı, tezgâhları aydınlatmakta kullanılan tungsten filamenti, biraz kömürü, bir parça ağacı vb. de içeriyor. Aslında bu yöntem "arabanın vites kolunu oynattığınızda koltuğunuzun altında bir sürü dişlinin dönmeye başlamasına" benziyor diye açıklıyor Jens Teubler.

Bu görüntüyü gözümüzün önüne getirince, "maddenin kelebek etkisinden" söz etmek yanlış olmaz. Buradaki bir kanat çırpmasının dünyanın öteki ucunda fırtına çıkarabilmesi gibi, basit bir giysi üretiminin de imalatın her aşamasında dünyanın dört bir köşesine yayılan etkileri vardır. Dolayısıyla MIPS küresel bir nedensellik zincirinin üzerindeki örtüyü kaldırır. Bu yaklaşım bir rakama "ekolojik sırt çantasına" yani her bir tüketim eylemimize ait bir çarpana dönüştürülür. Mükemmel bir yöntem değil tabii bu: Jens Teubler, "MIPS'i hesaplamakta kullanılan verilerin çoğu, uzmanların görüş ve tahminlerinin sonucudur" diyor ve kesinlikten uzaklığın bu konuda bir kural olduğunu söylüyor. Yine de, ürkütücü dürüstlüğü karşısında hayrete kapılmaktan kendimizi alamıyoruz: Bir tişörtün üretilmesi için 226 kilo, bir şişe portakal suyu için ise 100 kilo malzeme gerektiğini öğreniyoruz.[7] Bir gazetenin MIPS'i ise tartışmasız 10 kilo.[8] Birkaç gram

6 "Calculating MIPS: Resource productivity of products and services", *a.g.y.*, başlıklı rapor "ekosferde teknik açıdan yol açılan bütün malzeme hareketleri incelenmiştir" diye eklemede bulunur.

7 Frans Berkhout, Joyeeta Gupta ve Pier Vellinga, *Managing a Material World: Perspectives in Industrial Ecology*, Springer, 2008.

8 *A.g.y.*

altın içeren bir yüzüğün MIPS değeri karşısında Jens Teubler'in neden altüst olduğunu ise anlayabiliyoruz: Tam 3 ton! Kısacası, etrafımızdaki nesneler gözümüzde canlandırdığımızdan çok daha büyük, çok daha iridir: Ortalama 30 kat![9]

Bir tüketim eyleminin veya hizmetin MIPS'i de hesaplanabilir: Otomobille 1 kiometre yol gitmek 1, bir saat televizyon izlemek ise 2 kilo kaynak demektir. Telefonda bir dakika konuşmanın "bedeli" 200 gramdır. Bir SMS'in "ağırlığı" ise 0,632 kilodur...[10] Daha da iyisi var: Çeşitli Web sitelerinde yaşam tarzınızın MIPS'ini bile hesaplayabilirsiniz. Bu teste on beş dakika ayırmanız yeterli olacaktır.[11] Size ikamet ettiğiniz ülke, konut alanınız, tükettiğiniz elektrik türü, tatilde nereye gittiğiniz vb. soruluyor. Biz hesapladık ve itiraf edelim ki hiç de hoş bir sonuç çıkmadı. Ekolojik sırt çantamız yılda yaklaşık 38 ton çıktı.[12] Wuppertal Enstitüsü bizi sıkı bir "rejime" davet etti: Bu değeri 2030 yılına kadar yıllık 17 tona düşürmemizi istedi.

Dijital Teknolojilerin Baş Döndürücü Katsayısı

Birçok ürünün MIPS değeri düşüktür: Örneğin bir çelik çubuğun üretimi için nihai ağırlığının "sadece" on katı kaynak gerekir. Jens Teubler "ama işin içinde teknoloji girer girmez MIPS hemen yükselir" diye açıklıyor. "Yeraltından çıkarılması zor olan nadir metaller" başta olmak üzere içerdikleri çok sayıda metalle dijital teknolojilerde bu durumun gayet açık görüldüğünü söylüyor araştırmacı. Örneğin 2 kilo ağırlığındaki bir bilgisayar başka şeyler yanında, 22 kilo kimyasal, 240 kilo yakıt ve 1,5 ton temiz su gerektiriyor.[13] Bir televizyonun MIPS değeri 200 ile 1.000/1[14] arasında değişir, ama bir akıllı telefonunki 1.200/1'dir (150 gramlık bitmiş ürün için 183 kilo ham-

9 "La stratégie du 'facteur 10' et du 'sac à dos écologique'", *Les Cahiers du développement durable*, Cahier 4: outils, Institut Robert-Schuman Eupen (Belçika).

10 "Faktör 10" ve "ekolojik sırt çantası" stratejisi için, *a.g.y.*

11 Örnek site: ressourcen-rechner.de/calculator.php?lang=en

12 Kullanıcıların ortalaması yıllık 40 ton dolaylarındadır.

13 Frédéric Bordage, Aurélie Pontal ve Ornella Trudu, "Quelle démarche Green IT pour les grandes entreprises françaises?", WeGreen IT ve WWF ortak çalışması, 2018.

14 Frédéric Bordage, *Sobriété numérique, les clés pour agir*, Buchet-Chastel, 2019.

madde).[15] Gelgelelim elektronik bir çipin MIPS değeri bütün rekorları kırıyor: 2 gramlık bir entegre devre için 32 kilo, yani 16.000/1 gibi insanın ağzını açık bırakan bir oran söz konusu.[16]

Jens Teubler, "İnsanlar bir tüketim malını satın alma kararlarının gerçek etkisi ile algıladıkları etki arasındaki farka çoklukla şaşırıyorlar" diyor. Ve bunun sağlam bir gerekçesi var: Üretim zincirinde en yukarıda, ama satış noktasından en uzakta olan coğrafi bölge en ağır maddi yükü sırtlanacaktır... İyi niyetli kent sakinlerini nohut unundan yapılan hamur işlerinin beslenme ve ekoloji açısından iyi yanlarını övmeye ve Bikram yoga derslerine paylaşımlı bisiklet kullanarak gitmeyi göklere çıkarmaya iten neden de bu aslında... ama bunu on sekiz ayda bir yeni telefon alırken yapıyorlar, o başka. Bu pek dokunaklı ama tehlikeli de bir durum çünkü dijital teknoloji maddi ayakizimizi hiç fark ettirmeden kat kat artırdı. Şimdi de bu hacmi, şu an çalışmakta olan milyarlarca sunucu, anten, yönlendirici ve WiFi bağlantı noktasının MIPS değeriyle yani 100, 1.000, hatta 10.000 vb. ile çarpın... "Maddi olmaktan çıkmış" teknolojilerin sadece malzeme tüketmedikleri, bugüne dek hiç görülmemiş en geniş çaplı maddileşme girişimi olduğu sonucuna varırsınız.

Cam, tekstil, otomotiv ve bilgisayar sektörlerindeki üreticiler artık kendi MIPS'lerini değerlendirmeye başladılar. Ne var ki bu kuruluşlar elde edilen sonuçların raporlara olumlu biçimde yansıtılmasını istedikleri için raporlar çoklukla yayınlanmıyor, dolayısıyla tüketiciler de doğru bilgilenemiyor. Jens Teubler, "MIPS artık Almanya'da iyi bilinen bir gösterge ise de Avrupa'nın geri kalanı ve ABD'de yaygınlaştıramadık" diye durumu kabul ediyor ve "kirlilik ölçümlerine yönelik talebin öncelikle karbon salımına odaklanmaya devam etmesini" bunun başlıca nedeni olarak gösteriyor.[17] "Teknolojilerin ekolojik ger-

15 *A.g.y.*

16 *A.g.y.*

17 ADEME'ye göre "malzeme akışları ile stoklarını ve bunlara ilişkin maliyetleri belirleyip ölçmeyi sağlayan" MFCA (*Material flow cost accounting*) [Malzeme akış maliyeti muhasebesi] yöntemine de değinmek gerekir. "Bu yöntem nihai ürünün gerçekleşmesine katkıda bulunmayan bütün akışları hedefler." Japonya'da yaygın kullanılan bu yöntem ISO 14051:2011 standardının yerleşmesine yol açtı. Bkz. ADEME bilgi formu, "Méthode de comptabilité des flux de matières – Étude de benchmarking sur les déchets dans les méthodologies d'action sur les coûts, et sur les coûts dans les méthodologies d'action sur les déchets des entreprises", 2012.

çekliğini"[18] iyi bilmediğimiz için, her geçen gün, dev ölçekli fiziksel bir sorunu yönetme işini gelecek kuşaklara miras bırakıyoruz.

Bununla birlikte Wuppertal Enstitüsü'nün "faktör 4" kuramını ete kemiğe büründürmesini sağladığı için MIPS'in müthiş yararlı olduğunu unutmamak gerekir. Bu kurama göre, "malzeme ve enerji tüketimimizi dörde bölmek, iki kat daha fazla mal üretmemizi ve bu üretimin genel maddi etkisini yarıya indirmemizi sağlayacaktır. Yarı miktarda kaynak kullanırken iki kat fazla maddi refah elde etmek:[19] Bu hedefe erişilebilir... Jens Teubler, "Wuppertal Enstitüsü'nün hedefi 2050 yılına kadar [kişi başına yılda kullanılan kaynak miktarını] 8 tona düşürmektir" diyor. İşte bu yüzden, akıllı telefon üreticilerini ürünlerinin arka tarafına MIPS kaydı düşmeye zorlamalıyız. Yoksa şimdilik ayaklarımızın altında olup bitenler günü geldiğinde boyumuzu aşacak.

Gördüğünüz gibi "düşük karbonlu" olmak çevre dostu olmak için yeterli değil. "Düşük kaynaklı" da olmak gerekiyor. Bu saptama saçma gibi gelebilir: Etrafımızı saran teknolojiler ne kadar şatafatsız, taşınabilir ve hafif olursa, yaşamlarımızın maddi mirası da o kadar büyük oluyor. Ancak, minyatürleşen dünyamızın yol açtığı etkileri keşfetmekle yetinemeyiz! Küçücük, hatta çıplak gözle görülemez olanı da soruşturmalıyız... Fairphone mühendislerinden Agnès Crepet şöyle yakınıyor: "Hep Apple'dan söz ediliyor, ama elektronik çip üreticilerinden kimse bahsetmiyor.[20] Oysa çevresel ve toplumsal keşmekeşin merkezinde onlar yer alıyor."

Nanodünyaların Ekolojik Bedeli

"Şu hava kilidinden geçip şu antistatik tulumu giyin.[21] Yanınıza not defterinizi alamazsınız, içleri doludur" diye emir veriyor François

18 Bu tanımın sahibi 1995-1997 yılları arasında Jacques Chirac kabinesinde çevre bakanı olarak görev yapan ve Huglo Lepage Avocats adlı hukuk bürosu kurucu ortağı Corinne Lepage'dır.

19 Bkz. Roma Klübü'ne sunulan rapor: Ernst Ulrich von Weizsäcker, Levin Hunter Lovins ve Amory Bloch Lovins, *Facteur 4. Deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources*, Terre Vivante, 1997.

20 Fairphone enformasyon teknolojisi ve yazılım ömrü bölümü sorumlusu Agnès Crepet ile yapılan görüşme, 2020.

21 Statik elektriğin birikmesini engeller.

Martin. Şaşkın bir halde bakıyoruz ona. "Kâğıt lif yayar. Sıfır parçacıklı bir ortamdasınız ve toz elektronik çiplerin en birinci düşmanıdır" diye açıklıyor mühendis. 2019 yılının bir Eylül sabahında CEA'ya[22] bağlı LETI'ye (Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information/Elektronik ve Bilişim Teknolojileri Laboratuvarı'na) girmek üzereyiz. Vercors ile Chartreuse Dağları arasında, Grenoble yakınlarında yer alan bu tesis Avrupa'da benzeri olmayan bir sanayi bölgesi. Çünkü elektronik sanayisinde kullanılan yeni nesil çipler ("entegre devreler" de deniyor) burada üretiliyor. Bu küçücük silikon plaketler Amerikalı bir mühendis olan Jack Kilby tarafından 1958 yılında icat edilmelerinden[23] bu yana hayatlarımızda devrim yarattı. Sayısız nesneyi işletmek için gerekli bilgileri toplayıp yönetiyorlar. Kısacası elektronik ürünlerin beynidirler. Güney Koreli Samsung, Amerikalı Intel ve Qualcomm ya da Tayvanlı TSMC[24] gibi bir avuç şirket bilgisayarlar, çamaşır makineleri, füzeler ve tabii ki cep telefonlarında kullanılmak üzere yılda 1.000 milyar çip üretiyor.[25]

LETI'ye girmek hiç kolay olmadı. Öyle yüksek oranda fikri mülkiyet hakkı bu kuruluşta toplanmış ki gazeteci geçmişimizi özenle gözden geçirmeleri gerekti. Bir hava kilidinden daha geçiyoruz ve işte içerideyiz! İlk izlenimimiz uluslararası uzay istasyonunda olduğumuz yönünde. Yüzlerinde maske, başlarında saç fileleri, beyazlar içindeki binlerce mühendis günün yirmi dört saati, haftanın yedi günü bir boru labirentiyle birbirine bağlı ultramodern tesislerde çalışıyorlar. Bu tuhaf laboratuvarın *wafer*[26] denilen nihai ürünü küçük küvöz benzeri şeylerde uyukluyor. Bunlar, her biri bir çipe karşılık gelen küçük dörtgenlerden oluşan, 33'lük plak büyüklüğündeki yuvarlak gofretler. Doğrusu LETI kendisine takılan "temiz oda" adını hak ediyor: Temizlik koşulları ameliyathaneden bile daha ileri. Bir futbol sahasının dörtte biri büyüklüğündeki platformda ani hareketler, koşmak, el sı-

22 Atom enerjisi ve alternatif enerjiler komisyonu/Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives: leticea.fr/cea-tech/leti

23 Jack Kilby (1923-2005) bu keşfinden ötürü 2000 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü aldı.

24 Taiwan Semiconductor Manufacturing Company.

25 "The chip industry can proclaim 1 trillion served", Market Watch, 4 Şubat 2019.

26 *Wafer* İngilizce "gofret" demektir.

kışmak yok. Elektroniğin keşiş-askeri sıfatını hak edebilecek bir laboratuvar çalışanı "makyaj bir yere kadar hoş görülüyor, ama parfüm kesinlikle yasak" diye açıklıyor.

Bu kadarı da fazla denebilecek bu tedbirler neden alınıyor? Nanodünyanın imalathanesine girdik de ondan. Telefonumuzun fotoğraf, video çekebilmesi, ses kaydedebilmesi, konum belirleyebilmesi (arada sırada da görüşme yapabilmesi için) bu çiplerin ölçülerini değiştirmeden güçlerini katbekat artırmak gerekmiştir. Çip sanayisi bir santimetrekarelik bir plakete hep daha çok sayıda transistör yerleştirebilmek için mikrometre (milimetrenin binde biri, yani bir saç teli kadar kalın) ölçeğini bırakıp (bin kat daha küçük olan) nanometre ölçeğine geçti. Dolayısıyla böyle bir ortamda en ufak bir toz bile ürünlerin nihai niteliğini mahvedebilir. François Martin övgüyle şunu da ekliyor: "Bir çipin çalışabilmesi için askeri bir organizasyona ve her an teyakkuz halinde bulunmaya ihtiyaç var. Temiz odanın havası bile altı saniyede bir değiştiriliyor."[27]

Böyle bir mühendislik çalışmasının sonucu da nefes kesiyor: Vaktiyle Tayvanlı sanayi kuruluşu TSMC bünyesinden mühendislik yapmış Jean-Pierre Colinge, "Günümüzde herhangi bir akıllı telefonun içindeki bilgisayar otuz yıl önceki en iyi bilgisayarlardan yüz kat güçlü" diyor. Ve sonra kendini alamayıp şunu da ekliyor: "Bunun *selfie* çekmekte kullanıldığını bilmek insanı biraz üzülüyor tabii."[28] Ama biz konumuza dönelim: Çipler en karmaşık elektronik bileşenler arasında yer alıyor. Bunları üretebilmek için %99,9999999 saflıkta silikon, bor, arsenik, tungsten ve bakır gibi altmışa yakın hammadde gerekiyor. Transistörleri işlemek de hiç kolay bir iş değil: "Bazı çiplerde 20 milyar transistör bulunuyor. Kolunuzdaki saatin içinde 20 milyar tane küçük rulman olduğunu düşünün, müthiş bir şey" diyor eski mühendis. Öyleyse bir *wafer* üzerindeki 50 çipte toplam 1.000 milyar transistör bulunuyor, yani "bir 33'lük plağın kapladığı alana Samanyolu'ndaki yıldızların dört katı yerleştirilmiştir."[29]

---

27 Çiplerin yüzey alanı artmadığı gibi fiyatları da aynı kaldı ki bu da bayağı bir başarı. François Martin, "Otomobil sanayi aynı çabayı göstermiş olsa günümüzde 2CV [Citroen'in ürettiği bizdeki Anadol karş-lığı bir araba markası – e.n.] fiyatına Rolls-Royce satın alıyor olurduk" diyor.

28 2012 ile 2017 arasında TSMC teknolojik gelişmeden sorumlu merkez büro yönetici Pierre Colinge ile yapılan görüşme, 2020.

29 *A.g.y.*

Bir entegre devrenin üretim zincirindeki 500 ayrı aşama, dünyanın dört bucağındaki onlarca ülkeye dağılmış 16.000 ayrı taşeronu içerir. Küreselleşmeyi tek bir nesneyle özetlemek istersek, bu nesne kuşkusuz mikroçip olur. Bakın Jean-Pierre Colinge bu durumu nasıl açıklıyor: "Kuvars madeni muhtemelen Güney Afrika'da, silikon levhalar Japonya'da üretiliyor. Fotolitografi ekipmanı Hollanda'dan geliyor, en büyük vakum pompası üreticilerinden biri Avusturya'da, pompaların bilyalı rulmanları ise Almanya'da üretiliyor. Maliyetleri düşürmek için çiplerin Vietnam'da paketlenmesi gerekli.[30] Ardından bunlar iPhone'lara takılmak üzere Çin'deki FoxConn'a gönderiliyor. TSMC bütün bu süreçlerin optimizasyonu için eskiden İtalya ve İskoçya'daki üniversiteler tarafından geliştirilmiş yazılımları kullanıyordu."[31] Araştırmacı Karine Samuel bu lojistik programın "kesinlikle korkunç bir enerji tüketimine yol açtığını"[32] söyleyerek tepki gösteriyor.

Enerji Konusunda Kafayı Kuma Gömmek

Silikonun çıkarılması ve rafine edilmesi, *wafer*'ların 1.400 °C'de dökülmesi, aşırı ultraviyole (euv)[33] üreten makinelerin ihtiyaç duyduğu ışık enerjisi ve düzinelerce plaka temizleme işlemi, hepsi de deli gibi enerji tüketen süreçlerdir. Sanayi süreçlerinin enerji yeğinliğini, sadece maliyet nedeniyle bile olsa, düşürmek mantıklı olmaz mı? Jean-Pierre Colinge, "Çip üreticisi ne kadar az enerji tüketirse, kârı da o kadar yüksek olur" diyor. Ne var ki sanayiciler, Apple ya da Huawei gibi gruplarla imzalanan tek bir anlaşmanın şirketi bütün bir yıl ayakta tutabildiği ultra rekabetçi bir ortamda çalışıyorlar... Peki cep telefonu üreticileri ne istiyor? Hep daha hızlı ve hep daha işlevsel telefonlar istiyor. Bunun için "elektronik ürün reklamlarına bakmanız yeter, ürünlerin sürekli gelişen performansı öne çıkarılıp övülür" diyor Jean-Pierre Colinge.

---

30 Kutu çip ile tümleşik/entegre devre arasındaki elektrik bağlantısının kurulmasını sağlar.

31 *A.g.y.*

32 Karine Samuel ile yapılan görüşme, 2019.

33 Ekstrem ultraviyole kullanılarak yapılan litografi sayesinde transistörler hiç görülmedik kesinlikle kazınabiliyor.

Müşterilerinin getirdiği şartnamelerin kölesi olan TSMC gibi firmalar teknolojik başarılarını rekor sayılacak sürelerde ve sürekli katlamaya mahkûm... 5 ya da 7 nanometrelik transistörler işlemek yarışta kalmak için uzun süre yeterli olmayacak gibi; firma daha şimdiden 3,2 hatta 1 nanometreye inme vaadinde bulundu bile. TSMC eski mühendisine göre, bu durumda "enerji tüketimi grubun ilk sıradaki kaygısı asla olmayacaktır."[34] Öyleyse tüketilen toplam yakıt miktarının entegre devrenin nihai ağırlığının yüzlerce katına varması da şaşırtıcı değildir. Özetle, diyor Agnès Crepet, entegre devre üreticilerinin büyük çoğunluğu "çevresel etki bilançolarını iyileştirmeye hiç çaba göstermeyeceklerdir."[35] Sanayicileri temize çıkarmak gibi olmasın ama, tüketiciler de çevre konusunda duyarlı değil. Jean-Pierre Colinge, "İnsanlar bütün bunları imal etmek için ne kadar enerji harcandığını önemsiyor mu ki?" diye sormadan edemiyor. "Hayır, hiç ilgilenmiyorlar, tek dertleri yeni çıkan iPhone'u almak, iki yıl önce aldıklarından kurtulmak sadece. Bütün bu bilimin ve becerinin çöpe gittiğini görmek insanın içini acıtıyor doğrusu!"[36]

Bu endüstriyel mantığın insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri, dünyada kişi başı en yüksek sayıda elektronik ürün imal eden Tayvan'da çok açık görülüyor.[37] Çin kıyılarından 180 kilometre uzakta bulunan bu ada devleti tek başına dünya entegre devre üretiminin yarısından fazlasını gerçekleştiren TSMC grubuna da ev sahipliği yapmakta. Bu grup son yıllarda çevreyi kirlettiği yönündeki çeşitli suçlamaları göğüslemek zorunda kaldı, çünkü Tayvanlı bir kimyagerin dediği gibi "mikroişlemci endüstrisi (çevreye) sıvı, katı ve gaz halinde atık boşaltmaktadır."[38] Bu konuda kesin rakamlara ulaşmak zor, ama bazı iddialara göre her bir kilo silikon için en az 280 kilo kimyasal ürün ortaya çıkmaktadır.[39] Atıkların hepsi arıtılmıyor; ASE Korea Inc. ve

34 Jean-Pierre Colinge ile yapılan görüşme, 2020.
35 Agnès Crepet ile yapılan görüşme, 2020.
36 Jean-Pierre Colinge ile yapılan görüşme, 2020.
37 "Short on space, Taiwan embraces a boom in recycling", *The New York Times*, 29 Kasım 2013.
38 National Tsing Hua Üniversitesi, Kimya Bölümü profesörü Yongchien Ling ile yapılan görüşme, 2020. Tayvan enformasyon ve iletişim teknolojileri sanayisi adanın ihracatının %40'ını, GSMH'nin de %20'sini temsil eder.
39 "Le silicium: les impacts environnementaux liés à la production", EcoInfo, CNRS, 20 Ekim 2010.

Nerca gibi TSMC grubu taşeronları zehirli atıkları nehirlere döktükleri için 2013 yılından sonra etkinliklerine son vermek zorunda kaldılar.[40]

Öte yandan, Jean-Pierre Colinge'in açıkladığı gibi, "üretimin her aşamasında entegre devrelerin deiyonize su [damıtılmış sudan daha saftır] ile yıkanması gerektiğinden bir çipin ortaya çıkarılması çok su tüketir." Nitekim TSMC günde 156.000 ton su tüketir. Kullanılan suyun %86'sı geri dönüştürülse bile Jean-Pierre Colinge eski işvereninin kısa bir süre önce yaşadığı bir olayı hatırlıyor.[41] "2017 yılında Tayvan'da kuraklık baş gösterdi, ama TSMC'nin suya o kadar ihtiyacı vardı ki yakındaki nehirden çekilen suyun tankerlerle fabrikalara getirilmesi gerekti. Etrafta o kadar çok ağır vasıta vardı ki Hsinchu Bilim Parkı'nın [adanın kuzeybatısında 1.400 hektarlık bir alana yayılmış çok sayıda sanayi kompleksi] sokaklarında arabayla dolaşacak yer kalmamıştı.[42] İşin en çarpıcı yanı TSMC'nin enerji tüketimidir; nitekim Colinge'in ısrarla belirttiği gibi "üzerinde çalıştığımız nesneler küçüldükçe bunları üretmekte kullanılan büyük makinelerin de o oranda daha çok enerji tüketmesine ihtiyaç vardır." TSMC'nin Tayvan'daki tesisleri iki-üç nükleer reaktörün sağladığına eşdeğer bir güç, yani ülkenin toplam tüketiminin tepe yaptığı saatlerde ulaştığı değerin %3'ünü kullanır... Üstelik bu rakamın on yıl sonra iki katına çıkması bekleniyor.[43] Ülkede kullanılan elektriğin %43'ünün kömür ve petrol santrallerinden geldiği düşünülürse, "Tayvan elektronik sanayisinin karbon ayakizinin, ülkenin toplam salımının %10'unu temsil ettiği görülür" diyor Colinge.[44]

Yaşanan bu hava kirliliğine bir de petrokimya kuruluşlarının yol açtığı kirlilik eklenince Kaohsiung ve Taichung adlı sanayi kentlerin-

---

40 ASE Korea Inc. ile ilgili olarak, bkz. "Taiwan's ASE ordered to shut factory for polluting river", Phys.org, 20 Aralık 2013.
Nerca şirketi ile ilgili olarak bkz. "High tech waste out of control", *Common Wealth Magazine*, c. 568, 18 Mart 2015.

41 Jean-Pierre Colinge ile yapılan görüşme, 2020.

42 2021 yılında Tayvan'da yeniden kuraklık yaşandı. Bunun üzerine TSMC bir kez daha tankerlerle su taşıtmak zorunda kaldı. Bkz. "Taïwan's chip industry under threat as drought turns critical", *Nikkei Asia*, 25 Şubat 2021.

43 "The conundrums of sustainability: Carbon emissions and electricity consumption in the electronics and petrochemical industries in Taiwan", MDPI, Open Access Journal, c. 11, Ekim 2019.

44 Jean-Pierre Colinge ile yapılan görüşme, 2020.

de binlerce kişi sokaklara döküldü.[45] Tayvanlı aktivist Han-Lin Li'ye göre "bu kentlerdeki akciğer kanseri oranı Taipei'dekini on beş katıdır."[46] Böylece TSMC yönetim kurulu başta olmak üzere bütün yönetim kurullarında şu karar alındı: Enerjimizi yenilenebilir kaynaklardan elde etmeliyiz... Peki, ama bu tepkiyi göstermek için neden bu kadar beklendi? Han-Lin Li, "Mikro-elektronik sanayisi, ilerlemenin en ileri noktası olmasıyla ünlüdür. Bunun insanların sağlığını ve çevreyi etkileyebileceğinin farkına varmadık belki de"[47] diyor. Yoksa bu stratejik sanayi sektörünün ekonomik gücü her tür muhalefeti ezebiliyor mu? "TSMC Tayvan için o kadar önemli bir gruptur ki hangi talepte bulunursa bulunsun yetkililer karşılayacaklardır" diye sözlerini sürdürüyor Li. Aslında Tayvanlıları değişmeye ikna eden yabancı müşterilerin talepleridir... Han-Lin Li şöyle açıklıyor: Tıpkı TSMC gibi onlar da "tedarikçilerini elektriklerini çevreye saygılı kaynaklardan edinmeye zorlayan Apple gibi grupların ağır baskısı altında bulunuyorlar." Ancak sevinmek için daha çok erken... Tayvanlı çip üreticilerinin elektrik tüketimindeki artışına bakarsak kömürden vazgeçmeyeceklermiş gibi durduklarını söyleyebiliriz. Süregelen genel kayıtsızlığın ortasında fark edilmeyen başka bir kirliliğe daha yol açacaklar: Florlu gaz salımı.

Dijital Dünyanın Buharlarında

2019 yılı ilkbaharı. Pekin'in 300 kilometre batısında 3,4 milyon nüfuslu bir kent olan Datong'ta bir otelin on yedinci katındayız. Dışarı baktığımızda *Blade Runner* filmini andıran görüntüler dikkatimizi çekiyor: Karanlık gökyüzünde lanetli birer şato gibi dikiliyor kuleler. Megapol üç gün boyunca gecenin gündüzden zor ayırt edilebileceği bir sise teslim olacak. Çin'deki yerleşmelerin bir numaralı düşmanı, herkesin gayet iyi bildiği gibi karbondioksittir (CO_2). Rüzgârlar kömürlü elektrik santrallerinin dumanını kent merkezlerine taşıdığında, evden hiç çıkmamak yapılacak en doğru iştir. Ne var ki insanlığı tehdit eden yegâne gaz CO_2 değil. Mikroelektronik ve dijital sanayi tarafın-

45 "What will it take to improve Taiwan's air?", The News Lens, 19 Şubat 2018.

46 Citizen of the Earth adlı STK eylemcilerinden Han-Lin Li ile yapılan görüşme, Tayvan, 2020.

47 *A.g.y.*

dan kullanılan kokusuz, renksiz ve alev almayan ama küresel ısınmaya yol açan başka ürünler de var.[48] Bunlardan, neredeyse hakkında hiç bilgimiz olmayan elli kadarı çeşitli florlu gazlardır.

HFC, SF_6, PFC, NF_3, CF_4[49]: Bu kısaltmalar, soğutmada kullanılan ve içinde bir ya da birçok flor atomu barındıran gazlardır. Binaların ve taşıtların iklimlendirilmesinde kullanıldıkları gibi veri işlem merkezlerinin soğutulmasında da (HFC'ler) kullanılırlar.[50] Akademisyen Karine Samuel "mikroelektronikte her taraf gaz" diye teyit ediyor. Bu gazlar kimyasal özelliklerinden ötürü[51] yarı-iletkenlerin, entegre devrelerin, hatta düz ekranların tasarımında bile karşımıza çıkarlar. Florlu gazlar çok küçük miktarlarda üretilir ve toplam sera gazı salımındaki payları %2'dir. Bunların en öne çıkanı, "HFC" olarak bilinen gaz ailesi, yerini aldıkları CFC gazlarının aksine ozon katmanına zarar vermemek gibi müthiş bir avantaja sahiptirler. Bu açıdan bakıldığında HFC'lerin ekolojik bir ilerleme olduğu kesindir. Ancak iş o kadar basit değil.

Bas Eickhout'un bürosu, Brüksel'e gece karanlığının nasıl indiğinin en iyi gözlemlenebileceği noktada. Avrupa Parlamentosu'nun Hollandalı delegesi bu camlı odadan yıllardır amansız bir mücadele veriyor: Florlu gazların Avrupa'da kullanımını yasaklamak, en azından sınırlandırmak. Hakkı da var: "Bu tip gazların tek bir molekülü bile karbondioksitten çok güçlüdür." Küresel ısınmaya katkıları da dev boyutlarda: Ortalamanın 2.000 katı. Örneğin NF_3 atmosferde CO_2'ten 17.000 kat fazla ısı tutar. SF_6 ise 23.500 gibi şaşırtıcı bir katsayıya sa-

48 Nitröz oksit ve metan örnek gösterilebilir.

49 Sırasıyla: Hidroflorokarbonlar, sülfür hekzaflorür, perflorokarbonlar, nitrojen triflorür ve karbon tetraflorür.

50 Hollanda Ulusal Halk Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nde (RIVM) araştırmacı olan Guus Velders, dünyadaki toplam HFC gazlarının yaklaşık %10'unun veri merkezlerinin iklimlendirilmesinde kullanıldığını düşünüyor. Aralarında Çin'in de olduğu bazı ülkelerin ömrü dolan veri merkezleri ve bunların iklimlendirme sistemlerindeki florlu gazlarla nasıl başa çıkacakları konusunda pek bir şey bilinmiyor.

51 Bunlar istikrarlı ve elektronegatif gazlardır. Öte yandan, SF_6 gazının %80'inin elektrik besleme hatlarında kısa devre tehlikesini bertaraf etmekte, %8'inin de elektrik sanayisinde kullanıldığı tahmin edilmektedir. (Bkz. Matthew Rigby, Ray F. Weiss, Tim Arnold ve diğ., *The increasing atmospheric burden of the greenhouse gas sulfur hexafloride* (SF_6), acp.copernicus.org, 2020.) Yarı iletken sanayisi, NF_3 tüketiminin %45,9'unu oluşturuyor. (Bkz. "NF_3 & F_2 trend analysis report", Grand View Research, Eylül 2015.)

hip; bu da onun sera etkisi açısından şu fani dünyada üretilmiş en zararlı gaz olmasına yetiyor. Britanyalı gazeteci Matt McGrath şu uyarıda bulunuyor: "Sadece bir kilo SF_6 gezegenimizi Londra'dan New York'a uçan 24 kişi kadar ısıtıyor."[52] Mantıken, küresel ısınmayla mücadele için bu gazların kullanımını sınırlamak yapılacak en doğru iş. Ancak iklimlendirilmiş bina ve taşıtları ve bir de 5G'yi, algoritmaları ve veri depolamayı saplantı haline getirdiğimiz için bu gazların kullanımı da hızla artıyor. Kullanımlarını sınırlamaya yönelik düzenlemeler dünyanın her yanında yürürlüğe girse de Hollanda Ulusal Halk Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nde (RIVM) araştırmacı olan Guus Velders şu uyarıda bulunuyor: "Bugünkü işleyişi değiştirecek bir şey yapılmazsa, 2050 yılına geldiğimizde bu ürünler sera gazı etkisinin %10'unu oluşturacak."[53]

Florlu gazlar sentetik oldukları için doğada çözünmüyor, dolayısıyla atmosferde çok uzun süre kalıyorlar: NF_3 740 yıl, SF_6 için bu rakam 3.200 yıla varıyor ve... CF_4 için ise bu süre 50.000 yıl ki bu da bugüne kadar bildiğimiz en uzun ömürlü sera gazı.[54] Özetleyelim: Ekolojik ayakizinin en iyi şekilde engellenmesini sağlayan araç olarak göklere çıkartılan dijital yaşam tarzı, küresel ısınmaya en büyük katkıda bulunan ve en kalıcı damgayı vuran malzemeleri oburca tüketmektedir...[55] Dahası, florlu gazların geri kazanımını ve ortadan

52 BBC bünyesinde çalışan gazeteci Matt McGrath ile 2020 yılında yapılan görüşme. Bu konuyla ilgili yazısı için bkz. "Climate change: Electrical industry's 'dirty secret' boosts warming", BBC, 13 Eylül 2019. Bu yazıdan, 2017 yılında Büyük Britanya ve Avrupa Birliği'nin geri kalanında saptanan SF_6 kaçağının, aynı yıl 1,3 milyon otomobilin sera gazı etkisine denk düştüğünü öğreniyoruz.

53 2009 yılında Guus Velders başka yazarlarla birlikte yayınladığı bir incelemede bu sayının sera etkili toplam gaz salımının %20'sine ulaşabileceği uyarısında bulunuyordu: "The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing", Temmuz 2009, PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). O zamandan bu yana bu sayı gözden geçirilip düşürüldü.

54 Tim Arnold ve diğ., "Inverse modelling of CF_4 and NF_3 emissions in East Asia", acp.copernicus.org, makaleler, c. 18, sayı 18, 2018.

55 Edinburgh Üniversitesi profesörlerinden Tim Arnold, SF_6 ya da NF_3 gazlarının etkisi, bir yüzyıl sonra etkisi kaybolan CO_2'ye göre nispeten artacağından, nihayetinde, "atmosferde CO_2'den çok bu gazların bulunabileceğini" vurgular (2020 yılında yapılan görüşme). Çeşitli kaynaklarca bildirilen fakat hesaplanması zor olan denetimsiz florlu gaz kaçakları düşünülürse, bu öngörülerin muhtemelen fazla alçakgönüllü olduğu kanısındayız.

kaldırılmasını sağlayacak çözümler sadece gelişmiş ülkelerde mevcut. Kısacası bu gazlar ekoloji açısından birer bomba; nitekim Greenpeace'in bunları "sera etkisi açısından olabilecek en kötü gazlar"[56] diye nitelemesi boşuna değil.

İşin tuhaf tarafı bu gazların zararlı oldukları çok erken denilebilecek bir tarihte keşfedilmişti. Daha 1975 yılında Hintli iklimbilimci Veerabhadran Ramanathan HFC'lerin küresel ısınmadaki payı konusunda uyarıda bulunmuştu.[57] Neden sesine kulak verilmedi? Nedeni HFC'lerin yerine kullanmaya başladıkları ve ozon deliğinden sorumlu olduğu bilinen CFC'lerden daha az zararlı olmalarıydı. Washington merkezli Yönetişim ve Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü [Institute for Governance & Sustainable Development] Başkanı Durwood Zaelke'ye göre ise bunun asıl nedeni "1975 yılında kimsenin iklim değişikliği yaşanabileceği kaygısı beslememesiydi!" Dolayısıyla florlu gazların yoğun kullanımı için kapı ardına kadar açıktı. 2016 yılına geldiğimizde uluslararası topluluk Ruanda'nın başkenti Kigali'de bu sorunu tartışmak amacıyla bir araya geldi. Aynı zamanda çevre aktivisti olan ve Kigali'de yapılan tartışmalarda önemli bir rol oynayan Durwood Zaelke "iklim değişikliğiyle mücadelenin aciliyeti karşısında ilk yapılması gereken florlu gazlar konusunu çözmekti"[58] der. Biz de başka şekilde ve sözü dolandırmadan söyleyelim: Gezegenin korunması adına, bundan onlarca yıl önce sonuçları pekâlâ bilinen kararların zararlı etkileri düzeltilmeliydi! Genel bir uzlaşı sağlamak kolay olmadı, çünkü florlu gaz üreticilerinin uluslararası düzenlemelerin gelişmesinden kazançlı çıkacak halleri yoktu. Sonuçta imzacı 197 ülke HFC'lerin kademeli olarak yasaklanması konusunda mutabık kaldılar. Kigali anlaşmaları önemli bir başarıydı. Görüş birliğine varabilmek için bazı devletlerin üretiminin bir süreliğine hoş görüldüğünü unutmamak gerekir. Örneğin dünyanın başta gelen HFC üretici olan Çin bu gazlardan vazgeçmeye ancak 2029'da, Hindistan ise 2032'de başlayacak.

---

56 "HFCs and other F-gases: The worst greenhouse gases you've never heard of", Greenpeace, 2009.

57 "Greenhouse effect due to chloroflorocarbons: Climatic implications", *Science*, c. 190, sayı 4209, 3 Ekim 1975.

58 Institute for Governance & Sustainable Development (IGSD) başkanı Durwood Zaelke ile yapılan görüşme, 2020.

Honeywell, İklim Değişikliğiyle Mücadelede Hem Çare Hem Engel

Teorik olarak, HFC'leri terk etmek için bu kadar beklemeye gerek yok çünkü yerlerine geçebilecek gazları zaten bulduk: Amerikalı kimyager Honeywell tarafından sunulan ve Solstice[59] adıyla bilinen HFO (hydrofluoroolefin) gazlar. Bazıları veri merkezlerini soğutmakta kullanılabilen[60] HFO'lar HFC'lere kıyasla çok daha az zararlıdır, ama bu mucize gazları kullanmaya başlamadan önce, iş dünyasının yasalarına uymak gerekir... Honeywell Solstice ürün yelpazesini tasarlayabilmek için yüz milyonlarca dolar yatırım yapmıştı.[61] Şirket, yatırımını geri almak amacıyla bu gazların patentini 2030 yılına kadar aldı ve Solstice ürün yelpazesini HFC'lerin 20 katına varan fiyatlara satıyor.[62] Görünüşte haklı fakat gelişmekte olan ülkelerin karşılaması mümkün olmayan fiyatlar söz konusu. Konuyu birkaç kez Honeywell temsilcileriyle görüştüğünü bildiren Durwood Zaelke, "Hindistan HFC'leri kullanmaktan vazgeçemeyecek kadar yoksul" diyor. "Onlara [HFO'ların] fiyatları düşürülebilirse [küresel ısınmayla mücadelemizin] ivmeleneceğini söyledim. Bana bu gazları geliştirmeye çok para yatırdıklarını ve bunun karşılığını almaları gerektiğini söylediler. Hangi yatırımcıya gitseniz o da bunu der zaten" diye devam ediyor Zaelke, "herkes ekmeğinin peşindedir."[63]

Durwood Zaelke dünya nüfusunun üçte birini oluşturan Çin ve Hindistan'a tanınan bu mehil ile küresel ısınmayla mücadelede hem değerli bir çare sunan hem de bir engel oluşturan Honeywell'in uyguladığı fahiş fiyat arasında doğrudan bir nedensellik bağı kuruyor.

---

59 "Les 'HFO' entrent en scène dans les systèmes de réfrigération et de climatisation", Climalife, 3 Ocak 2013.

60 Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA) bünyesinde iletişim ve yeniliğe destek sorumlusu Stéphanie Barrault kendisiyle 2020 yılında yaptığımız görüşmede, örneğin HFO-1234ze adlı gazın veri işleme merkezlerinin soğutma sistemlerinde kullanılmaya başlandığını açıklamıştı.

61 "Honeywell invests $300m in green refrigerant", *Chemistry World*, Aralık 2013.

62 "Position paper on HFO", Greenpeace, Kasım 2012.

63 Durwood Zaelke ile yapılan görüşme, 2020.

Durwood Zaelke, "Honeywell küresel ısınmayla etkili biçimde mücadele etmemizi engelliyor" diyerek yakınıyor. Greenpeace kampanya stratejileri uzmanı Paula Tejon ise "gelişmekte olan ülkelerin daha onlarca yıl [HFC'lere] mahkûm kalacağından"[64] yakınıyor. Washington Honeywell'i desteklemeye devam ettiği sürece mücadele ancak yavaş yavaş ilerleyebilecektir. "Bu sanayi kuruluşları o kadar güçlü ki Amerikan hükümetine ne yapacağını dayatabilir" diyor bir aktivist. Örneğin, hiçbir fikri mülkiyet hakkının söz konusu olmadığı ve iklim açısından çok daha az zararlı "doğal" soğutucu akışkanların kullanılması yasaklanabilir.[65] Paula Tejon şöyle bir analiz yapıyor: "Bu tür ikame ürünler Amerikan kimyasal ürün sanayicileri açısından daha az kâr demektir, dolayısıyla doğal soğutucular ABD'de yasaklanacaktır. Yetkililer bunları kullanmanın tehlikeli olduğunu savunuyor, ama asıl korumak istedikleri Amerikan endüstrisi."

ABD henüz HFC kullanımını yasaklamadı,[66] ama Avrupa bu konuda daha etkin olmak istediğini gösteriyor. Florlu gazların kullanımı 2006 yılından bu yana Avrupa'da gittikçe azalıyor, ama Eski Kıta insanlığın ancak on beşte birini oluşturuyor... Avrupa Parlamentosu vekili Bas Eickhout yine de iyimser olmaktan yana: Brüksel tarafından belirlenen düzenlemelerin Çin'deki florlu gaz üreticilerini Avrupa pazarının gerekliliklerine uymaya zorlayacağı, dolayısıyla iklime daha az zararlı yeni bir ürün kuşağının benimsenmesini hızlandıracağı kanısında. Ancak karşımızda önemli bir engel var: Kigali anlaşmalarının doğru düzgün uygulandığını nasıl bileceğiz? Guus Velders, "Florlu gaz salımını hesaplamanın en iyi yolu konusunda hiçbir tavsiye kararı bulunmuyor"[67] derken iç geçiriyor. Avrupa her yıl oturup yeniden hesap yapmak zorunda ama dünyanın geri kalanı için aynı şeyi söyleyemeyiz. Dijital sektördeki birçok şirket işbirliğine hiç de açık değil. Örneğin, Durwood Zaelke'nin çalışma arkadaşlarından Kristen

64 Greenpeace kampanya stratejileri uzmanı Paula Tejon ile yapılan görüşme, 2020.

65 Söz konusu doğal soğutuculardaki başlıca bileşenler su, amonyak, propan ve bütandır. Bkz. Greenpeace raporu (tarihsiz), "Natural refrigerants: The solutions"

66 "Courts strike down US restrictions on HFCs", *Chemical & Engineering News*, Ağustos 2017.

67 Guus Velders ile yapılan görüşme, 2020.

Taddonio'ya göre Amazon grubunun sera etkisine sahip gaz salımı dökümü o kadar belirsizmiş ki Amerikalı şirketin soğutucu gazlarının ne kadarının araçlardan ne kadarının veri merkezlerinden kaynaklandığı saptanamamış...[68] Bu eksiklere bakılırsa bilim insanlarının atmosferde ölçümler yaparak kendi başlarına değerlendirmeye gitmeleri gerekecektir. Ne var ki küresel ısınma söz konusu olduğuna göre zaman çok değerli. Durwood Zaelke'ye göre florlu gazlar dahil olmak üzere sera etkisine yol açan gazlar konusunda harekete geçmek için önümüzde sadece on yıllık bir süre var. "Bu gazlarla daha agresif bir şekilde mücadele etmezsek, küresel ısınma açısından tavan değer olan 1,5 °C değerine ulaşacağız. Bu da durumu düzeltmek için gelecekte girişilecek eylemlerin başarı şansını çok düşürecek" diye uyarıyor.

Telefonların, tabletlerin, bilgisayarların bir de gizli maliyeti var tabii ki. Bu da pek hesaba vurulmadığı ya da duyularımıza ulaşmadığı için büyük ölçüde bilmediğimiz, buzdağının suyun altında kalan bölümü. Her gün kullandığımız, internete bağlanan milyarlarca nesneye gelince, bunların ürettiği ve aralarında değiştokuş ettikleri veri seli, dijital sanayinin son yıllarda ürettiği muazzam bir altyapı sayesinde mümkün olabildi: Veri merkezleri.

68 Washington'daki Institute for Governance & Sustainable Development (IGSD) bünyesinde iklim ve enerji konularında danışmanlık yapan Kristen Taddonio ile yapılan görüşme, 2020.

Bölüm 4

Bulutu Soruşturmak

Koca bir atkıya sarınmış bir kadın, yanımdan geçerken, "Esrarengiz bir bina bu!" diyor. Sonra da suyla dolu hendekler ve parmaklıklarla çevrili, on-on iki katlı bir binayı işaret ediyor. "Gece gündüz bazen kırmızı, bazen açık mor ışıklar süzülüyor cam cephelerden. Bir girip bakmak isterdim!" diye ekliyor. Adres: Science Park 610, Amsterdam'ın batı banliyösü. 2020 yılının bu kış gününde renksiz göğün altında, hemen yan taraftaki prefabriklerde yaşayan Suriyeli mültecilerin taktığı isimle "kırmızı bina"nın gri ve siyah çizgileri arasında rüzgâr ıslık çalıyor. Bu kırmızılık binanın tek ayırt edici özelliği belki de. Hiç pencere yok, logo tarzı bir şey de yok; cephenin öteki yanında neler döndüğüne ilişkin hiçbir şey yok. Ana güvenlik noktasının camında bir gölgenin kayıp geçtiğini görüyoruz... Çevre esnaftan biri, Ugnius Rimsa, "Pek öyle davetkâr olduğu söylenemez, biraz korkutucu! İnsan acaba hangi işletmelerin verileri depolanıyor diye sormadan edemiyor" diyor. *Datacenter* Equinix AM4 hizmete girdiği 2107'den beri, elindeki *data*'nın %80'ini bütün Avrupa kıtasına 50 mili saniyeden kısa sürede gönderip alabiliyor. Gözalıcı olduğu kadar ürkütücü de olan metalden bir bina. Gündelik dilde "*Cloud*" (bulut) olarak bilinen şeyin bir halkası. Bu kış sabahının alçak göğü altında, kendisinden daha heybetli bulutlar içinde eriyen bir bulut...

Dijital Çağın Fabrikaları *Datacenter*'lar

Akıllı telefonumuzu ne için kullanırsak kullanalım, telefonumuz hep bir *datacenter*'a, bir veri merkezine bağlıdır. Uçak bileti aldığımızda, pizza ısmarladığımızda ya da arkadaşımızı aradığımızda arayüzümüz doğrudan doğruya EasyJet, Pizza Hut ya da Pierre'le iletişim kurmaz... İki terminal arasında bir bağlantı noktası, yani bir aktarma, depolama ve bilgi işleme yeri olmalı; bilgi de bu noktaya girip hemen çıkmalı (telefonla arama/çağrı) ya da kısa bir süre durup analiz edilmelidir (*pepperoni*'li pizza). Demek ki Instagram fotoğraflarımız, Facebook videolarımız ve WhatsApp mesajlarımız sadece telefonumuzda bulunmuyor; internette dolaşırken iletişim içinde olduğumuz bu ara bağlantı noktalarında, daha kesin biçimde söylersek bu "sunucular"da (bilgisayarlarda) da bulunuyor. Aynı şekilde komşular arasındaki paylaşım platformları, çevrimiçi arkadaşlık siteleri, akıllı sayaçlar, bağlı arabalar, yani devamlı bilgi alışverişinde bulunması, bilgi üretip alması gereken her şey bu altyapılar olmadan var olamazdı.

Şirketler uzun bir süre boyunca verilerini bir süpürge dolabının dibine veya tuvalete sürgün edilmiş "teknik ortamlarda" kendileri sakladılar. Dünyanın en büyük şirketleri (Google, Facebook, Apple) bugün bile kendi sunucularını sırf bu işe ayrılmış alanlarda kendileri kullanıyor. Ne var ki maliyet ve güvenlik nedenlerinden ötürü kendi sunucularının yönetimini Equinix, Interxion, EdgeConneX, CyrusOne, Alibaba Cloud ya da Amazon Web Service... gibi özelleşmiş gruplara emanet eden işletmelerin sayısı her gün artmakta. İyi birer "mihmandar" gibi bu şirketler de müşterilerinin verilerini ortak-barındırma sunan *datacenter*'lara alırlar, başka deyişle internete bağlı "sunucu otellerine" çekerler. Bu donanımların hepsi birlikte "bulut"u, yani hangisi olursa olsun her arayüzden erişilebilen, dış kaynaklı bir veri depolama hizmetini oluşturuyor. Bu hizmet artık öyle yaygınlaştı ki dünyada her gün üretilen verilerin üçte biri buralardan geçiyor. Veri barındırıcı Hydro66[1] adlı şirketin satış müdürü Fredrik Kallioniemi, "Ömrünüzün her günü, üstelik en sıradan ihtiyaçlarınız için, on ayrı ülkeye yayılmış neredeyse yüz ayrı veri merkezini harekete geçiriyorsunuz" diye

---

Hydro66 adlı şirketin ticaret müdürü Fredrik Kallioniemi ile yapılan görüşme, 2020.

açıklıyor durumu. *Datacenter Magazine* Genel Yayın Yönetmeni Yves Grandmontagne ise durumu şöyle özetliyor: "Onlar olmadan hiçbir şey yapamayız! Bilişimin tam kalbinde yer alıyorlar."[2]

Oysa varlıklarından bile pek haberimiz yok aslında. Qarnot Computing'in kurucu ortağı ve müdürü Paul Benoit, "Bu meslekte 'kapıları açtık, gelin gezin!' türü etkinlikler pek olmaz!"[3] diyor. Sektörün ortaya yeni yeni çıkan, boşboğazlık etmeyen, tanıtım broşürlerine anlaşılmaz kısaltmalar doldurmaktan pek hoşlanan bir sektör olduğunu söylemek doğru olur. Kaldı ki *datacenter* barındıran bir bina herhangi bir fabrika ya da depodan farklı görünmez; muhtemelen farkına varmadan onlarcasının yanından geçip gitmiş olabilirsiniz. Örneğin Paris'in merkezindeki Sentier bölgesi eski sanayi binalarında yer alan *datacenter*'larla doludur. Biraz ileride Boulevard Voltaire 137 numarada, kırmızı tuğlalı bir bina Telehouse operatörünün 7.000 metrekarelik veri işleme merkezini barındırıyor. Bütün bu sunucu yığınları, metropollerin tam ortasında, eski bir otelde, bir nükleer sığınakta, bir hava saldırısı sığınağında, bir posta dağıtım merkezinde ya da artık kullanılmayan otomobil fabrikalarında karşımıza çıkabilir.[4] New York'ta Hudson Street 60 numaradaki yirmi üç katlı Western Union Telegraph'a ait eski bir bina işte böyle bir veri deposu olarak kullanılıyor. Londra'da Docklands semtinde yer alan Doğu Londra Üniversitesi yerleşkesinde ise yirmi dolayında dijital fabrika çalışıyor. Çok yer kapladıkları için *datacenter*'ların gitgide kentlerin dış mahallelerine, ruhsuz prefabrike depo binalarına yerleştikleri görülüyor. Ancak mimari müdahalede bulunup eline yüzüne bakılır binalar yapmak da gündemde artık; bu yöndeki çabaya örnek olarak Facebook'un Prineville'deki (Oregon) zarif veri merkezi ya da CoreSite'ın Santa Clara'daki (California) fütüristik veri merkezi gösterilebilir.[5] Bu konu o kadar önem kazanmaya başladı ki dünyanın en güzel *datacenter*'ları

Datacenter Magazine Genel YayınYönetmeni Yves Grandmontagne ile yapılan görüşme, 2020.

3 *Qarnot Computing* kurucu ortağı ve yöneticisi Paul Benoit ile yapılan görüşme, 2020.

4 Fransız şirketi Delage'ın Courbevoie'daki binası gibi. Konuyla ilgili olarak bkz.Cécile Diguet ve Fanny Lopez yönetiminde düzenlenen ilginç rapor, Cécile Diguet ve Fanny Lopez, "L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires", ADEME, 2019.

5 "L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires", *a.g.y.*

konulu mimari bir yarışma bile düzenleniyor. Örneğin bu yarışmayı en son Barcelona'da ibadete kapalı bir şapelin nefine cam kutu içinde yerleştirilmiş 44,5 tonluk bir canavar olan MareNostrum kazandı.[6]

Önde gelen iletişim *hub*'larının hepsinde (Washington, Hong Kong, Johannesburg, Sao Paulo...), ama en önemlisi bütün büyük borsalarda (Londra, Frankfurt, New York, Paris, Amsterdam...) bulutun yere kök salması için on-on iki yıl yeterli oldu. Sonuçta, günümüzde dünyada 500 metrekareden daha az alan kaplayan yaklaşık üç milyon veri merkezi, orta büyüklükte 85.000 ve Equinix AM4 ölçeğinde ise on bin kadar veri merkezi bulunmaktadır.[7] Çelikten ve betondan yapılma bu ağın ortasında da çoğu futbol sahası büyüklüğünde "*hyperscale*" denen 500 veri merkezi bulunuyor (bkz. Ek 4). Paul Benoit bunlara kablolar, güvenlik ekipmanları, elektrik ve bilişim tesisatlarıyla dolu[8] "transatlantikler, teknoloji canavarları"[9] diyor. Tuhaf bir paradoks var burada: Ekonomilerimizde hizmet sektörü ağır bastıkça dijital çağın veri "çiftlikleri"nden, "fabrikaları"ndan, "*hub*'lardan", bilginin dolaştığı "yollar"dan ve diğer "otoyollar"dan da o kadar çok söz eder hale geldik; bunların hepsi de hizmet sektörünün sözde yerini alacağı tarım ve sanayinin kalıntıları.

Ama sırf kedi videoları, e-postalar ve konum verilerini üst üste yığmak için bu kadar çok beton kamyonunu –daha sonra açıklayacağımız ağır ekolojik etkileriyle birlikte– çalıştırmaya ne gerek var? İşin doğrusu insanlık şimdi bile inanılmayacak hacimde *data* üretiyor zaten: Günde 5 eksabayt,[10] yani bilgisayarın ortaya çıkışından 2003 yılına kadar üretilen toplam *data* kadar bir büyüklük. On milyon Bluray diski dolduracak bir veri yığını ki bu diskler üst üste koyulduğunda Eyfel Kulesi'nin boyunun dört katı yüksekliğe ulaşabilir. Fredrik Kallioniemi'nin uyardığı gibi, yakınlarda dünyayı kaplayacak olan

6 "The 'World's most beautiful data center' is a supercomputer housed in a church", Vice, 15 Ocak 2019.

7 ADEME'nin "L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires" (*a.g.y.*) başlıklı raporunda, Vertiv *datacenter*'ları uzmanı Séverine Hanauer'in konuyla ilgili çalışmalarından söz ediliyor.

8 Bu konuda daha fazla bilgi edinmek isteyenlere cloudinfrastructuremap.com sitesi "bulut"un dünyada hangi sitelere dağıldığını gösteren bir harita yayınlıyor.

9 Paul Benoit ile yapılan görüşme, 2019.

10 Bir eksabayt bir milyar baytın bir milyar katıdır.

5G'li yüz milyarlarca bağlı nesneyi hesaba katarsak "bu veri miktarı katlanarak artacak ve bu eğilimi asla durduramayacağız."[11] Kaldı ki dünya çapında yıllık 124 milyar avroya yaklaşan bu altyapı pazarı her geçen yıl neredeyse %7 oranında büyüyor.

Böyle bir tsunamiyi daha somut nasıl hayal edebiliriz? Web'in çoklukla bir sıvı kütlesine benzetildiğini fark etmiş olmalısınız: İnternette "sörf yaparız", veri "akışları" üretiriz, videoları izlerken *streaming* yaparız (verilerin sular seller gibi aktığını anlatan İngilizce bir sıfat)... Benzetmeyi gerçek sayıp lavaboya gidin. Bir bardak alıp musluktan akan damlaları toplayın (biz yaptık, Ek 5'te var). Her damlanın bilişim ölçü birimi olan bir bayt ettiğini düşünün. Bin damla (ya da 1 kilobayt yani kısa bir e-posta) topladığınızda, 100 mililitre, yani yarım bardak su toplamış olursunuz. Bu işlemi bin kez tekrarladığınızda 1 megabayt toplamış olursunuz: Bu da MP3 formatında 1 dakikalık ses dosyası, 100 litre de su demektir. Bir gigabayt (megabaytın bin katı) iki saatlik bir filme, yani yağmur sularının toplandığı koskoca bir sarnıca denk düşer. Bir terabayt ise Fransa Ulusal Kütüphanesi kataloğunun neredeyse yarısını depolayabilir ve su cinsinden 27 olimpik havuza eşdeğerdir. Dünyada her gün üretilen 5 eksabayt veri ise Cenevre Gölü'nün beş katından fazlasına denk düşer. Bu hesapları yılda üretilen veri miktarı olan 47 zettabayt ile bitirelim: Bu kadar veri Akdeniz ile Karadeniz'in toplam hacmine denk düşer. İnsanlık, kelimenin tam anlamıyla, bir veri okyanusunda boğuluyor.

Ancak çok daha temel bir soru var ortada: Ne amaçla bu kadar çok veri üretiyoruz? Konum bilgilerimizin, internetteki arama geçmişimizin ve sosyal ağlardaki görüşmelerimizin *data* oluşturduğunu hepimiz –belli belirsiz de olsa– biliyoruz...[12] Asıl önemli nokta bu verilerin kimler tarafından, ne miktarlarda ve nasıl işlendiğidir. Bu soruyu cevaplayabilmek için gündelik yaşamımızın oburca veri kullanan masum bir nesnesini, büyük metropollerde paylaşımlı kullanılan, sonra da kaldırım kenarlarına bırakılan elektrikli *scooter*'leri soruşturarak birkaç hafta geçirdik.

---

11 Fredrik Kallioniemi ile yapılan görüşme, 2020.

12 Avustralyalı düşünce kuruluşu Consumer Policy Research Center tüketiciler tarafından üretilen verileri kullanılan aygıta göre, konuma göre, tüketim alışkanlıklarına ve arama geçmişlerine göre vb. dokuz kategoride toplar; bunlara bir de kişinin iletişim içeriği, ilişkileri, biyometrik göstergeleri, parasal işlemleri, yaptığı alışveriş tipini eklemek gerekir.

Paylaşımlı *Scooter*'lerin Beklenmedik Güçleri

Kamuya açık elektrikli *scooter* hizmeti 2017 yılında California'nın Santa Monica kentinde ortaya çıktığından beri dünya çapında giderek artan bir başarı yakaladı. Ucuz, kullanışlı ve eğlenceli olan bu araçlar otomobillerle dolup taşan yerleşim alanlarındaki tıkanıklığı hafifletmeye yardımcı oluyor. Lime, Bird, Jump ya da Lyft gibi operatörler bu uygulamanın öncülüğünü yaparken borsadaki değerleri rekor üstüne rekor kırıyor. Yatırımcıların gözünden kaçmayan bir durum bu: Bir danışmanlık şirketine göre, "elektrikli *scooter* işine giren on-on iki *start-up* 1,5 milyar dolardan daha fazla yatırım topladı; 2025 yılına kadar bu alandaki dünya pazarı 40 ile 50 milyar dolara yaklaşacaktır."[13] Oysa elektrikli *scooter*'ler hiç de sağlam değil; birkaç aylık ömürleri var: Bu da imalat ve bakım maliyetlerini etkilemeye yetmeyecek bir süre. Kısacası elektrikli *scooter* kiralamak pek öyle kârlı bir iş değil bugünlerde, ama bütün bunlara rağmen yatırım fonları bu kiralama hizmetine yatırım yapmaya hevesli.

Bunun nedeni belki de elektrikli *scooter*'lerin ileride daha sağlam ve rantabl olacağı düşüncesidir. Ne var ki bir yurttaş hakları savunucusunun dediğine göre bunun bir nedeni, hatta en önemli nedeni elektrikli *scooter* kiralayan kuruluşların "kullanıcıların hareket alışkanlıklarından kaynaklanan devasa veri miktarına"[14] ulaşabilmesidir. Özel bir uygulamada hesap oluştururken, isim, soyisim, e-posta adresi, posta adresi, telefon numarası, banka hesap bilgileri, ödemeler geçmişi vb. gibi bilgiler paylaşırsınız.[15] Daha sonra kiralama şirketi, cep telefonunuzun gönderdiği veriler ve elektrikli *scooter* üzerindeki sensörler sayesinde nereleri dolaştığınıza ilişkin bütün bilgileri kaydedebilir.[16] Hatta Bird şirketler grubu daha önce size ilişkin veriler edinmiş farklı şirketlerden gerekli gördüklerini toplayıp profilinizi zenginleştirebilir ve kredi değerlendirme şirketlerinden ödeme gücünüzü bile sorgulayabilir! Pazar günü biraz dolaşayım dediğinizde işler işte bura-

13 "The promise and pitfalls of e-scooter sharing", Boston Consulting Group, 16 Mayıs 2019.

14 Amerikan Yurttaş Özgürlükleri Birliği (American Civil Liberties Union, ACLU) avukatlarından Mohammad Tasjar ile yapılan görüşme, 2020.

15 Özellikle *Bird* adlı operatörün kişisel yaşamın korunması siyasetine ilişkin bilgiler sayfası; bkz. bird.co/privacy/

16 *A.g.y.*

lara varabiliyor... Ancak bütün bu bilgilerin velinimet olan müşterinin memnuniyeti için gerekli olabileceği de bir gerçek. Bolt mobilite şirketinde çalışan ve isminin açıklanmasını istemeyen bir yetkiliye göre "bu veriler söz konusu grubun fiyatlandırma politikasını iyileştirmek, en çok kullanılan yolları, dolayısıyla *scooter*'lerin nerelerde hizmete konulması gerektiğini belirlemeyi sağlar... Bütün bunlar hizmet kalitesini artırmak amacıyla yapılır."

Ne var ki operatörlerin ufku *scooter*'lerle sınırlı kalmıyor. Mümkün olduğunca fazla veri toplayarak bizim hareketlilik tarzlarımızı topluca kavrayabilmenin peşindeler. Nitekim kentlerdeki mobilite seçenekleri çeşitleniyor. Örneğin bir yere gitmek için önce paylaşımlı bir taksi kullanıyor, ardından bir *scooter* kiralıyor, sonra da otobüse biniyoruz. Operatörlerin peşinde koştukları kutlu amaç "*Mobility as a Service*" ("hizmet olarak tanımlanan hareketlilik") yani tüm bu seyahat türlerini bir araya getiren birleşik bir portal. La Quadrature du Net[17] sorumlularından biri bu durumu, "Operatörler bisiklet, otomobil ve elektrikli *scooter*'i içerecek çok-kipli bir taşıma sistemi önermek istiyorlar"[18] diyerek teyit ediyor. Öyleyse *scooter* kiralamak dev boyutlardaki mobilite pazarına girmenin sadece bir yolu... Yeter ki kullanıcı davranışlarına ilişkin en kapsamlı ve doğru bilgi olsun elde. "Bird gibi bir şirket bizim hareketliliğimize ilişkin biriktirdiği bu kadar veri ile ne yapacak" sorusunu bir coğrafi pazarlama uzmanı, "Bundan çok para kazanacak!"[19] diye cevaplıyor. Her halükârda, bir yıldır etkin olmasına rağmen bu şirketin 2 milyar dolar değer biçtiklerine göre yatırımcıların da bu görüşte olduğu belli. Dolayısıyla *data* stratejik bir varlık olmalı, yani yarın öbür gün karşımıza ihtiyaçlarımıza çok daha uygun ulaşım teklifleri ile gelmek isteyen mobilite şirketlerinin kara altını olsa gerek.

---

17 La Quadrature du Net "dijital ortamda özgürlükleri teşvik eden ve savunan bir dernektir"; laquadrature.net/ en.

18 Klorydryk (takma ad) ile yapılan görüşme, La Quadrature du Net, 2020. Tesla grubu gibi başka mobilite şirketleri daha da uzağa göz dikmiş: Gelecekte özerk davranabilen taksi filoları kurabilmek için bağlı araçlar tarafından üretilecek azami veriye ihtiyaçları var. Ve 2020'de Mohammad Tasjar, bu rekabette "elinizde ne kadar çok veri birikirse kendinizi geliştirebilmek ve rekabeti alt edebilmek için o kadar sağlam olursunuz" diye açıklıyor.

19 Swisstopo yenilik ve ürünler yöneticisi ve "Vers une économie numérique/ Dijital bir ekonomiye doğru" yazarı (blogs.letemps.ch/raphael-rollier) adlı blog sahibi Raphaël Rollier ile yapılan görüşme, 2020.

Ancak işin bir de öteki yüzü var...

Örneğin Lime grubu, bir elektrikli *scooter*'e bindiğinizde, operatörün bazı verilerinizi "araştırma, pazarlama ve başka amaçlar için üçüncü kişilerle paylaşmasını onaylarsanız"[20] der, ama bunların neler olduğuna ilişkin kesin ve açık bilgi vermez. Amerikalı avukat Mohammad Tasjar'ın[21] yorumuna göre "bu şartnameler yarı karanlık ve müphem bir dille yazılmıştır; anlaşılmamaları gerekir." Bizi ilgilendiren durumda, operatörün bir "*tracker*" ("izleyici") kullanmasını kabul etmiş oluyorsunuz. Bu aslında bir yazılım parçası ve amacı çoklukla hakkınızda *scooter* kullanımıyla ilgisiz daha çok bilgi toplamak ve bunları saklamayıp kendi ticari hedefleri olan başka şirketlere aktarmaktır. Exodus Privacy derneğinden bir hacktivist[22] genelde "uygulamalarda en çok Facebook ve Google'ın izleyicilerinin bulunduğunu" belirtiyor. Örneğin doğum öncesi eğitim hizmeti sunan Babyplus'ın sitesine daha önce hiç Facebook'a bağlanmamış bir akıllı telefonla bağlanıldığında kullanıcı "çocuğun adı, cinsiyeti, emzirilme biçiminin hemen Facebook'a aktarıldığını"[23] saptamış. Bir *tracker* (izleyici) tarafından işlendiğine göre bu çocuk sosyal ağlarda çoktan mevcuttur artık.

Gelin elektrikli *scooter*'e dönelim yine: Appsflyer (Bolt, Bird) adlı *tracker* Web tarama geçmişiniz ve akıllı telefonunuza kurulu diğer uygulamalarla ilgilenir, ama Tune (Bolt) coğrafi konum verilerinizin bir kısmını da toplar. Adjust adlı izleyici ise (Bird, Dott, Hive) çeşitli alışverişlerinizi belleğinde tutar. Branch (Lime) ise özellikle dijital parmak izlerinizi toplar. Bu gibi izleyiciler daha sonra zevkinize göre reklamlar göndermek gibi hedeflenmiş pazarlama stratejilerinin uygulanmasını mümkün kılar.[24] İzleyiciler ayrıca coğrafi konum belirlemeyi (bir giyim mağazasının önünden geçerken size satın alabileceğiniz düşünülen bir ceket için promosyon teklifi gönderilir) ya da segmentasyonu (nüfusun belirli bir kategorisine kesin bir bildirim gönderilir) kolaylaştırabilirler.

---

20 Lime grubunun kişisel bilgilere ilişkin izlediği siyasetin ayrıntılarına ulaşmak için bkz. li.me/privacy.

21 Mohammad Tasjar ile yapılan görüşme, 2020.

22 Hacker-eylemci ya da "hacktivist", "hacker" ve "aktivist" sözcüklerinden yaratılmıştır. Bilgisayar korsanlığı alanındaki becerilerini para kazanmak değil, toplumun siyasal ve toplumsal alanlarda daha adil bir yönde ilerlemesi için kullanan militanı anlatır.

23 MeTaL_PoU (takma ad) ile yapılan görüşme, Exodus Privacy, 2020.

24 Günümüzde kullanılan izleyicilerin listesine "Exodus Privacy"nin sitesinden ulaşılabilir: reports.exodus-privacy.eu.org/en/trackers/

Scooter operatörlerinin bugüne kadar topladıkları bilgileri paylaşıp paylaşmadıklarını ya da satıp satmadıklarını kimse bilmiyor. Hatta bir coğrafi pazarlama uzmanı, hizmet sağlayıcılar için asıl meselenin şimdilik "ellerindeki verileri değerlendirmek değil, önce kritik bir kitle elde etmek" olduğu kanısında. "Yüz milyonlarca sadık kullanıcıya sahip olana dek bu verilerle hiçbir şey yapmayacaklar."[25] Yine de temkinli olmalıyız, çünkü Mohammad Tasjar'ın dikkat çektiği gibi "mobil verilerimiz, hayatımız hakkında diğer tüm verilerden daha fazla şey açığa vurur. Hatta bunların, en hassas bilgiler arasında yer aldıklarını söyleyebiliriz."[26] Ham veriler analiz edilerek ev adresimiz (her sabah aynı saatte yola çıktığımız yer), hangi mezhepten olduğumuz (her pazar sabah 11'de gittiğimiz kilise), siyasal eğilimlerimiz (katıldığımız bir gösteri), hatta sağlığımızla ilgili bozukluklar (randevu aldığımız bir klinik) kolayca öğrenilebilir.

Kimliğiniz Açığa Çıktı

Avustralyalı araştırmacı Anthony Tockar 2014 yılında açık kaynaktan eriştiği verilerle New York'taki bir striptiz kulübüne gelip giden taksilerin hareketlerini takip ederek, kulübün düzenli müşterilerinin adreslerini gayet kesin biçimde saptayabildi.[27] Yine aynı yıllarda, bu sefer Belçikalı bir meslektaşı "mekân-zaman boyutunda dört noktanın bilinmesiyle bireylerin %95'inin kimliğinin tespit edilebileceğini,"[28] kanıtlara dayanarak ileri sürdü. Bu tür verilerin anonim olduğu, kimlere ait olduğunun bilinmediği söylenecektir, ama bir kimliği ortaya çıkarmak için çok kısa bir yol var... Bu konuda uzman olan California'lı bir mühendis[29] şu sonuca varıyor: "Verileri kimlikten sıyırmak fiilen mümkün değil, verilerin kötü kullanılmamasını sağlamanın en

25 Raphaël Rollier ile yapılan görüşme, 2020.
26 Mohammad Tasjar ile yapılan görüşme, 2020.
27 "NYC taxi data blunder reveals which celebs don't tip – and who frequents strip clubs", Fast Company, 2 Ekim 2014.
28 Yves-Alexandre de Montjoye, César A. Hidalgo, Michel Verleysen ve Vincent D. Blondel, "Unique in the crowd: The privacy bounds of human mobility", *Scientific Reports*, c. 3, 2013.
29 2015 yılında Unité des énergies renouvelables de la Commission européenne tarafından yayınlanan "Code de conduite européen sur les datacenters" başlıklı çalışmanın yazarlarından Liam Newcombe ile yapılan görüşme.

iyi yolu hiç toplamamaktır." Alman akademisyen Thorsten Strufe ise şunu ekliyor: "Kimin olduğu belli olmayan veri diye bir şey olmaz, aldatmaca bütün bunlar."[30]

Scooter'ler tarafından toplanan veriler başka şirketler tarafından tutulan size ait bilgilerle birleştirilebilir. İşte bu noktada verileri satın alan, profilleri tamamlayan ve bunları en yüksek tutarı ödeyene satan gizli veri simsarları (*data broker*'lar) sahneye çıkıyor. Bir tüketici profili çoklukla tek tek (bir isim ve soyisim için yaklaşık 0,30 avro), nadiren de topluca (çoklukla 600 avro ortalama ile) satılan 1.500 parametreden oluşabilir. Bu işin küresel piyasa değeri 300 milyar avro civarında. Demek ki hizmet kullanım koşullarını onaylayarak kendi *data*'nızın denetimini kaybetmeyi de kabul ediyorsunuz. Kimin bu verilerle ne yaptığı konusunda en ufak bir fikriniz olmasa bile, kimliğinizin parçaları dünyanın her yanındaki sayısız *datacenter*'a dağılmış olabilir. Kısacası sizi kat kat aşan bir mekanizmanın dişlilerine kolunuzu kaptırmış oluyorsunuz; üstelik işin nereye varacağını da bilmiyorsunuz.

Güçlü bir kuruluş olan Amerikan Sivil Özgürlükler Birliği (ACLU) 2018 yılında yaptığı bir açıklamayla kullanıcıları elektrikli *scooter* kiralama şirketlerinin gerçek hedefleri konusunda uyarmıştı: "Bir QR [*Quick Response-Hızlı Yanıt*] kodu taradığınızda, ürünün gerektirdiğinden çok daha fazla kişisel bilgiyi toplayan zorunlu bir depolama sisteminin dişlileri arasına düştüğünüzü bilmiyorsunuz."[31] Bu iş o kadar ciddi bir hal aldı ki çeşitli dernekler her tür konum verisinin gözetleme amacıyla devletler tarafından kullanılabileceğine dair endişelerini dile getirmeye başladılar. Trump yönetimi yasadışı göçmen ve eylemcilerin telefonlarından topladığı bu tür verileri kovuşturma için kullanmadı mı?[32] Lime ve Bird gibi şirketler zorunlu durumlarda kullanıcı bilgilerini yetkililerle paylaştıklarını kabul ettiler.[33] Mahremiye-

30 Karlsruhe Institute of Technology, enformasyon sistemlerinde güvenlik ve gizlilik bölümü profesörü Thorsten Strufe ile yapılan görüşme, 2020.

31 "Electric scooters are racing to collect your data", ACLU Northern California, 25 Temmuz 2018.

32 "Federal agencies use cellphone location data for immigration enforcement", *The Wall Street Journal*, 7 Şubat 2020. Aynı konuda bkz. "Trump administration orders Facebook to hand over private information on 'anti-administration activists'", *The Independent*, 30 Eylül 2017.

33 "Electric scooters are racing to collect your data", *a.g.y.*

timizin korunması gibi temel bir özgürlüğümüz bundan zarar görüyor... Liam Newcombe "Çin'deki sosyal kredi sistemi Batı ülkelerinde zaten yaşadıklarımızın biraz daha belirgin halinden ibarettir. Korkarım gelecekte çok daha ciddi tehlikelerle karşı karşıya kalacağız, ama insanlar bunun gerçekten bilincinde değiller"[34] uyarısında bulunuyor. ACLU'dan bir yıl sonra ise bu kez Hamburg (Almanya) veri güvenliğinden sorumlu komiseri yurttaşlarını uyarıyordu. "Mahremiyetimizin temel unsurlarından biri de peşimizde biri olmadan kamusal alanda dolaşabilmektir. Elektrikli *scooter* hizmet sağlayıcılarının yeni tekliflerini kabul eden herkes bu güvenliği kaybeder." Kurumunun vardığı sonuç şu: Operatörün "sunduğu hizmet teklifi karşılığında kişisel verilerinizin kullanılmasına izin vermenin buna değip değmeyeceğini düşünmeniz önem taşımaktadır."[35] Bu sözleri anlaşılır bir dile çevirirsek şu çıkıyor: "Paha biçilemeyecek bir şey verip karşılığında bedeli olan bir şey almadan önce iyi düşünün..."

Birçok paylaşımlı *scooter* sağlayıcısı yapılan bu uyarıya tepki göstererek "kullanıcı verilerinin korunmasının mutlak öncelikleri olduğunu"[36] belirtti. Samimiler mi? Bunu söylemek kolay değil. Ancak kesin olan bir şey var ki o da operatörlerin uygulamalarına *tracker* yerleştirmekle kalmadıkları ve hiç tanımadığınız bir şirketin bir gün hakkınızdaki bütün bilgilere sahip olabilmesini mümkün kılan yasal serbestiyi elde ettikleridir. Bununla birlikte 2016 yılında Avrupa Parlamentosu tarafından oylanan[37] Genel Veri Koruma Yönetmeliği (General Data Protection Regulation) sayesinde verilerimizi paylaşmayı reddedebilir ve dijital hijyeni her an korumaya yönelik daha genel bir tutum benimseyebiliriz... "Artık Facebook'a da Instagram'a da girmi-

34 Çin devlet aygıtı tarafından ülke sınırları dahilinde geliştirilmekte olan sosyal kredi sisteminde her kişiye gündelik yaşamındaki her eylemi için olumlu ya da olumsuz notlar verilir. Kişinin aldığı toplam not çeşitli ödüllere yol açabileceği gibi özgürlüğün çeşitli biçimlerde kısıtlanmasına da neden olabilmektedir.

35 "E-Scooter. Die Daten Fahren mit", Der Hamburgische Beauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit, 13 Eylül 2019.

36 Datenschutzexperten warnen vor E-Scooter-Verleihern", Fuldainfo.de, 26 Kasım 2019.

37 Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi'nin kişisel nitelikli verilerin işlenmesi ve özgür dolaşımı konusunda 27 Nisan 2016 tarihli Yönetmeliği (UE) 2016/679.

yorum, reklam engelleyici kullanıyorum, Windows'ta çalışmıyorum, GPS kullanmıyorum ve IP adresimi anonim tutmak için aramalarımı Tor tarayıcısı[38] üzerinde yapıyorum" diye sıralıyor Thorsten Strufe.[39] Ama kaçımız bu zahmete girmeye hazır?

Çünkü algılanan zarar, anlık kazançlarla kıyaslandığında oldukça önemsiz görünür... *Scooter* yolculuğunuzun gerçek bedelini ödeyecek olsanız, size çok daha pahalıya mal olurdu. O koşullarda bu hizmeti almaya kim razı olurdu? Hizmet sağlayıcı dijital sanayiye zenginliğin bilgisayar ya da yazılım satmakla değil, veri pazarlamayla geldiğini gayet iyi biliyor.[40] Bir şirket *cloud*'un ne kadar merkezinde yer alırsa o kadar zengin ve güçlü hale gelebilir. Bir şirketin giderek daha çok veri çekebilmesi için "bedava" olduğu varsayılan hizmetler vererek tüketiciyi yemlemesi gerekir.[41] Bu sosyal ağın kurucusunu konu alan bir kitap kaleme alan, bu alanda özelleşmiş bir gazeteci şu uyarıda bulunuyor: Bu iş modelinde başı çeken "Facebook kim olduğunuza ilişkin sürüyle bilgi satarak dünyanın en başarılı reklam ağı haline geldi."[42] O kadar başarılı ki ABD'nin yıllık 240 milyar dolar olan reklam gelirinin yarısından fazlası internet üzerinden elde edilmekte. Peki bu mantık neden sebze satışına, sinema biletlerine, tıbbi muayenenin faturalanmasına uygulanmasın? Özel yaşamın korunması davasına kendini adamış Hollandalı Douwe Schmidt'e göre "verilerimizi vermeye hazır olduğumuz sürece her şey bedava olabilir."[43] En ufak bir hareketimizin bile bu platformlar tarafından birer veriye dönüştürülmesini gerçekten istiyor muyuz?

---

38 torproject.org

39 Thorsten Strufe ile yapılan görüşme, 2020.

40 David Fayon yaşanan bu gelişmeleri *Géopolitique d'Internet. Qui gouverne le monde?*, başlıklı çalışmasında çok iyi açıklar, Economica, 2013.

41 Chris Anderson'un bedava ekonomisini analiz ettiği, sürükleyici çalışmasını okumanızı tavsiye ederiz: *Free! Comment marche l'économie du gratuit*, *a.g.e.*, "'Bedava' demek 'kâr edilmiyor' demek değildir. Üründen kâra giden yolun dolambaçlı olduğu anlamına gelir sadece." Bu ekonomi 1920 yıllarından itibaren Amerikan radyolarında yayınlanan, sonra da televizyon ve internette gelişen reklamlar sayesinde var olmuştur (Web'teki ilk reklam kuşağı 1994 yılında yayınlandı). İnternetin öncüleri buna çok karşı çıktılar, çünkü Web'i kâr mantığından azade sayıyorlardı. Oysa günümüzde "Web medya ekonomi modelinin her tür sanayiyi kapsayacak şekilde genişlemesini temsil eder."

42 Julien Le Bot, *Dans la tête de Marc Zuckerberg*, Actes Sud, 2019.

43 Douwe Schmidt ile yapılan görüşme, Smart Citizens Lab, Waag Society, 2020.

Veri Alanının Genişlemesi

Veriler zarar eden bir işi para makinesine dönüştürebilen yeni felsefe taşı olduğuna göre şirketler de ellerine ne geçerse, önemli önemsiz bakmadan depoluyorlar. Hemen şu anda bir şeye yaramayacak olan veriler yarın öbür gün, henüz belli olmayan bir amaçla kullanılabilecektir. Diğer bir seçenek ise, herhangi bir şirketin bir veriyi nasıl kullanacağını zaten bilmesi, ama verileri banknota çevirmesini sağlayacak teknik araçlara (algoritmalar, süper-bilgisayarlar) henüz sahip olmamasıdır. "Tech dünyası" da böylece "*machine learning*" ("makine öğrenme"), "quantum bilişimi", "tümdengelimli akıl yürütme" ve de tabii ki "*big data*" gibi heyecan verici deyimlerle dolup taşıyor. "*Big data*" denilen ve bir kez analiz edildikten sonra karmaşık sistemler gözlemlemeyi[44] sağlayacak, tüketicilere zevklerine hep daha uygun içerikler önerilebilecek, hatta belki tüketici davranışlarını öngörebilecek devasa veri hacimleri sayesinde hep daha çok para kazanılabilecektir.[45]

Objektif olalım: Veriler ister bireyler, ister makineler ya da kuruluşlar tarafından üretilsin, dünyayı çok daha iyi bir yer haline getirme kapasitesine sahip. Bu sayede kanseri daha iyi teşhis edebilecek, salgınların evrimini daha iyi modelleyebilecek, daha ucuz, dolayısıyla geniş kitlenin kolayca erişebileceği önleyici tıbbın yükselişini hızlandırabileceğiz. *Big data* sayesinde resmi daireler de daha verimli olacak, STK'lar eylemlerini en yoksun kesimlere daha iyi uyarlayacak, depremle yerle bir olan kentler daha hızlı ayağa kaldırılabilecek, okul müfredatları öğrencilerin ihtiyaçlarıyla daha uyumlu alabilecektir. İsveçli akademisyen Karl Andersson'a göre, evrene ilişkin derlemekte olduğumuz veri yığını düşünülürse, dünya dışı yaşama

44 Bu konuyla ilgili olarak bkz. Sandy Smolan'ın 48 dakikalık belgeseli, *The Human Face of Big Data*, Against All Odds Production, 2014.

45 Buradaki "Kutsal Kâse" güçlü bir yapay zekânın ortaya çıkmasıdır. 8. Başlık'ta göreceğimiz gibi çok sayıda uzman bu bakış açısına şüpheyle yaklaşıyor. Tayvanlı iş insanı Kai-Fu Lee kaleme aldığı çalışmasında Çin'in gelecekte yapay zekânın hâkimi olacağını savunur. Bunun nedeni Çin'in mühendisleri ya da algoritmalarının Amerikalı rakiplerinden daha iyi performans gösterecek olması değil, Çin'in dijital devleri, ünlü "BATX"ın (Baidu, Alibaba, Tencent ve Xiaomi) toplayacağı muhteşem veri yığını sayesinde makineleri daha akıllı hale getirecek olmasıdır. *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*, Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2018.

ilişkin kanıtları bir sunucuda depolamış, ama yeterince güçlü hesaplama araçlarına sahip olmadığımız için bunları bilgiye dönüştüremiş olmamız gayet muhtemel. Sözlerini, "Bildiğimizi bilmiyoruz belki de"[46] diye bitiriyor.

Veri üretim serbestisinin doğurduğu bir sonucun da internet tüketimdeki artış olduğu unutulmamalı... The Shift Project[47] adlı düşünce kuruluşunun üyesi Hugues Ferreboeuf, "Bu işler '*open bar*' olur olmaz ben de onuncu kedi videosunda kalmayıp hemen on birincisini açarım!" diyor. "Bedava" demek "veri enflasyonu" demektir... Her birimizin, hakikaten farkında olmadan, günde hemen hemen 150 gigabayt veri üretmesinin[48] nedeni böylece daha iyi anlaşılıyor; bu kadar veri 16 gigabaytlık dokuz iPhone'u doldurur her gün! Bir de düşünün ki 2015 yılında 12 zettabayt[49] veri depolamış insanlık; 2035 yılında 2.142 zettabayt, yani hemen hemen öncekinin 180 katı veri üretecektir (bkz. Ek 6). Fredrik Kallioniemi, "Rakamlar çılgınca. Veri üretiminin artış oranı kâğıtları üst üste koyarak gösterilse, kâğıt yığının bir füzeden daha hızlı göğe yükseldiğini görürdük"[50] diyor.

Elektrikli *scooter* sağlayıcıları tarafından toplanan veriler okyanus içinde bir damla – olsa olsa birkaç yüz sunucuyu doldurur.[51] Ne var ki bu bilgileri bir bağlam içine yerleştirmek gerekir: Bolt bünyesindeki bir profesyonel bu bağlamın dünya çapında her tür verinin sistemli biçimde toplanması olduğunu, bunun da "*datacenter* ihtiyacının on katına çıkmasına neden olduğunu" belirtir. Sonuçta beş kıtanın her yanında ortaya iş parkları çıkar; bunlar hepsi birer *cloud* aktörü olan şirketle-

46 Luleå (İsveç) Teknoloji Üniversitesi araştırmacılarından Karl Andersson ile yapılan görüşme, 2020.

47 Virtus Management şirketi yönetici ortağı ve The Shift Project adlı düşünce kuruluşu üyesi Hugues Ferreboeuf ile yapılan görüşme, 2019.

48 2018 yılında Amerikan yazılım firması Domo tarafında yayınlanan "Data never sleeps 6.0" başlıklı belgede 2020 yılına gelinceye kadar internete giren her kişinin saniyede 1,7 megabayt yani günde 146,88 gigabayt veri kullanacağını tahmin ediyordu. O zamandan bu yana güncellenmeyen bu rakam muhtemelen geride kalmıştır.

49 Bir zettabayt 1.000 eksabayta denk düşer.

50 Fredrik Kallioniemi ile yapılan görüşme, 2020.

51 Uber şirketi (*scooter*'ler şirket etkinliklerinin çok küçük bölümünü temsil eder) şimdiye kadar 100 petabayt veri, yani Facebook'ta gönderilen 660 milyar fotoğraf kadar veri topladığını ileri sürüyor. Bkz. "Uber's big data platform: 100+ petabytes with minute latency", Uber Engineering, 17 Ekim 2018.

rin dünyanın belleğini depoladıkları yerlerdir. Paris'in kuzeyinde bulunan ve daha şimdiden 47 tane *datacenter* barındıran Plaine Commune bölgesi yakında 40.000 metrekarelik, yani Stade de France'ın beş katı büyüklüğündeki bir dijital fabrikaya ev sahipliği yapmaya hazırlanıyor.[52] Veri depolamada uzmanlaşmış "*cloud cities*" ("bulut-kentler") Çin'de çoğalmaya devam ediyor. Gezegenimizin en büyük *datacenter*'ı da zaten Çin'de: Yaklaşık 600.000 kilometrekare, yani 110 futbol sahası kadar yer kaplayan bu *datacenter* Pekin'in güneyinde, otomobille bir saat uzaklıktaki Langfang kasabasında bulunuyor.[53] Çılgınca büyüyen bu sektör geleceğin bulut parçalarına en uygun yerleri bulmak için dünyayı dolaşan gayrimenkul danışmanlarına, "yer seçicilere" güveniyor: Seçilecek alan mümkünse sel basmayacak, tarım ve konut alanlarına mesafeli, kaza riskiyle karşılaşmamak için demiryolu ya da hava koridorundan uzakta, ama en iyi yetenekleri kendine çekebilmek için de uluslararası bir havaalanına arabayla bir saatten az mesafede bir arazide olmalı. Elektrik dağıtım şebekeleri sağlam, vergilendirme şartları elverişli, gayrimenkul maliyeti cazip olmalı, tasarım ve inşaatı üstlenenler de işin ehli olmalıdır ki böylece geleceğin veri merkezi on sekiz ayda sıfırdan ortaya çıkarılabilmelidir.

Doğu Kıyısının Silicon Vadisi Ormanlarını Korumak İsterse

Tüm bu şartları yerine getirmek zor! Sonuçta, veri merkezlerinin yoğun nüfusa sahip kentsel alanlara doğru taşması nadir bir durum değil. Veri alanının genişlemesi sonunda ortaya çıkan gayrimenkul baskısı dünyanın hiçbir yerinde 2021 baharında ziyaret ettiğimiz Ashburn'deki kadar vahim değil. Washington'ın elli kilometre kadar kuzeybatısında, Virginia Eyaleti'nde bulunan Ashburn birkaç alışveriş merkezi ve ağırbaşlı bir ticaret semtini barındıran 50.000 nüfuslu sakin bir kasabadan ibaret değil; internet trafiğinin %70'inin geçtiği "Doğu Kıyısının Silicon Vadisi" diye tanınıyor. Dünyanın ilk internet aktarım

52 "Interxion construit le plus gros datacenter de France, près de Paris", L'Usine nouvelle, 6 Mayıs 2020.

53 "And the title of the largest data center in the world and largest data center in US goes to...", Datacenters.com, 15 Haziran 2018.

noktalarından birinin[54] 1992 yılında buraya yerleştirilmesiyle AOL, Verizon ve Telos[55] gibi Amerikalı gruplar, dijital ekonominin büyük şirketleri burada yoğunlaşmaya başladı. Bu şirketlerin peşinden de 57 veri merkezi daha Ashburn'e taşındı ve kısa süre sonra burası sektör basınında "dünya veri merkezi başkenti"[56] diye geçmeye başladı.

Bunun çok önemli ekonomik sonuçları oldu: Ashburn'ün de yer aldığı Loudoun County sınırları içinde bulunan hanelerin ortalama geliri ABD'deki en yüksek değere ulaşmıştır.[57] Ne var ki *hub* genişledikçe genişler... Ashburn sakinleri bu gayri maddi şehirciliğin etkilerini giderek daha çok hissediyor; etrafları büyük binalarla sarılıyor, çirkin ve gürültülü bir ortam ortaya çıkıyor. Belediye danışmanlarından biri, "Son dört aydır aldığım şikâyetlerin başında ne geliyor, biliyor musunuz?" diye soruyor. Trafiğin tıkanması da otoyol ödeme alanlarındaki sorunlar da değil, sadece *datacenter*'ların estetiği."[58] Ekolojik sorunlar da yavaş yavaş kendini göstermeye başlıyor... Ashburn sakinlerinden Brian Carr şöyle yakınıyor: "Etrafta o kadar az yeşil alan kaldı ki. Bir yer geliyor ve insan yeter artık diyor! Elde kalan doğayı da tahrip etmeye gerek yok."[59] Loudoun County 2018 yılında Compass şirketinin True North adlı *datacenter* inşaatını 43 hektar ormanın ortadan kaldırılması pahasına onaylamıştı.[60]

2019 yılında Loudoun County sınırları içinde inşaat alanlarının genişletilmesine yönelik planın yeni anlaşmazlıklara yol açması kaçınılmazdı. Nitekim bölge sakinlerinin bir kesimi kurban edilme sırasının artık tarım arazilerine geldiğinden endişe ediyordu.[61] Bir gözlemci "burunlarının dibinde 22 milyon dolarlık vergi geliri sallanırken yerel meclis üyeleri [*datacenter*'ların] ekolojik etkilerini nasıl düşünebilir-

54 İnternet değiştokuş noktası, erişim sağlayıcıların kendi ağları arasındaki trafiği paylaşmasını sağlayan bir altyapıdır.
55 "Why is Ashburn known as data center alley?", Upstack, tarih yok.
56 "Why is Ashburn the data center capital of the world?", Datacenter.com, 29 Ağustos 2019.
57 "Why is Ashburn known as data center alley?", *a.g.y.*
58 "In Loudoun, neighbors want better looking data centers", Data Center Frontier, 9 Eylül 2019.
59 Ashburn sakini Brian Carr ile yapılan görüşme, 2020.
60 "Farmland to data centers switch worries neighbors", *Loudoun Now*, 21 Şubat 2019.
61 *A.g.y.*

ler?"[62] diye soruyordu. Nitekim Loudoun County istemeye istemeye de olsa yeni kent planını onayladı... Brian Carr üzülerek, "Sadece yedi yıl içinde, yeşil alanların büyük ölçüde azaldığına tanık oldum. Böyle giderse, yani *datacenter*'lar yayılmaya devam ederlerse Loudoun bir veri merkezi ilçesi haline gelecek"[63] diye yakınıyor. Ashburn bulut büyüdükçe ortaya çıkabilecek anlaşmazlıkların da habercisi. Sadece ABD'yle sınırlı kalsak bile New York, Newark (New Jersey), Haymarket (Virginia), Chandler (Arizona)[64] ya da Quincy (Washington) gibi yerleşmelerde ciddi gerilimler yaşandığını söyleyebiliriz. Ancak bir mücadele var ki destan gibi: Aktivistler ve Utah'lı bir siyasetçi ile NSA'nın (National Security Agency) en büyük veri depolama merkezi arasındaki savaş.

NSA'yı Susuz Bırakmaya Kalkışan Adam

Google, verilerimizi sadece ticari amaçla toplamaz; arama geçmişimizi NSA'ya da verir. Amerikan istihbarat teşkilatı ayrıca e-postalarımızın içeriğinin, telefon görüşmelerimizin, otopark fişlerimizin, nerelere seyahat ettiğimizin, hangi kitapları satın aldığımızın vb. bilgisini de toplar.[65] Gözetim amacıyla toplanan bu veri acaba dünya elektronik belleğinin kaçta kaçını kapsıyor? Bunu kimse bilemez, ama elimizde şöyle bir ipucu var: NSA 2013 yılında Utah'ın kuzeyindeki Bluffdale kenti eteklerinde ulusal muhafız talim alanında amiral gemisi *datacenter*'ını kurmaya karar verdiğinde, burası dünyanın üçüncü en büyük veri deposu olacaktı. Bu makine her dakika Amerikan Kongre Kütüphanesi'deki kadar bilgiyi depolayabilecekti.

Bunun için neden Bluffdale seçildi? Bölgenin nitelikli, yurtsever (yani bu dairenin etkinliklerine pek karşı çıkma eğilimi taşımayan) işgücü için elbette, ama bir de *datacenter*'ın iklimlendirilmesi için elzem olan suyun maliyetinin düşük olmasından.[66] Nitekim orta büyüklük-

62 "Loudoun county's data centers: computing the costs", *Patch*, 2 Şubat 2020.
63 Briann Carr ile yapılan görüşme, 2020.
64 "The NIMBY challenge: A way forward for the data center industry", *Data Center Frontier*, 21 Ekim 2015.
65 "The NSA is building the country's biggest spy center (Watch what you say)", *Wired*, 15 Mart 2012.
66 "What happens when the NSA comes to town", *Esquire*, 11 Mart 2014.

te bir veri merkezi yılda aşağı yukarı 600.000 metreküp su tüketir; bu da 160 olimpik havuz doldurmaya ya da üç hastanenin ihtiyacını karşılamaya yeter miktardadır.[67] Oysa Utah ABD'nin en kurak ikinci eyaletidir aynı zamanda... İşte bu tutarsızlık yerel gazete *The Salt Lake Tribune*'de çalışan Nate Carlisle'ı rahatsız etti. Su nereden alınmıştı? Kuraklık yaşanabilir miydi? Su kullanımından kaynaklanan anlaşmazlıklar doğabilir miydi? Nate Carlisle önce NSA'nın Bluffdale'deki su tüketimini resmi yoldan sordu. "Bu tür bir bilgiye sahip herkes NSA'nın ne kadar bilgi işlediğini ve sakladığını kestirebilir" denilerek bu talebi reddedildi. Şeffaf olma baskısı gören kurum nihayet iki ay sonra tesisin ayda 100.000 ila 200.000 metreküp su kullandığını açıkladı.[68] Belediyenin kendi ihtiyaçlarını karşıladığı, hemen yakınlardaki Jourdain Nehri'ni kurutacak bir miktar değildi bu. Ama dikkat edilmesi gereken nokta şu: Su olmadan yaygın gözetim yapılamaz. Bu bilginin ortaya çıkması inanılmayacak bir mücadeleye yol açtı...

ABD anayasasını korumayı amaçlayan bir STK olan Tenth Amendment Center (TAC) haberi öğrenince duruma müdahil oldu. O günlerde Edward Snowden'in açığa vurduğu sırlar yurttaş özgürlüklerini savunanları sarsmıştı. Bu STK üyeleri NSA'nın çalışmalarını engellemek istediler. Dernek yöneticisi Michael Boldin konuyla ilgili araştırma yaparken yine NSA'ya ait Baltimore'daki bir *datacenter*'ın birkaç yıl önce kentin elektrik şebekesinin çökmesine neden olduğunu buldu.[69] O zamanlar Michael Boldin ile omuz omuza mücadele eden Michael Maharrey şunları hatırlıyor: "NSA'nın hammaddeye ihtiyacı olduğunu fark ettik ve kendi kendimize, 'Malzeme tedariğini engellersek nasıl olur?' dedik."[70] Ne kadar yoktan var edermiş gibi görünen bir çaba olursa olsun, bir küresel gözetim mimarisi inşa etmek, her zaman çabayı boyunduruk altında tutup yöneten maddi bir temele dayanır... Baltimore'daki elektrik gibi su da Bluffdale'deki veri merkezinin vazgeçilmeziydi. Maharrey sözlerine mavi altın olmadan, "NSA kurduğu altyapıyı işler halde tutamazdı" diye devam ediyor ve

67 "Malls fill vacant stores with server rooms", *The Wall Street Journal*, 3 Kasım 2014.
68 "Bluffdale releases water bill for NSA data center", *Fox 13*, 25 Nisan 2014.
69 "A constitutional strategy to stop NSA spying", American Thinker, 16 Kasım 2013.
70 Michael Maharrey ile yapılan görüşme, Tenth Amendment Center, 2020.

şu sonuca varıyor: "Suyun istihbarat teşkilatı NSA'nın Aşil topuğu olduğu kesindi."

Michael Boldin NSA'ya yasal zeminde saldırmak istiyor. Bunun için ABD anayasasının, bir eyaletin federal hükümete maddi yardımda bulunmakla yükümlü olmadığını belirten onuncu maddesine dayanıyor. 2007'de Nevada'da yaşanan bir emsale dikkat çekiyor: Nevada eyalet yönetimi Yucca Dağı'nın altında bir nükleer atık depolama sahası oluşturmak isteyen federal yetkililerin, sahanın inşası için gereken akifer kaynaklarına erişimini reddetmiş ve böylece Obama yönetimi bu tasarıdan çark etmek zorunda kalmıştı.[71] Michael Boldin ABD'de geniş tabanı bulunan yurttaş hakları hareketi tarafından da desteklendi. Michael Maharrey'nin hatırladığına göre[72] "gözetimin bu dereceye varmış olması çoğu kişiyi dehşete düşürmüştü. Aktivistlerin bu konuyu gündeme getirip mücadele etmesi halkta memnuniyet yaratmıştı." Boldin daha sonra on dört eyalet tarafından benimsenecek bir yasa tasarısı hazırladı. Georgia, Texas ya da Colorado'da peş peşe yeni tesis açan NSA'nın cesaretini kırmak, daha fazla yayılmamasını sağlamak için Washington'a hiçbir yardımda bulunmayacaklarını açıkladılar... California ve Michigan öneriden yana oy kullandı. Acaba Utah kelimenin tam anlamıyla NSA'nın musluğunu kapatabilecek mi?

Bu noktada şaşırtıcı bir siyasetçi devreye giriyor... Cumhuriyetçi Parti ve Utah Temsilciler Meclisi üyesi Marc Roberts kendi seçim bölgesinin Washington nezdindeki ayrıcalıkları konusunda kıskanç olan ve Onuncu Değişikliği savunan bir politikacı.[73] Görüşlerini gizlemiyor ve çekinmeden, "Federal yönetim fazla zorlayıcı ve denetlenmez bir hal aldığında, eyalet yönetimlerinin ona karşı çıkması gerekir"[74] diyor. Bluffdale davası ona düşüncelerini hayata geçirme fırsatı verdi ve 2014 yılında "Utah'ın [...]gözetleme faaliyetlerinden [...] sorumlu hiçbir federal kuruluşa maddi destek ya da yardımda bulunmamasına

71 "Nevada beats feds by turning off their water", Tenth Amendment Center, 30 Ağustos 2014.

72 Michael Maharrey ile yapılan görüşme, 2020.

73 Marc Roberts'in çeşitli konularda aldığı tavırlarla ilgili daha ayrıntılı bir analiz için bkz. ballotpedia.org. Kendi sitesine de bakabilirsiniz: robertsmarc.com. Marc Roberts görüşme isteklerimize cevap vermedi.

74 "Utah lawmaker floats bill to cut off NSA data centre's water supply", *The Guardian*, 12 Şubat 2014.

izin veren"[75] bir yasayı kabul ettirmeye çalıştı. Ardından da basına şu açıklamada bulundu: "Bütün dünyayı ve Amerikan vatandaşlarını gözetlemek istiyorsanız, tamam. Ama bunu yapmanıza yardım etmeyeceğiz."[76] Marc Roberts'in kafasında insanı savunmasız bırakan basit bir denklem var: Su yok = NSA yok.

Roberts yasayı geçirmeyi başaramadı ama ertesi yıl yeni bir metin kaleme alıp şansını yeniden denedi.[77] Entrikalı, biraz romantik ama Roberts'in etrafındakileri heyecanlandıran bir hikâye. Yerel radyoda Roberts, "İnsanlar delinin teki olduğuma inanmıyorlardı belki ama artık inanacaklar!"[78] diye espri yapar. NSA sağlam durur, Roberts de yeni bir hayal kırıklığı yaşar. Muhalefetin şiddete başvurmayışı ama kararlılığının da eksilmemesi ünlenmesine yol açar. Ne var ki kısa süre sonra, kendi destekçileri arasında bile ivmenin zayıfladığını görüp havlu atar. O zamanlar Marc Roberts'le görüşen Michael Maharrey şunları aktarıyor: "Bir parti yönetimi insanın yaşamını pekâlâ mahvedebilir. Nitekim o da bu mücadeleyi sürdürmenin kendisine zarar verebileceğini hissetti. Yine de kendisine minnettarım. Böyle davranmak herkesin harcı değil."[79] En sonunda yurttaş hareketi gücünü yitirdi ve yok olup gitti. Maharrey teslimiyetle şu analizi yapıyor: "Sanırım insanlar NSA'nın işini yapması gerektiğini kabul ettiler."[80] Bütün bunlar olurken Bluffdale de veri toplama kavşağı olarak iyice öne çıktı. 2021 yılında Facebook Eagle Mountain'da NSA'nınkinden yirmi kilometre kadar uzakta devasa bir veri depolama merkezi inşa etti.[81]

---

75 Yasa önerisi (housebill): H.B 161, Prohibition on electronic data collection assistance, 2014 General Session, State of Utah. Chief Sponsor: Marc K. Roberts.

76 "Utah lawmaker floats bill to cut off NSA data centre's water supply", *a.g.y.*

77 Yasa önerisi: H.B 150, Prohibition on electronic data collection assistance, 2015 General Session, State of Utah. Chief Sponsor: Marc K. Roberts.

78 "Rep. Marc Roberts of Utah visits The Jason Stapleton Program to discuss NSA Reform Bill", The Jason Stapleton Program, The Live Show, 2 Aralık 2014.

79 Michael Maharrey ile yapılan görüşme, 2020.

80 *A.g.y.*

81 "New pictures show Facebook's massive new data center taking shape in Utah as tech giant plans 900,000 sq ft expansion to house its servers", *The Daily Mail*, 2 Mart 2021.

Gözetleme ve Kirletme

Yine de her şey kaybedildi sayılmaz! NSA'nın su tüketimine eğilmek, bu tüketimin çevreyi nasıl etkilediğini de soruşturmak demektir. Bluffdale *datacenter* olayı ekoloji ile kitlesel gözetleme arasında şaşırtıcı ve dahice bir bağıntı olduğunu ortaya koydu.[82] Yurttaşlar böyle bir akıl yürütmeyi benimserler ise, devlet gözetimine sadece yurttaşların özgürlükleri değil, gezegenin korunması amacıyla da güçlü biçimde karşı çıkabileceklerdir. Bireysel özgürlükleri savunan her kişi kendini *fiilen* bir çevreci ilan edebilecektir. Gösteri yürüyüşlerinde ve duvarlarda belki de "Kitlesel izlenmeye hayır deyin 2 °C kazancınız olsun" ya da "Gözetlemek, kirletmektir" tarzı sloganlar görülebilir.[83] Yorumcular, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nin 12. maddesinin, Amerikan Anayasasının Dördünü Değişikliğinin ve Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin mahremiyete saygıyı emreden 8. maddesinin özünde önemli birer ekolojik metin olduğunu ve yöneticilerimizin yeni bir toplum sözleşmesinin temellerini bu kaynaklardan çıkarabileceklerini savunabilirler.[84]

Ancak böyle bir olgu hiç yaşanmayabilir de. Demokrasiler gibi diktatörlükler de taban tabana ters araçlara başvurarak bunun karşısına aynı ideal arayışını çıkartabilirler. Bu ideal "*surveillance for green*"

---

82 Bu konuda yapılmış mükemmel bir çalışma için bkz. Mél Hogan, "Data flows and water woes: The Utah Data Center", Big Data & Society, 13 Temmuz 2015.

83 *Guardian*'da yazan bir gazeteci olan Ben Tarnoff zaten bu kanıda. 18 Eylül 2019 tarihinde *The Guardian*'da yayınlanan "To decarbonize we must decomputerize: why we need a Luddite revolution" başlıklı yazısında şöyle der: "Bir polis teşkilatının makine öğrenimi kapasitesine sahip bir panoptikon kurmasını engellemek [...] iklim konusunda adil davranmayı sağlamaktır."

84 Mücadelelerin böyle melezlenmesi "çevresel ırkçılık" anlayışından esinlenir. 1980 yıllarında ABD'de ortaya çıkan bu anlayış ekolojik meseleler ile ırk eşitliği arasında köprüler kurmayı amaçlar. Nitekim, "ırklaştırılmış" olarak algılanan kişilerin kirlenmiş bir nehir yakınında yaşaması daha muhtemeldir; "ilk uluslar"a ayrılmış topraklarda başka arazilere oranla çok daha fazla sayıda petrol boru hattı yer alır. Bütün mücadelelerin merkezine çevreyi koyan, çok daha geniş kapsamlı bir ekolojik hareket gün geçtikçe gelişmektedir. Hareketin mimarlarına göre, en ufak bir siyasal ya da toplumsal sorun, çok daha geniş kapsamlı bir iklim meselesidir. Kısacası "*every issue is a climate issue*" [Her mesele bir iklim meselesidir]. Bu konuyla ilgili olarak bkz. Alyssa Battistoni, "Within and against capitalism", *Jacobin Magazine*, 15 Ağustos 2017.

("yeşili korumak amacıyla gözetim") anlayışıdır, yani iklimi korumak amacıyla çevreyi kirleten eylemlerimizin denetim altında tutulmasıdır. Doğayı korumak için, doğadaki insanı kontrol altında tutmak gerekmektedir... Daha kısa vadede, başka bir anlayış, *green surveillance*[85] (çevreye duyarlı gözetim) anlayışı çoktan oluştu zaten. Hem, en büyük istihbarat servislerinin yirmi beş yıldır bu alanda yer tuttuklarını unutmayalım... Daha az CO_2 salımında bulunan yeni güneş enerjisi tesislerini, bitki örtüsüyle kaplı çatılarını, elektrikli araç filolarını hatta yılda yaklaşık 200.000 litre su tasarruf etmeyi sağlayan susuz tuvaletlerini göklere çıkarma sanatında iyice ustalaşan NSA'yı düşünelim.[86] İngiliz gizli servisleri, yani ünlü MI6 ise 2014 yılında ofislerinden kaynaklanan karbon salımının düşmüş olmasıyla övündüler.[87]

Daha fazla veri depolamaya yönelik bu gerekçelerin yapısında bulunan potansiyel tehlike barizdir. Tabii eğer, birazdan göreceğimiz gibi, dijital sanayinin büyümesi, internete bağlı yaşamlarımız için vazgeçilmez olan bir akışkana, yani elektriğe ihtiyacı sebebiyle engellenmezse.

85 *Guardian* gazetecilerinden Ben Tarnoff, ile yapılan görüşme, 2020.

86 "CC1 renewable energy showcase project ribbon cutting ceremony", NSA, tarih yok. Mutlaka okunması gereken başka bir belge için bkz. "NSA goes green", un chef d'oeuvre de greenwashing: nsa.gov/news-features/initiatives/nsa-goes-green/ green-roofs

87 "The energy secrets of MI6 headquarters", BBC, 14 Mayıs 2014.

Bölüm 5

Müthiş Elektrik İsrafı

Her şey hızlanıyor. Her dakika 1,3 milyon kişi Facebook'a giriyor, bir dakikada Google'da 4,1 milyon arama yapılıyor, YouTube'da 4,7 milyon video izleniyor, internet üzerinden de 1,1 milyon dolar tutarında alışveriş yapılıyor (bkz. Ek 7).[1] Ne var ki bütün bu akışın, sektörde "tam kesinti" denilen bir veri merkezi arızası sebebiyle sekteye uğradığı da olur. Elektrik kesilir, iklimlendirme sisteminde su sızıntısı olur, bilgi işlem *bug* olur... Böyle bir aksaklıktan söz etmek bile konuştuğumuz kişileri hemen rahatsız ediyor, hatta dehşete kapılmalarına yol açıyor. "Felaket", "cehennem", "facia" kelimeleri havada uçuşuyor. Haksız da sayılmazlar hani! 2012 yılında Amazon Web Services grubunun veri merkezlerinden birinin zorlu hava koşullarından etkilenmesi sonucunda Instagram ve Pinterest'e altı saat erişilemedi.[2] 2016 yılında Google hizmetinde yaşanan bir aksaklıktan ötürü küresel internette 2 dakikalığına %40 oranında düşüş kaydedildi.[3] 2019 yılında ise Gmail yarım

---

"2020 – This is what happens in an Internet minute", Lori Lewis ve Chadd Callahan tarafından gerçekleştirilen infografi, Amerikalı dijital dünya uzmanları (@LoriLewis ve @OfficiallyChadd).

2 "A summer storm's disruption is felt in the technology cloud", *The New York Times*, 1 Temmuz 2012.

3 "Google goes down for a few minutes, web traffic drops 40 percent", *Wired*, 17 Ağustos 2013.

gün devre dışı kaldı.[4] Bir araştırmaya göre, işletmelerin üçte biri önceki yıl tam kesinti yaşadıklarını bildirmişlerdir.[5] Bazen de böyle bir olay 2017 yılında olduğu gibi tam bir kâbusa dönebiliyor: British Airways'in veri merkezini etkileyen büyük kesinti sonucu 400 uçuş iptal edildi, Londra Heathrow havaalanında 75.000 yolcu kıpırdayamaz halde geldi. Veri merkezi uzmanı Mark Acton yaşananları şöyle anlatıyor: "Sorunun giderilmesi iki gün sürdü. Uçaklar yanlış bölgelere indirildi. Bu olay şirkete yüzlerce milyon dolara mal oldu... Etkisi çok büyük oldu."[6]

Bulutta Fırtına

Profesyonellerin aklından çıkmayan bir arıza varsa o da dünyanın en büyük veri barındırma şirketi OVH'nin[7] 2017 yılında yaşadığıdır. Olay o kadar korkunçtu ki grup yöneticilerinin hâlâ rüyalarına girdiği söyleniyor. Bu fırtına sırasında dümende olan eski bir mühendis adının gizli tutmamız şartıyla yaşadıklarını anlatıyor: "OVH'ye gireli daha iki ay olmuştu ki bu olayı yaşadım! Tam anlamıyla ateşle vaftiz olmaktı." Görevi endüstriyel süreçleri iyileştirmek ve bakım işlemleri yürütmek olan kaynağımız Roubaix'dedir; 9 Kasım 2017 sabahı barındırma hizmeti veren şirketin Strasbourg'da yer alan iki veri merkezinin elektriği kesilir. "Bir şantiye aracı elektrik direğine çarpmıştır." Bu uğursuz macera aslında fazla uzun sürmeyebilirdi; tesiste iki acil durum jeneratörü vardı zaten. Ancak nedendir bilinmez bu jeneratörler devreye girmez. Sunucuları besleyen hiçbir elektrik kaynağı yoktur artık ve telefonlarda o korkulan sözler duyulmaya başlar: "Dikkat Strasbourg çöktü..." Bu sözler dolaşmaya başladı mı bilin ki durum çok kötüdür! Şirket merkezinde kıyamet kopar; şeffaflık kartını oynayan şirket patronu Octave Klaba sosyal ağlarda şöyle der: "Dağıtım odasını besleyen dört elektrik hattı da çalışmıyor. Hepimiz çare bul-

4 "Google's Gmail and Drive suffer global outages", *The Guardian*, 13 Mart 2019.

5 Annual data center survey results, Uptime Institute, Seattle, Washington, 2019.

6 Teknik tavsiye bölümü sorumlusu Mark Acton ile yapılan görüşme, Data Center, CBRE Data Center Solutions, 2020.

7 1999 yılında Fransa'da kurulan OVH Fransızca "Sizi barındırıyoruz"/"*On vous héberge*" sözünden alınmadır.

maya uğraşıyoruz." Bir yandan da kriz masası oluşturulur. Sorumlu mühendisimiz, "Sorunu, donanımımızın tüm dünyadaki durumunu ve son bakım tarihlerini analiz ediyoruz" diye açıklar.

Tam bu sırada hiç akla gelmeyecek bir şey olur: Bu sefer de Roubaix'deki başka bir veri merkezi çöker. Grup, "Sorunun kaynağı optik donanım yazılımlarındaki bir *bug* [...]. Birbiriyle hiç ilgisi olmayan iki ayrı olay yaşadık" diye açıklar. Bir veri merkezinin arızalanma ihtimali çok düşüktür, neredeyse aynı anda iki ayrı aksaklık yaşanması ise son derece enderdir... Bunları bize aktaran kaynak ise olanlara inanamadığını paylaşır iş arkadaşlarıyla: "Bu kadar önemli iki tesiste iki saat arayla iki arıza... En iyisi gidip piyango bileti alalım bu akşam..." 19 ülkeye dağılmış 27 veri merkeziyle dünyada toplam 1,3 milyon müşteriye hizmet veren OVH o sıralar Avrupa'da *cloud* alanında ilk sırada yer almaktadır: En büyük 14 Fransız şirketi[8] ve dünyanın en büyük 500 grubunun 20 tanesinin Web sitesi OVH tarafından barındırılmaktadır. Yaşanan arızadan on binlerce Web sitesi etkilenir. "Çok sayıda işletme etkilendi bundan, ne e-postalarına ne de sitelerine erişebildiler. SNCF portalından [Société nationale des chemins de fer français/Fransız Ulusal Demiryolları Şirketi] bilet rezervasyonu yapılamıyor, BFMTV'nin [Business Frequency Modulation TV] ana sayfası yanıt vermiyor, birçok belediyenin Web sitelerine ulaşılamıyordu" diye anlatıyor görüştüğümüz mühendis. Hizmet sağlayıcı şirket bu kapsamdaki bir krizle nasıl başa çıkabilecektir?

Bu konuya dönmeden önce, internetin, dokunulmaz, mutlak, kutsal bir emre göre, "hizmet kesintiye uğramamalıdır" emrine uygun olarak geliştiğini anlamak gerekir. Web kesintisiz çalışmalı, "hiper düzeyde erişilebilir olmalıdır."[9] İnsanların yaşamı ya da devlet güvenliği söz konusu ise tıbbi ve askeri verilere kesintisiz erişim gerektiği açıktır. Ne var ki internette hiç ara vermeden dolaşıp duran milyarlarca kişinin ihtiyaçlarını karşılamak da az şey değildir. İnternette güneşin hiç batmadığı doğru ama bir de Web'in keyfini çıkarmak için beklemeye tahammülümüzün olmaması var. Institut Datacenter Başkanı Philip-

8 OVH tarafından barındırma hizmeti veren kuruluşlar arasında Michelin, NextRadioTV, NRJ yer almakla birlikte Centre Pompidou ve l'Élysée gibi kamu kurumları da görülmektedir.

9 "Numérique: le grand gâchis énergétique", CNRS Le journal, 16 Mayıs 2018.

pe Luce, "1990'ların sonunda bir Web sitesinin ana sayfasının sekiz saniyeden kısa sürede açılmasına çalışılırdı. Bugün ise bu sayfa 0,8 saniyede açılmazsa insanlar çoktan üçüncü ekranlarına geçmiş olurlar"[10] diye anlatıyor. Kısacası şimdinin mantığından anın mantığına geçtik.[11] Bu anındalık tiranlığı, bağlı otomobillerin önlerine çıkan bütün engelleri gerçek zamanlı analiz ettiği, robot-*trader*'ların işlemleri mikro-saniyeler içinde yaptığı ve dakikada milyonlarca avro ciro yapan e-ticaret sitelerinin olduğu bir dünyada durmadan güçlenecektir.

Bir veri merkezini kapatmak bu yüzden imkânsızdır. Philippe Luce bu durumu şöyle özetliyor: "Kabaca bakarsak, bir veri merkezinin taahhüdü *always on* olmaktır. Hep açıksınızdır. 'Rahatsız etmeyin!' diye bir seçenek yoktur."[12] Rekabetin gittikçe arttığı bir bağlamda pek çok barındırma şirketi altyapılarının %99,995 verimle kesintisiz, yani yılda 24 dakikacık kesintiyle çalışacağını taahhüt ediyor. Uzmanımız "düzenli kesinti yaşayanlar bu meslekte barınamazlar"[13] diye açıklıyor durumu. Mühendislerin omuzlarında devasa bir yük olduğunu söylemeye bile gerek yok; öyle ki İngiliz profesyoneller arasında CIO kısaltmasıyla ilgili bir espri dolaşır. Kısaltma bir veri merkezinin bilişim sistemlerinden sorumlu olan *chief information officer* yerine geçmeyip *carrier is over*, yani "mesleğinin sonu oldu bu" anlamına gelse yeridir.

Birkaç saniye kaybettikleri için yüzlerce, hatta binlerce kişiyi işten atabilecek sayısız şirketin bulunduğu bir sistemin dayanıklılığını sorgulayabiliriz. Ama gelin biz OVH'ye geri dönelim: Sözünü ettiğimiz 9 Kasım 2017 günü yaşanan çifte arızayı gidermeye çalışan mühendislerin aklında işte bu düşünceler vardı. Böyle bir dizi kesintinin grubun itibarını sarsabileceğini ve gözden düşmesine, hatta iflasına yol açabileceğini biliyorlardı. Arıza ne kadar uzun sürerse, müşteriler de o kadar şikâyetçi olur. Ağ bağlantılarını olabildiğince hızlı devreye al-

10 Institut Datacenter başkanı, Plus Conseil danışmanlık bürosu kurucusu ve "Datacenter en transition" adlı düşünce kuruluşu kurucu ortağı Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

11 Bu konuda Elsa Godart ile yapılan konuşmaya bkz. "Le virtuel pose la question de l'effacement des limites", *Le Monde*, 2 Eylül 2019. Kullanıcıların WiFi sinyalinin gelmesi için bir buçuk dakika bekleyecek sabırları kalmadığından *box*'ların çoğunda durdurma düğmesi olmadığı düşünüldüğünde, anındalığa yönelik bu buyruk iyice göze batar.

12 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

13 *A.g.y.*

mak gerekir. El altındaki bütün teknisyenler sahaya sürülür, nöbette olmayanlar da yataklarından kaldırılıp getirilir. Ağ birkaç saatte geri gelir ama yine de önemli kesintiler devam eder. Kaynağımız bize, birkaç gün boyunca "düzinelerce mühendis, on iki saatlik vardiyalarla, yorgunluktan tükenene kadar durmadan çalıştık. Panik ve adrenalin karışımı bir durum içindeydik. Aşağı yukarı her tarafta beyin fırtınaları yapılıyordu, bir gün doğru dediğimiz ertesi gün yanlış oluyordu" diye anlatıyor. Lojistik desteğe hiç ara verilmez: Yedek parçaları götürecek kamyon hemen yola çıkar, ekipleri Strasbourg ile Roubaix arasında taşımak için iki özel uçak kiralanır. 13 Kasım sabahı onarımla geçen son bir gece sonrasında OVH'nin patronu, "Bütün sunucular çevrimiçi" diyerek zaferi ilan eder.

Bu olanlar dört gün boyunca "hep gündemde" kaldı! Grup için tam anlamıyla bir deprem olmuştu. Birçok müşterinin zararı yüksekti. Muhtemelen kaybolan veriler de oldu. Ne var ki OVH kısa sürede tepki verebildiğini kanıtladı ve yaşanan bu krizden çıkartılabilecek her dersi çıkaracağına da söz verdi. Özellikle de grubun patronu Octave Klaba iletişim kurmaktan kaçınmadı.[14] "Bütün bunlar kamuoyuna, internetin Web sayfasından ibaret olmadığını, ardında devasa yapılar ve durmadan çalışan insanlar olduğunu anlatmaya yaradı... Klaba maddi olmayan bir şeyi insanca bir hale sokmayı başardı" diyor görüştüğümüz mühendis. Sonuçta şirket bu işten iyi sıyrılır, müşteri kaçırmaz, dünya standartlarında bir barındırıcı olarak itibarı da zedelenmez. Ancak grup yöneticileri tekrar tekrar tweet atsalar da aslında çifte kesintinin altında yatan nedenleri ortaya koymadılar: Büyümek zorunda oldukları için, denildiğine göre, altyapıların güvenliğiyle pek ilgilenmeyip kendilerinden hep daha "kesintisiz hizmet" bekleyen müşterileri tatmin etmeye odaklanmışlardı.

Görüştüğümüz eski mühendis şunları hatırlıyor: "OVH sunucularının karşısına ilk geçtiğimde [çifte kesintiden iki ay önce] kendi kendime, 'Ne kadar da ilgisizler' dedim. Donanımın bakımsızlığı açıkça ortadaydı, bazı temel işlerle hiç ilgilenilmemişti... Oda sayısı birkaç yılda sıfırdan iki yüze çıkan bir otel getirin gözünüzün önüne, üstelik bütün bunlar neşeli bir *start-up* havasında yaşanmış olsun! Her şeyin bir anda çökebileceğinin farkındaydık." Hizmet sağlayıcıyı savunmak

14 Bununla birlikte grup kendileriyle görüşme isteğimize cevap vermedi.

gerekirse, internetin mimarisini kelimenin her anlamında sürekli baskı altında tutmaktan hepimiz, yani biz kullanıcılar sorumluyuz. Eski mühendisin bu konuda söyleyeceği çok şey var tabii: "Web'in nasıl işlediği kullanıcıların hiç umurunda değil. Hepsi de internetin hep daha hızlı çalışmasını isteyen şımarık veletler gibiler. Sonuçta herkes bu mantığın tutsağı olup çıkıyor."[15]

Dijital Yaşam Ne Pahasına Olursa Olsun Kesintiye Uğramamalı

Barındırma sağlayıcıları her an kesintisiz hizmet sunabilmek için tedbir üzerine tedbir almaya başladılar:

- Her şeyden önce güç dağıtım ağlarında "yedekleme" uyguluyorlar. Qarnot Computing'ten Paul Benoit[16] şöyle açıklıyor: "İki besleme hattı, iki jeneratör grubu ve kurşun akülerle dolu belediye kitaplıkları kadar geniş odalar oluyor; böylece herhangi bir arıza yaşandığında jeneratörler hemen devreye girebiliyor ve kesinti yaşanmıyor." Bu düzeneğin arkasında genelde devasa bir lojistik destek bulunuyor. Örneğin veri merkezleri konusunda dünya çapında bir çalışma yürüten iki araştırmacıya göre,[17] New York'un tam göbeğindeki birçok veri merkezinin çatısında "klimalarda kullanılan su kuleleri [...], elektrik kesintisi durumunda kullanılacak su depoları, gerektiğinde dizel jeneratörleri sokaktan alıp çatıya taşıyabilecek vinçler bulunur... Bodrum katları ise kablolardan geçilmez, jeneratörleri besleyebilecek, yüz binlerce litrelik akaryakıt tanklarıyla doludur." Philippe Luce "üst düzey bir *veri merkezi* kadar metrekaresi pahalı bina yoktur"[18] diyerek konuya açıklık getiriyor.

---

15 Daha sonra Mart 2021'de OVH'nin Strasbourg'daki veri merkezlerinden biri çıkan bir yangında mahvolur. Şirketin on binlerce müşterisi bu yangından etkilendi ve hatırı sayılır miktarda veri kayboldu. Bu olayla ilgili olarak bkz. "Incendie OVH: retour sur une catastrophe pour le marché du *cloud computing*", Le Big Data, 17 Mart 2021.

16 Qarnot Computing kurucu ortağı Paul Benoit ile yapılan görüşme, 2019.

17 Cécile Diguet ve Fanny Lopez, "L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires", rapport de l'ADEME, Şubat 2019.

18 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

Bunlar yetmezmiş gibi, barındırma sağlayıcılar veri merkezlerinin de yedeğini kuruyorlar ve bunların başka tektonik levhalarda yer almasına da özen gösteriyorlar! Ne de olsa bir depremin ne yediğimizi Instagram'a yüklememize ya da Tinder'daki buluşmamıza vaktinde gitmemize engel olmasını istemeyiz... 2010'da düzenlenen bir konferansta Google mühendisleri Gmail'in altı kez yedeklendiğini, genel kuralın ise herhangi bir kedi videosunun dünyanın değişik yerlerindeki en az yedi veri merkezinde depolanması olduğunu belirttiler.[19] Doğrulanması mümkün olmayan bir söylentiye göre büyük bir finans kuruluşu bir *veri merkezini* tam on beş kez kopyalamış! Görüldüğü gibi sektör, "zombi sunucular" kâbusu yaşıyor... Mark Acton'a göre işletmelerdeki donanımın %30'unun "hiçbir şey yapmadan beklediği ama yine de devrede tutulduğu" söylenmektedir.[20]

Son olarak, barındırma sağlayıcılar internet trafiğinde zirve yaşanacağı zamanları öncelemek amacıyla altyapılarını "hep daha büyük ölçekli" düşünüyorlar. Bilişim teknolojileri araştırmacısı Anne-Cécile Orgerie'ye göre "bir yönlendirici %60 kapasite ile çalışıyorsa bu maksimum değerdir."[21] Bu aşırı ölçeklendirmenin doğrudan sonucu ise elektriğin hayal bile edilemeyecek kadar israf edilmesi. *New York Times* tarafından yapılan bir araştırma, çok az kullanılan bazı veri merkezlerinin tükettikleri elektriğin neredeyse %90'ını boşa harcadıklarını ortaya koydu.[22] Teknisyenlerin primleri işverenlerin enerji harcamalarını ne kadar düşürdüklerine değil de makinelerin her an hazır durumda bulunmasına bağlı oldukça, hiçbir şey değişmeyecektir tabii ki. Philippe Luce, "Birbirimizle duman işaretleriyle haberleşmeye karar verirsek bu olayı tersine çevirebiliriz, ama gerçek şu ki kızım TikTok'ta aptalca şeyler pay-

19 *A.g.y.*

20 Mark Acton ile yapılan görüşme, 2020.

21 "Numérique: le grand gâchis énergétique", *a.g.y.*

22 "Power, pollution and the Internet", *The New York Times*, 22 Eylül 2012. Verilen değerler anılan tarihlere ilişkindir ve temkinli olarak kullanılmalıdır. Bununla birlikte ne kadar büyük bir israfta bulunulduğunu gayet iyi göstermektedir.

laşmaktan vazgeçmiyor" diye yakınıyor.[23] Kısacası mühendis Paul Benoit'ya göre "ekoloji açısından maliyet her şeye, her an, hemen ulaşmak istemekle artıyor."[24]

Şu halde, araştırmacı Thomas Ernst'in de söylediği gibi "binaları çalıştırmak için gereken gigawattı varın siz düşünün!"[25] Gerçekten de, veri merkezlerinin bir yerleşmedeki en büyük elektrik tüketicileri arasında yer aldığı çok iyi biliniyor artık. 2019 yılı sonunda Paris'te (en önemli *Cloud* profesyonellerini bir araya getiren toplantılardan olan) Data Centre World fuarı çerçevesindeki bir konferansta bir yönetici şu şaşırtıcı açıklamayı yaptı: "*Datacenter*'ların Büyük Paris'in elektriğinin üçte birini tüketeceğini hesapladık."[26] Adının belirtilmesini istemeyen bir uzman, 2017'den itibaren Île-de-France'ta yerleşik Amazon Web Services'in "Fransa'da 155 megawatt, yani birkaç milyon nüfuslu bir kentin kullanımına eşit miktarda elektrik temin edilmesi için anlaşma imzaladığını" ifşa etti. Günümüzde bu sektör dünya toplam elektrik tüketiminin %2'sine[27] denk düşüyor; *cloud*'un büyüme hızı hesaba katıldığında bu sayı 2030 yılına kadar dört-beş katına çıkabilir.[28] Cécile Diguet ve Fanny Lopez'in bundan çıkardıkları sonuç, veri

23 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020. TikTok ergenlerin pek sevdiği bir video paylaşım uygulamasıdır.

24 Paul Benoit ile yapılan görüşme, 2019.

25 Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information/Elektronik ve Enformasyon Teknolojisi Enstitüsü (LETI) yöneticisi Thomas Ernst ile yapılan görüşme, 2019.

26 GRDF (Gaz réseau distribution France/Fransa Gaz Dağıtım Ağı) yönetici José Guignard'ın tebliği, Data Centre World, Kasım 2019.

27 Hep olduğu gibi bu sefer de gözlemciler dünya elektriğinin ne kadarının veri merkezleri tarafından tüketildiği konusunda anlaşamıyor. En iyimser (ve şiddetle eleştirilen) tahminlere göre bu oran %1 (bkz. "Recalibrating global data center energy-use estimates" başlıklı rapor, Eric Masanet ve diğ., *Science*, c. 367, 28 Şubat 2020) en kötümser tahminler ise %3'ten söz ediyor ("Global warming: Data centres to consume three times as much energy in next decade, experts warn", *The Independent*, 23 Ocak 2016). Bu değerlendirmelerin toplandığı bir makale için bkz. "Data centers and global electricity use – Two camps", Hydro66, 2 Mayıs 2020. İşin doğrusu ikisi arasında bir yerde olmalı... Öte yandan veri merkezleri dijital sektör kaynaklı çevresel etkilerin %15'ini oluşturuyor. Bkz. Frédéric Bordage, *Sobriété numérique. Les clés pour agir*, Buchet-Chastel, 2019.

28 "To decarbonize we must decomputerize: why we need a Luddite revolution", *The Guardian*, 18 Eylül 2019.

merkezlerinin "21. yüzyılın en önemli elektrik tüketim noktaları arasında"[29] yer alacağıdır. Öyleyse veri depolamanın, "bulut"u kalkınmalarının temel taşı haline getiren kentler açısından enerji konusunda tam anlamıyla bir meydan okuma olmasına şaşırmamak gerekir.

Amsterdam Gerilim Altında

"Amsterdam ve Haarlemmermeer elektriğinin %10'unun veri merkezleri tarafından tüketildiği biliniyor. Bu çok yüksek bir oran. Nasıl bir yerde yaşamak istiyoruz? Bu fenomeni nasıl yeniden kontrol altına alabiliriz? 2020 kışında Amsterdam Merkez İstasyonu'ndaki Grand Café Restaurant'ın bir sırasında oturan, sözleri sadece barın üstünde bir yere tünemiş papağanın sesiyle kesintiye uğrayan Mariëtte Sedee ile konuşuyoruz; kendisi Hollanda başkentine komşu 150.000 nüfuslu Haarlemmermeer adlı ilçe belediyesinde arazi düzenleme sorumlusu olmakla kalmayıp, dünyada veri barındırma hizmet sağlayıcıları ile bilek güreşine kalkışan ilk belediye meclisi üyelerinden biri. Dublin, Londra ve Frankfurt'la birlikte Amsterdam ve etrafındaki bölge veri çiftlikleri için Avrupa'nın en önemli kavşaklarından biri.[30] Amsterdam metropolü ABD'yi Batı Avrupa'ya bağlayan optik kabloların yolu üzerinde ideal bir konumda. Etrafını çevreleyen bol su sayesinde tesisler rahatlıkla soğutulabiliyor. Burada elektrik hep bol, internet bağlantısı hep mükemmel, belediye de hep misafirperver olmuştur. Kısacası bir "bulut" cennetidir; *cloud*'un aktörleri yaklaşık otuz yıldır kuzeyin bu Venedik'ine çevirdiler yüzlerini ve hep daha çok sayıda bağlantı talep ettiler.

Daha 2015 gibi erken bir tarihte elektrik tedarikçilerinin veri çiftliklerinin delice büyümesine nasıl ayak uyduracağı konusunda endişeler ortaya çıktı. Alliander'ın[31] mühendislerinden Paul Van Engelen'in hatırladığına göre, "o sıralar Haarlemmermeer'e 60 megawattlık bir

29 Cécile Diguet ve Fanny Lopez, "L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires", *a.g.e.*

30 Frankfurt, Londra, Amsterdam ve Dublin'in baş harflerinden "FLAD" kısaltması türetilmiştir. "Report: Dublin replaces Paris in the top four, as European hubs accelerate", Datacenter Dynamics, 13 Ekim 2020.

31 Alliander bünyesinde program sorumlusu olan Paul Van Engelen ile yapılan görüşme, 2020.

veri merkezi kurulacaktı; bu da 120.000 nüfuslu bir kentin ihtiyacına eşdeğerdi." Elektrik açısından sıkıntı yoktu, ama mühendisler barındırma sağlayıcının verdiği sürede, yani bir yıl içinde yeni bir transformatör yerleştirmek için gereken insan kaynağına ve teknik araçlara sahip değillerdi. Bu yüzden frene bastılar: "Böyle bir şey ilk kez başımıza geliyordu, sistemin sınırlarını görüyorduk; biz de dönüp müşterimizden elektrik dağıtım ağına bağlanmadan önce birkaç yıl beklemesini istedik."[32] Sonraki aylar ve peşinden gelen yıllarda Alliander mühendisleri maddi kaynaklar kadar insan kaynağı açısından da eksiklerin giderek arttığını fark ettiler. Amsterdam bölgesindeki elektrik dağıtım sistemlerinin dengesi bozulmuştu. Basında veri merkezi uzmanları alarm zili çalıyorlardı;[33] toplantılarda da Marco Hogewoning gibi teknisyenler artık "veri merkezimi büyütemiyorum, çünkü belediye bana daha fazla güç sağlayamıyor"[34] demeye başlamışlardı.

Yıl 2019 ve Haarlemmermeer yetkilileri durumdan endişelenmeye başlıyorlar. Belediye sorumluluk alanında şimdiden yirmi kadar veri merkezi vardır zaten, yarım düzinesi de inşa edilmeyi beklemektedir. Su kenarında yaşayan yerleşme sakinleri kentsel peyzajın dönüşmesinden, dolayısıyla kentlerinin çirkinleşmesinden şikâyet etmeye başladılar. Mariëtte Sedee daha yeni seçilmişti ama seçmenlerinin ruhsuz antrepolarla çevrili biçimde yaşamasını istemiyordu. Bir yandan da artan elektrik ihtiyacının çiçek seraları, hastaneler ve itfaiye ile kullanım çatışmasına yol açmasından çekiniyordu. Son olarak da dijitalliğin yayılımına eşlik edecek 1.000 hektarlık güneş enerjisi tarlalarının nereye kurulacağını düşünüyordu. Şöyle soruyor kendin kendine: "2.000 futbol sahası demek bu! Devasa bir şey bu. Bütün bunların arasında benim belediyeme ne olacak?"

Veri merkezleri için nasıl bir arazi planı uygulanmalı? İleride elektrik ihtiyacı nasıl olacak? Ağı da buna uygun olarak nasıl kurmak gerekir? Bu soruların hiçbirinin cevabı yok... Mariëtte Sedee bu sektörde yaşanan çift haneli büyümenin siyasal kadroları bunalttığının farkındadır. Elektrik arızalarının sık tekrarlanması gerçek bir tehlikedir.

---

32 *A.g.y.*

33 "Internetsector: betrouwbare stroom vergtkernenergie", Het Financieele Dagblad, 10 Şubat 2016.

34 RIPE (Réseaux IP européens/Avrupa IP Ağları) NetworkCoordination Centre teknisyenlerinden Marco Hogewoning ile yapılan görüşme, 2020.

Bu görüşü kendi belediyesinin sınırları dışında da paylaşılmaktadır; haziran ayında Amsterdam belediyesi gizlice kendisiyle temas kurar. Görüşürler, birlikte hareket etme kararı alırlar ve ortak bir bildiri hazırlarlar, ama 12 Temmuz 2019 günü veri çiftlikleri endüstrisinde gök gürlemeye başlar. Amsterdam ve Haarlemmermeer belediyeleri "cep telefonları ve dizüstü bilgisayarlarımızda tüm gün çevrimiçi kalmak istediğimizi," ancak Amsterdam ve Haarlemmermeer'de "arazinin kıt olduğunu" belirterek veri merkezleri inşaatı konusunda dünyanın ilk moratoryumunu bir anda ilan etti.[35]

Her şeyin bir anda durması şok yarattı. Hiç beklenmeyen bir şeydi bu. Yetkililer kontrollü kentsel gelişim stratejisi hazırlarken, moratoryum Haziran 2020'ye kadar uzatıldı. Belediyenin dediğine göre, Haarlemmermeer'de *datacenter* inşaatına yeniden başlanabilecek, 2030 yılına kadar da buna devam edilebilecek, ama bu tarihten sonra "onlara ayrılabilecek daha fazla alan [...] kalmayacak."[36] Kısacası kalıcı bir çözüm yok ortada. Hollandalı lobici Stijn Grove bu gerçeği kabul ediyor: "Frankfurt'ta, Danimarka'nın Jutland Yarımadası'nda, Londra'da, Paris'te ve Dublin'de hep aynı sorunlar gündeme geliyor."[37] Üstelik sektörde bir "Amsterdam etkisi"[38] bekleniyor; başka belediyeler de doygunluk noktasına gelmemek için benzer kararlar alacaklar muhtemelen. Cazip vergi indirimlerinden yararlanabilmek için veri çiftliklerinin hevesle saldırdığı Dublin, aşırı yüklenme yaşanacak bir sonraki kent mi olacak? TikTok uygulamasının sahibi Çinli ByteDance şirketi şarkılar eşliğinde dans eden ergenler tarafından çekilen videoların depolanacağı bir merkezin Dublin'de inşa edeceğini duyurdu.[39] Gelgelelim bu duyuru Google, Apple, Microsoft ve Facebook gibi devlerin veri çiftlikleri kurmasından sonra yapıldı ve veri merkezi mühendisliği konusunda danışmanlık hizmeti veren bir şirketin genel müdürü olan Olivier Labbé'ye göre "buradaki *data-*

35 "Meer regie op vestiging van datacenters in Amsterdam en Haarlemmermeer", *Amsterdam Dagblad*, 12 Temmuz 2019.

36 "Haarlemmermeer and Amsterdam get closer to lifting data center moratorium, with restrictions", *Datacenter Dynamics*, 11 Haziran 2020.

37 Stijn Grove ile yapılan görüşme, Dutch Data Centers Association, 2020.

38 "The Amsterdam Effect", QTS Data Centers, 12 Ağustos 2019.

39 "TikTok: implantation d'un nouveau data center européen à Dublin", TikTok *newsroom* ("basın masası"), 6 Ağustos 2020.

center'lar artık nüfusun tamamından daha çok elektrik tüketiyor!"[40] İrlanda elektrik dağıtım şirketi EirGrid Group tarafından yapılan bir çalışmaya göre veri merkezleri 2028 yılında ülke elektriğinin hemen hemen %29'unu tüketebilecektir.[41] Yetkililer böyle bir büyümenin gereklerini karşılayabilmek için yeşil elektrik üretmeye yönelik iddialı bir program açıkladılar. Bu programa göre yenilenebilir enerjiler 2030 yılında ülke "karma" kapasitesinin %70'ini karşılayacaktır. Oysa bugün İrlanda'da elektriğin %58'i fosil yakıtlardan elde ediliyor. Bu durum karşısında, Patrick Bresnihan ve Patrick Brodie adlı iki akademisyen bir gazetede "veri merkezleri üzerine oynanan kumarın sürdürülebilir olmaktan uzak olduğu"[42] konusuna dikkat çekmek zorunda kaldılar.

Bu noktada hassas bir konuya, interneti sürekli uyanık tutan elektriğin kaynağı konusuna geliyoruz. Dünyada elektrik üretiminin ana kaynağı kömür... Bu bağımlılığın ne gibi sonuçları olduğunu ise ABD'nin en vahşi bölgelerinden birinde anlayacağız.

Kömür Yoksa *Selfies* de Yok

2021 yılının sıcak bir Mayıs günü Baltimore'dan ABD'nin Batısına doğru uzayıp giden Interstate 70 adlı otoyola çıktığımızda, misafirperverlikle hiç ilgisi olmayan, ama fazlasıyla görkemli, dağlık bir krallığa adım atacağımızı bilmiyorduk. Terre-Newfoundland'dan (Kanada) Alabama'ya 2.000 kilometrelik yol boyunca uzanan Apalaş Dağları kızıl meşe, akasya, manolya, kavak, çam ve kayın ağaçlarıyla bezenmiş durgun ovalar ve derin vadilerle dolu. Yolu kucaklayan sık bir orman var. Bitki örtüsü öyle sık ki bazen insanın üstüne üstüne geliyor, hatta cipin dikiz aynasından, biz geçtikten sonra orman yolu kapatıyor mu diye kontrol ettiğimiz oluyor. Burada katettiğimiz her kilometre her şeye hükmeden doğanın insanlara kısa bir süreliğine bahşettiği bir lütuf, basit bir izin gibi geliyor.

---

40 Cap DC Genel Müdürü Olivier Labbé'nin Kasım 2019 tarihinde Data Centre World çerçevesinde Cap Ingelec'te sunduğu tebliğ.

41 "All-Island generation capacity statement 2019-2028", EirGrid Group, SONI, 2019.

42 "High-energy data centres not quite as clean and green as they seem", *The Irish Times*, 11 Eylül 2019.

700 kilometre yol yaptıktan sonra Virginia Eyaleti'nin en batı ucundaki Hurley kasabasına ulaşıyoruz. 19. yüzyılın ikinci yarısından bu yana maden endüstrisi, çevredeki dağlardan çelik üretimi ve ülke elektriğinin bir bölümü için vazgeçilmez olan kömürü çıkartmaktadır.[43] Burada "kara elmas" diye bilinen kömür uzun zaman boyunca Güney Apalaşlar'ın zenginlik kaynağı oldu; kuyuları, cüruf yığınlarını ve madenci kasabalarını beraberinde getirerek istihdam kaynağı oldu. 20. yüzyılın ortalarında bölgedeki 12.000 madende 700.000 kişi çalışıyordu. Daha sonra makineleşme ve enerji kaynaklarının çeşitlenmesiyle Amerikan kömür sanayisi düşüşe geçti; bölgede artık sadece 52.000 madenci çalışıyor.[44] Eskiden kendilerini bağrına basan bu bölgeden çok sayıda madenci ayrıldı. Çalışmayanlar ya emekli ya da denilene göre, gıda desteği ve uyuşturucu kaçakçılığıyla geçiniyor. Afyon kullanımı patlamış. Mobil şebeke bile çalışmıyor. Amerikan rüyasının Apalaş topraklarını terk ettiği anlaşılıyor.

Her ne kadar can çekişiyor olsa da Amerikan kömürü henüz son sözünü söylememiş. Apalaş bölgesi %78'i yeraltındaki ocaklardan olmak üzere ABD'nin yıllık 640 tonluk kömür üretiminin dörtte birinden sorumludur.[45] Geri kalan %28 açık maden ocaklarından elde ediliyor. Hurley'deki Surface No. 2 ocağı da bunlardan biri. Bir dağın tepesinde açılmış devasa bir delik gibi; Steve Hunt'ın kamyonuyla bu tepeye tırmanmaya çalıştık. Evi madenin alt tarafına sırtını vermiş olan bu genç tamirci bize etrafı gezdirmek istiyor: "Burayı canlı tutan tek şey kömür" diyor. "Bu imkân olmasa ne yapardık?" diye devam ediyor sözlerine. Tesislere girmek yasak ama şoförümüz aldırmıyor. Kayalık yoldan sonra, onlarca futbol sahası kadar geniş bir masifin engebeli arazisinde ilerliyoruz. Wellmore Coal Corporation'a ait iş makineleriyle dolu madenin kuzey yapmacı hâlâ aktif.

Burada olmamız tesadüf değil: Ashburn County –gezegenimizde *datacenter*'ların en yoğun olduğu alanlardan biri– 2008 yılına kadar

43 US Energy Information Administration tarafından verilen bilgilere göre ABD elektrik üretiminin %19'u kömürden elde edilmektedir, US Energy Information Administration, 2020.

44 "'Coal is over': the miners rooting for the Green New Deal", *The Guardian*, 12 Ağustos 2019.

45 "Coal explained. Where our coal comes from", U.S. Energy Information Administration, 9 Ekim 2020.

elektriğini başta Surface No. 2 adlı maden olmak üzere Apalaş kömür madenlerinden sağlıyordu. Virginia Eyaleti elektriğini başka kaynakların da yanı sıra Amerikan Dominion Energy grubundan ediniyor. Hatta bu şirket Ashburn'de yerleşik *cloud* işletmeleri açısından da vazgeçilmez bir tedarikçi. Şirket, Altavista Elektrik Santrali[46] için de bu madenden kömür temin ediyordu. Hurley'in 300 kilometre doğusunda yer alan santral ürettiği elektriği daha sonra Amerika'nın bütün doğu kıyısına dağıtıyor.

Burada önemli bir noktaya değinmek gerekiyor: Appalachian Voices adlı çevre örgütü militanlarından Erin Savage'ın, uydu görüntülerini Google Map üzerinde analiz ederek doğruladığı gibi Surface No. 2 madeninden kömür "dağ tepesi kaldırma" (*mountaintop removal*) yoluyla çıkartılmıştır.[47] Somutlaştırırsak, (o zamanlar madeni işleten) Twin Star Madencilik yoğun patlayıcı[48] kullanarak dağın tepesini düzleştirerek kömür çıkarmıştır. Araziyi inceleyen Steve Hunt, Surface No. 2 diye bilinen tepenin "30 metre alçalmış olduğunu" ileri sürer. *Mountaintop removal* yöntemi Hurley bölgesiyle sınırlı değil... Erin Savage, "Dominion şirketinin 2008 ile 2014 yılları arasında Virginia Eyaleti'nde satın aldığı ve yaktığı kömürün çok büyük miktarının bu yolla çıkartıldığından eminim" diyor.

Bu yöntem kuyu açmaktan çok daha ucuza mal olduğu için 1970'lerden itibaren madencilik şirketleri arasında giderek popüler hale geldi. Bir gün önce komşu Raleigh County'de görüştüğümüz, Coal River Mountain Watch adlı derneğin eylemcilerinden Junior Walk'un hesaplamalarına göre, sadece Batı Virginia Eyaleti'nde her yıl kullanılan patlayıcıların toplam gücü Hiroshima'ya atılan on üç

46 Altavista Elektrik Santrali ile Surface No. 2 arasındaki bağlantı ABD Energy Information Administration (EIA) verilerine dayanarak ortaya çıkarılabilir. Bu devlet kurumu ülkedeki elektrik santrallerinin fosil yakıt tüketimine ilişkin bilgi yayınlar. "Form EIA-923" başlıklı belgede, "Fuel Receipts and Cost" adlı alt-başlıkta Altavista Elektrik Santrali'nin 2008 yılına kadar, kısmen Surface No. 2 madeninden gelen kömürle beslendiği, bu açık ocağın da Twin Star Madencilik tarafından işletildiği belirtiliyor. Altavista Elektrik Santrali 2013 yılında biyokütleye uygun olacak şekilde dönüştürüldü.

47 Appalachian Voices üyesi, Apalaşlar'daki elektrik santralleri sorumlusu Erin Savage ile yapılan görüşme, 2021.

48 Amonyum nitrat ve motorin içeren karışımlar.

"Little Boy" atom bombasına denk.[49] Dağ tepelerini kaldırmanın şu an ülkenin elektrik üretiminin %3'ünü karşıladığı düşünülmekte...[50] Son on-on beş yıl boyunca Apalaşlar'daki yüzlerce tepe kara elmas elde etmek amacıyla kesip atıldığından sonuçlar açıkça görülebiliyor.[51] Duke Üniversitesi (Kuzey Carolina) araştırmacıları Batı Virginia'daki bazı maden sahalarının "kömür çıkarımının başlamasından öncesine kıyasla %40 daha düzleşmesinde"[52] *mountaintop removal* yönteminin katkısı olduğunu belirtmişlerdi.

Yapılan çalışmalar sayesinde açık işletmelerin Apalaş Dağları'nda çevreyi nasıl etkilediği değerlendirildi.[53] ABD Çevre Koruma Kurumu (EPA) bütün bu çalışmaların sonuçlarını özetlercesine maden sahalarında biyoçeşitliliğin önemli ölçüde azaldığını, toprağın yerinin değiştirilmesi sonunda derelerin ortadan kalktığını, çevre derelerde selenyum miktarının arttığını belirtmektedir.[54] Duke Üniversitesi'nden araştırmacılar "suların niteliği üzerindeki etkilerin otuz yıl sürebileceğine"[55] dikkat çekiyorlar. Kömür sanayisinin akarsular üzerindeki jeomorfolojik etkilerinin ise "binlerce yıl devam edebileceğini"[56] ekliyorlar. Maden işletmeleri madenlerin ömrü dolup da bir sahadan çekildiklerinde orayı temizlemek ve yeniden ağaçlandırmakla yükümlüdürler. Oysa Erin Savage'ın dikkat çektiği gibi kömür sanayisinin gerilemesi nedeniyle "birçok şirket iflasa sürüklenecek. Eski maden sahalarını yeniden düzenlemelerini sağlayacak imkânları kalmayan şirketler buralardan çekilecek, terk edilmiş maden sahalarıyla karşı karşıya kalabileceğiz."[57] Şurası açık ki *cloud*'un

49 Coal River Mountain Watch derneği bünyesinde bilinçlendirme etkinlikleri koordinatörü Junior Walk ile yapılan görüşme, 2021. Aynı konuyla ilgili olarak bkz. "Blasting above coal river mountain communities", Coal River Mountain Watch, 2 Mayıs 2017.

50 "Mountaintop Removal 101", Appalachian Voices, tarih yok.

51 *A.g.y.*

52 "Central Appalachia flatter due to mountaintop mining", Duke Today, 5 Şubat 2016.

53 Örneğin bkz. Kristofor A. Voss ve Emily S. Bernhardt, "Effects of mountaintop removal coal mining on the diversity and secondary productivity of Appalachian rivers", *Limnology and Oceanography*, c. 62, sayı 4, Mart 2017.

54 "Basic information about surface coal mining in Appalachia", United States Environmental Protection Agency (EPA), 6 Ekim 2016.

55 "Central Appalachia flatter due to mountaintop mining", *a.g.y.*

56 *A.g.y.*

57 Erin Savage ile yapılan görüşme, 2021.

yerkürenin biçimlendirdiği en eski dağlık bölgeler üzerindeki etkileri çok uzun bir süre daha hissedilecek.

Peki ya bugünkü durum ne? Dominion hâlâ "dağların tepelerini kaldırarak" elde edilen elektriği mi kullanıyor? Bunu söylemek kolay değil, çünkü ilk olarak, enerji şirketinin elektrik üretiminde kömürün payı son yıllarda önemli ölçüde azaldı: 2005 yılında %50 iken bugün %12.[58] İkincisi, enerji şirketleri elektrik santrallerini besleyen kömürün tam olarak nereden geldiğini bildirmek zorunda değil. Savage, "Bu konuya ilişkin bilgiler çok karışık" diye yakınıyor. Ne var ki soruşturmamızı sürdürdükçe bazı noktalar aydınlanıyor. Hurley'in kuzeydoğusunda, altı saatlik yolda bulunan ve yine Dominion tarafından işletilen Mount Storm kömür santrali Batı Virginia ovalarının üzerinde yükseliyor. Kara elmasın büyük çoğunluğu Mettiki Coal grup tarafından işletilen ve arabayla yarım saat uzaklıkta bulunan bir kömür işleme tesisinden geliyor. Bu tesise Upper Potomac Riverkeeper adlı çevre örgütü çalışanı Brent Walls eşliğinde gidiyoruz.

Ormanın geri planda uzandığı bir ortamda; kömürün yıkandığı heybetli binalar çıkıyor karşımıza, hammaddelerin taşındığı yaya köprüleriyle birbirlerine bağlanmışlar. Resmigeçide katılmış gibi fabrikaya giden kamyonların arasından geçip on dakika sonra göz alabildiğine uzanan, açık bir madene ulaşıyoruz; ama girmemize izin yok. Yıkama ve temizleme işleminin atıkları ise onlarca yıldır Mettiki fabrikasından üç kilometre uzaktaki bir deşarj alanına boşaltılıyor. Oraya doğru yola koyuluyoruz. Brent Walls arabanın bagajından kamera donanımlı bir dron çıkartıp havalandırıyor. Havadan bakıldığında çarpıcı bir topografya ortaya çıkıyor: Yaklaşık 200 metre yüksekliğinde ve birkaç kilometre çapında olan bir masif her taraf iş makineleriyle dolu bir yol ağıyla kesilmiş vaziyette.[59] Backbone Mountain adıyla bilinen bu devasa tepe bugün artık Apalaşlar'ın ortasında kalıyor.

---

58 Enerji üreticisi şirketin 2019 yılında piyasaya verdiği "karma" üründe eşit oranda doğalgaz ve nükleer kaynak (her birinin %42), ardından kömür (%12), yenilenebilir enerjiler (%5) ve petrol (%1'den az) bulunuyordu. Bkz. "Dominion Energy power generation mix portfolio 2019"; bkz. "Building a cleaner future for our customers and the world" başlıklı rapor, Dominion Energy internet sitesinde.

59 Brent Walls bununla ilgili ekran görüntülerini 20 Mayıs 2021 tarihinde internete yükledi; bkz. Upper Potomac Riverkeeper Facebook sayfası.

2017'de buradan ev satın alan bir bölge sakini, "Eskiden burası vadiydi!" diyor. Söylediklerinin Mettiki ile arasını daha bozmasından çekinen seksen yaşındaki bu şahıs adının sadece "James" olduğunu söylüyor. Çünkü bir anlaşmazlık söz konusu: Bir ay önce bir komşuları ona ve karısı Wendy'ye, Mettiki'nin, evlerinin bulunduğu tepeyi tıraşlayacağını söylemiş. James tepeye bakarak şunları anlatıyor: "Ağaçları söküp atacaklar, 30 hektar kadar bir alanı 50 metre derinlikte kazıp toprak çıkaracaklar. O toprakla da Mettiki artık kullanmayacağına karar verdiğinde Backbone Mountain'ı doldurup yeniden ağaçlandıracaklar." Çalışmalar ne zaman başlayacak? James bu konuda bir şey bilmiyor, ama "bu toprak parçasında artık ne tarım ne de yaban yaşam olacak. Geyikler, ayılar, kır kurtları, yabani hindiler başka yere gidecekler!" diye yükseltiyor sesini. "Arkalarını bile bakmadan çekip gidecekler... İşte olacak olan bu!"

Eski bir maden ocağını ya da atık alanını rehabilite etmek için bir tepenin kaldırılıp taşınması sadece Backbone Mountain'a özgü bir uygulama değil. Hurley sakinleri Surface No. 2 alanının bir kısmının yeniden düzenlenmesi için benzer uygulamalara başvurulduğunu bize zaten aktarmışlardı. Mettiki'den gelen kömür sayesinde Mount Storm santralinde üretilen elektrik ise Dominion'un sayısız tesisinde (gaz yakıtı, güneş enerjisi, biyokütle vb. kullanan tesislere) üretilen elektriğine eklenecek ve Ashburn County'nin de yer aldığı Virginia da dahil olmak üzere yaklaşık yirmi eyalete yayılmış yedi milyon müşteriye iletilecektir.[60] Öyleyse dijital yaşam tarzlarımızın şimdiye dek gördüğümüz en el değmemiş peyzajlara silinmesi imkânsız bir damga vurduğunu söylemek bize son derece isabetli görünüyor.

Gafam, Dominion Energy Karşısında Dize mi Geldi?

Dijital şirketler ekolojik ayakizlerini nasıl azaltabilir? Bu sorunun cevabı bir ölçüde Dominion grubunun kendisine bağlı. 2020 net geliri 1,6 milyar dolara yaklaşan bu grup güçlü bir kuruluş olmakla kalmıyor; yerel siyasette de önemli bir aktör. Virginia Eyaleti'nde

60 İrtibata geçtiğimiz Dominion grubu Mount Storm santrali ile Ashburn County'nin yer aldığı Washington (DC) bölgesi arasında doğrudan bir bağ kurulması yönündeki talebimize yanıt vermedi.

siyasal yaşamın mali kaynaklarının şeffaflığı için mücadele edenlerden biri olan Josh Stanfield'e göre şirket bu sayede "gerek Demokrat gerek Cumhuriyetçi vekillere istediğini yaptırabiliyor."[61] Dominion grubu enerji alanında değişimden resmen yana olsa da perde arkasında bu tasarıyı geciktirmek için elinden geleni yapıyor. Dominion siyasi müttefiklerini gözetip kollar, ihtiyaçlarını karşılar, örneğin termik santrallerinin kapatılmasını geciktirmek için[62] rüşvet verir. Müttefiklerine karşı çok cömerttir. 1997 ile 2018 yılları arasında her iki kamptan Virginia'lı vekillere 11,1 milyon dağıtmıştı.[63] 2020 yılında ise ek bir 1,3 milyon dolar daha, yani 2018 yılı toplam ödemesinin üç buçuk katı ödedi.[64] Öyle ki eyalet tarihinin en büyük bağışçısı olduğu ilan edildi.[65] Temsilciler Meclisi'ndeki Cumhuriyetçi üyelerden Terry Kilgore bu grubun sempatizanlarından biri olmakla kalmaz, Josh Stanfield onun "Domion grubunu en ateşli savunanlardan biri olduğunu, kömür sanayisini son nefesine kadar savunacağını"[66] söyler. 2020 yılında bu enerji grubunun kömürle çalışan bir elektrik santralinin kapatılmasını ertelemek amacıyla bir değişiklik oylaması yaptırdı ama başaramadı.[67] Basit bir rastlantı mı? Dominion grubu söz konusu politikacıya 1997 yılından bu yana 230.891 dolar tutarında bağışta bulundu...[68] Ne var ki enerji grubunun lobi çalışmaları istenen etkiyi yaratamadı: Son beş yılda elektrik üretiminde kullandığı kömürün payını ciddi oranda azaltması gerekti. Bu azalmayı telafi için Dominion grubu gittikçe doğalgaza yöneliyor ve bugün "karma" kaynaklarının %40'ından fazlası doğalgaz tarafından karşılanıyor.

---

61 Activate Virginia üyesi Josh Stanfield ile yapılan görüşme, 2020.

62 "'Gob' – smacked: Dominion Energy plays both sides, double crosses everyone on Wise County coal-fired power plant closure date?", Blue Virginia, 28 Şubat 2020.

63 "What a battle over Virginia's most powerful monopoly can teach Democrats everywhere", HuffPost, 2 Aralık 2018.

64 "Dominion Energy nearly quadruples Virginia political contributions from 2018 to 2020", Energy and Policy Institute, 28 Ocak 2021.

65 "Democratic sweep sets up confrontation with corporate giant that has loomed over Virginia politics for a century", The Intercept, 6 Kasım 2019.

66 Josh Stanfield ile yapılan görüşme, 2020.

67 "In Virginia, a push to save country's 'cleanest' coal plant", AP News, 28 Şubat 2020.

68 The Virginia Public Access Project, Başlık "Terry Kilgore", sayfayı ziyaret tarihi 7 Temmuz 2021.

Bu fosil yakıt gerçi kömürden iki kat daha az CO_2 salıyor, ama yüzyıllık sürede ısıtma gücü karbondioksitten 28 kat fazla bir gaz olan metan salmaktadır.[69] Sonuç olarak, Sierra Club adlı bir çevre örgütü bünyesinde mücadele eden Amerikalı bir avukat "[Dominion'un enerji politikasının] iklim değişikliği üzerindeki etkisi daha vahim bir hal alabilir"[70] diyerek endişesini dile getiriyor.

Enerji şirketinin elinde öyle bir güç var ki 2019 yılında Apple, Amazon Web Services, Adobe ve Microsoft gibi büyük gruplar Dominion'a ortak bir mektup gönderdiler ve "enerji tedarikçilerinin enerji taleplerini, sürekli olarak yüksek oranda fosil yakıt kullanan santrallerle karşılamak istemesinden" duydukları endişeyi ifade ettiler.[71] Dünyanın en güçlü şirketlerinin Dominion karşısında güçsüz olduğunu mu gösteriyor bu? Yoksa kendi sorumluluklarını başkasının üzerine yıkma girişimi mi? Teoriler bol... Her halükârda bu durum 2017 yılında yayınladığı bir raporda Greenpeace'in, verilerinin bir bölümünü Virginia'daki *datacenter*'larda saklayan dijital dünyanın büyük şirketlerine neden "gözümüz üzerinizde" dendiğini açıklıyor.[72] Elektrik ihtiyacının %30'unu kömürden sağlayan Amazon Web Services bunlardan biri. Netflix de aynı durumda... Dünyadaki internet trafiğinin %15'inden tek başına bu çevrimiçi video platformunun sorumlu olduğunu hatırlarsanız çok çarpıcı bir durum bu. Öte yandan, Adobe'un "karma" elektriğinin %23'ü, Oracle'ın %36'sı, LinkedIn'in %23'ü karbon bazlıdır. Twitter için bu oran %21 civarındadır; bir sonraki tweetinizi attığında bu da olsun aklınızda!

Kısa süre önce onaylanan bir yasaya göre,[73] Virginia Eyaleti'nin "karma" elektriğinin 2045 ya da 2050 yılına kadar %100 yenilene-

69 "Climat: méthane, l'autre gaz coupable en quatre questions", *Les Échos*, 14 Ekim 2020.

70 Sierra Club bünyesinde çalışan avukat ve militan Ivy Main ile yapılan görüşme, 2021.

71 Adobe, Akamai Technologies, Apple, AWS, Equinix, Iron Mountain, LinkedIn Corporation, Microsoft Corporation, Salesforce, QTS grupları tarafından 8 Mayıs 2019 tarihinde Dominion'a gönderilen mektup.

72 "Clicking Clean: Who is winning the race to build a green internet?", Greenpeace tarafından yayınlanan rapor, 2017.

73 2020 yılında oylanıp kabul edilen House Bill (H. B) 1526 Electric utility regulation; environmental goals ya da "Virginia Clean Economy Act" söz konusu.

bilir kaynaklardan elde edilmesi söz konusu, ama bu arada dijital ekonominin ağır topları CO_2 salımlarını "yeşil enerji kredileriyle" dengeleyebilirler. 1998 yılında ABD'de yaratılan, 2001 yılında da Avrupa'da uygulanmaya başlayan bu sistem güneş ya da rüzgâr kaynaklı elektronların, elektrik ağında dolaşmaya başladıklarında artık nükleer ya da termik santralde elde edilen elektronlardan ayırt edilemediği gözlemine dayanır. Buna karşılık, bir yeşil elektrik üreticisi –uzman bir aracı vasıtasıyla– elektrik tüketimini sanal olarak kalıcı bir enerji kaynağına bağlamak isteyen bir işletmeye bu tür bir belge satabiliyor. Biriken bu krediler sayesinde Netflix gibi bir şirket sıfır karbon hedefine ulaştığını iddia edebiliyor.[74] Aslında bu streaming platformunun kömür tükettiği tartışılamaz bile, ama bu muhasebeleştirme oyunu sayesinde ekolojik ayakizi kâğıt üzerinde silinebiliyor. Bu da en katıksız haliyle *greenwashing* [yeşil dolandırıcılık] zaten; *datacenter*'lar dünyasında gerçeği dile getirebilecek cesarete sahip birkaç uzmandan biri olan Philippe Luce bunun "hem ahlaki hem de entelektüel bir dolandırıcılık"[75] olduğunu söylüyor. Yine de, çevreyi korumaya yönelik bir ödeme yapılarak maddi kaynak sağlandığı için, yenilenebilir enerji kredileri iyi niyetli sayılıyor. Ancak gerçek anlamda mali kaynak oluşturabilmeleri için yeterince yüksek bedele satılmaları gerekir. Örneğin ABD'de elektriğin megawatt saatinin kredisi 0,70 dolara satılıyor; böyle bir bedel yeşil elektrik kaynaklarına geçmeyi ciddi anlamda teşvik edemeyecek kadar düşük. Dahası, konuyla ilgili yetkili bir kuruluş bu kredilerin varlığının ya da yokluğunun yenilenebilir kaynakların gelişmesi üzerinde bir etkide bulunmadığını belirtmişti...[76] Bu arada "ucuz yeşil" Netflix gibi birçok şirketin enerji dönüşümlerini ertelemenin mükemmel bir yolu olmaya devam ediyor.

Gezegenimizdeki elektriğin %35'inin kömürden elde edildiği düşünülürse Batılı şirketlerin dünyanın geri kalanından daha iyi durumda olduğunu söylemek gerekir. Fosil yakıtlara olan bu yaygın bağımlılık,

74 "Netflix streaming – More energy efficient than breathing", The Netflix Tech Blog, 27 Mayıs 2015.

75 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

76 "Ensuring renewable electricity market instruments contribute to the global low-carbon transition and sustainable development goals", Gold Standard, Mart 2017.

gezegenimizde üretilen elektriğin yaklaşık %10'unu[77] tüketen dijital sanayinin, neden sera etkili gazların salımının %3,7'sinden[78] (2025 yılına kadar bunun iki katına çıkacağı sanılıyor[79]) sorumlu olduğunu da açıklar. Sonuçta, en sıradan dijital eylemlerimiz bile bilincinde olmamız gereken karbon izi bırakıyor. Bir e-posta asgari 0,5 gram, eki de varsa 20 gram karbon salımına yol açar. Bu da bir ampulün bir saat açık kalmasına eşdeğerdir.[80] Dünya çapında her gün 319 milyar e-posta gönderilmektedir.[81] Yine de e-postaların karbon etkisi, veri akışının %60'ını oluşturan çevrimiçi videolarla kıyaslandığında son derece önemsizdir.[82] Bir veri barındırma şirketi bu rakamları bireysel ölçeğe aktarmak istedi. Bunun için de Güney Koreli şarkıcı Psy'nin yılda 1,7 milyar kez izlenen *Gangnam Style* klibini ele aldı. Bu izlenme sayısı 297 GWh elektrik tüketimine, yani Issy-les-Moulineaux, Quimper veya Troyes gibi bir kasabanın yıllık tüketimine eşdeğerdir![83]

Maddi-olmayan dünyanın bu karanlık yüzü dijital dünya devlerinin itibarını zedelemeye başladı bile. Buna nasıl karşılık vereceklerini düşünüyorlar. GAFAM daha yeşil bir internetin anahtarını Avrupa'nın en kuzeyinde, uçsuz bucaksız Lapon ovalarının ortasında bulduğuna inanıyor.

---

77 "Le numérique est-il source d'économies ou de dépenses d'énergie?", Institut Sapiens, Paris, 6 Temmuz 2020.

78 "Lean ICT: pour une sobriété numérique", The Shift Project, Ekim 2018.

79 *A.g.y.*

80 "Un mail est aussi énergivore qu'une ampoule allumée pendant une heure", *Le Figaro*, 16 Mayıs 2019.

81 "Email statistics report, 2020-2024", The Radicati Group, Şubat 2020. E-postaların toplam karbon bilançosunu yapmak çok zordur. GreenIT.fr ve NegaOctet tarafından sürdürülmekte olan ve 2021 yılı sonunda yayınlanması beklenen bir inceleme bu soruyu cevaplamaya çalışıyor.

82 Bu konuyla ilgili olarak "Climat, l'insoutenable usage de la video en ligne, Un cas pratique pour la sobriété numérique" başlıklı rapora bkz. Karar vericilere Özet, The Shift Project, 2020.

83 Webaxys'nin kurucusu ve başkanı Emmanuel Assié tarafından E5T Vakfı'nın (Energie, efficacité énergétique, économie d'énergie et territoires) [Enerji, Enerji Verimliliği, Enerji Tasarrufu ve Bölgeler] yaz üniversitesinde verdiği Ağustos 2018 tarihli açılış konferansı.

Bölüm 6

Uzak Kuzey Savaşı

"Bulutun yere değdiği nokta burası! Etrafınızda milyarlarca hesap işlemi yapılıyor şu anda... Bunu düşünmek bile heyecanlandırıyor insanı!" İsveçli barındırma hizmeti sağlayıcısı Hydro66 adlı şirketin satış müdürü Fredrik Kallioniemi bu sözleri söylerken coşkulu. Geniş bir ahşap barakanın içinde, gözünden hiçbir şey kaçmayan bekçinin yanından, iki tarafı camla kaplı bir hava kilidinden geçerek 500 metrekarelik bir veri merkezine giriyoruz. İşte kelimenin tam anlamıyla bulutun içindeyiz artık... Saldırıya uğrayan ilk duyumuz işitme duyumuz: Makinelerden yayılan keskin ıslık sesi bir milyar arının rahatını bozmuşuz izlenimi veriyor. Sonra da görme duyumuz: İçlerinde sunucuların yer aldığı metal kabin sıraları yeşil ışığın altında ipe dizilmiş gibi uzayıp gidiyor. Makinelerin dalga dalga yaydığı sıcak havanın peşinden buz gibi rüzgârlar esiyor: Duvarlardaki ankastre büyük vantilatörler dışarının havasını püskürtüyor içeri. Gürleyen salonun etrafındaki kırsal alan metrelerce pudramsı karla kaplanmış. Laponya'nın İsveç'te kalan topraklarında, Boden'deyiz.

Teknoloji Daha Temiz Veriler Elde Etmekte Kullanılıyor

2020 kışında İskandinavya'nın en kuzey noktasına kadar gelmemizin nedeni, internetin ısı üretmesi. Veri merkezlerinin bazı bileşen-

lerinin ısısı 60 °C'ye ulaşabilir, oysa bir veri çiftliğinde optimal çalışma koşullarının sağlanması için ortam sıcaklığının 20 °C ile 27 °C arasında olması gerekir. Bilgisayar bilimleri profesörlerinden biri bize, soğutma sistemlerinin müthiş enerji tükettiğini ve bir veri merkezinin elektriğinin hemen hemen yarısını kullanabildiklerini açıklıyor.[1] Nasıl daha az enerji tüketilebilir? Sera gazı salımı yapmayan elektrik nasıl tedarik edilebilir? Saygı uyandırmaya çabalayan dijital dünya devlerinin karşısına dikilen hayati iki soru bunlar. Çünkü imaj meselesi muazzam önemli. Bu şirketlerin isimlerinin ucu bucağı görülemeyen bir enerji israfıyla, hele küresel ısınmayla birlikte anılması söz konusu bile olmamalıdır. Greenpeace eylemcilerinin 2012 yılında Seattle'daki Amazon genel merkezinin cephesine, "Bulutunuz acaba ne kadar temiz?"[2] yazılı bir pankart açmalarının anısı hâlâ belleklerde... Bu STK'nın iki yıl sonra bu kez Silicon Vadisi üzerinde uçurduğu zeplin ve çeşitli sloganlarla Apple, Google ve Amazon'u elektrik kaynaklarını çevreye duyarlı kılmaya zorlayışı da akılda.[3] GAFAM'ın itibarına tehditler bazen de içeriden geliyor: 2019 yılından bu yana binlerce Amazon çalışanı medyada büyük yankı uyandıran gösterilerle patronlarının CO_2 salımını 2030 yılına kadar sıfıra indirmesini istiyorlar.[4] Öte yandan işin mali boyutunun giderek öne çıktığı da görülüyor: Hollandalı Interxion grubundan bir yönetici "bir veri merkezinin en önemli harcama kalemi enerjidir; ayrıca bu, müşterilerimize gönderdiğimiz faturanın %30'unu da oluşturmakta"[5] diyor.

Bütün kaynakların yenilenebilir olacağı bir duruma geçişin sağlayacağı ekolojik kazancın tartışılması gerekir,[6] ama hangi internet şirketi

---

1 Amsterdam Üniversitesi bilişim bilimleri profesörü Anwar Osseyran ile yapılan görüşme, 2020.

2 "Greenpeace Cloud protest: do Amazon, Microsoft deserve the doghouse?", *Wired*, 2012.

3 "Greenpeace flies over Silicon Valley, praises Internet companies that have gone green", Greenpeace USA, 3 Nisan 2014.

4 "Amazon employees step up pressure on climate issues, plan walkout Sept. 20", *The Seattle Times*, 9 Eylül 2019.

5 Interxion France enerji bölümü yöneticisi Linda Lescuyer'nin Data Centre World (2019) çerçevesinde sunduğu tebliğ.

6 Bunu daha önce yayınlanan bir çalışmamızda açıklamıştık. Bkz. *La Guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique* ["Nadir Metal Savaşları" adıyla yayınevimiz tarafından basılmak üzeredir – e.n.], *Les Liens qui Libèrent*, 2018.

bunu dert ediyor ki? Kendilerini en "yeşil" olarak gösterebilmek için zamana karşı verdikleri bir yarış söz konusu... GAFAM genel merkezleri yeni bir imaj savaşının ön saffında yer alıyorlar. Cupertino'daki (California), 9.000 ağaçlık yapay bir ormanın ortasında yüzen Apple Park bir yandan da güneş panelleri ile kaplı; öyle ki Apple'ın patronu Timothy Cook'a göre bu bina "gezegenimizin en yeşil binasıdır."[7] Bu saflık duygusunu iyice mükemmelleştirmek için California'daki bazı şirketlerin genel merkezlerinin etrafındaki çimler, her kuraklık dalgasında, yeşile boyanıyormuş... Dijital alanda çalışan işletmeler etkinliklerinin karbon izi bırakmamasını sağlamak amacıyla, hemen hemen on yıldır, rüzgâr ve güneş kaynaklı enerji sağlayacak firmalarla sözleşme üzerine sözleşme imzalıyorlar. Hatta Apple ve Amazon Çin'de, ABD'de ve Japonya'da yenilenebilir kaynaklı elektrik santrallerinin inşasına doğrudan katıldılar.[8] Böylece dijital sanayi alanında çalışan bütün şirketler de onların peşine takılıp yenilenebilir enerjileri övmeye başladılar. Equinix, Compass, CyrusOne ve Vantage gibi barındırma hizmeti sağlayan büyük şirketler, bu elektrik dönüşümünü şart koşan California'da yerleşik büyük şirketler için çalışmaktadırlar. Hydro-Québec yöneticilerinden Christian Déjean "başka çareleri yok"[9] diyor. Yenilenebilir elektrik kaynaklarına geçiş tabii ki her tür *greenwashing* uygulamasına da düzenli biçimde imkân veriyor. Nitekim 2015 yılında Paris'in kuzeyindeki Saint-Denis kasabasında bir veri merkezini ziyaret eden uzman bir gazeteci hazırladığı haberde şunu aktarmıştı: "Deponun çatısına güneş panelleri yerleştirilmişti. Bunlardan elde edilen elektriğin nerede kullanıldığını sorduğumda bana, 'Şu zamazingonun tüketimine bakarsan ancak kahve makinemize yetiyor'"[10] dediler.

---

7 "Apple Campus 2: the greenest building on the planet?", *The Guardian*, 7 Aralık 2014.

8 "Amazon announces five new renewable energy projects", *Amazon*, 21 Mayıs 2020. GAFAM tarafından geliştirilen girişimlerin daha ayrıntılı dökümü için bkz. "The greening of GAFAM: Reality or smokescreen?", blog Bio Ressources, 19 Ekim 2020. Greenpeace gösterdiği çabalar sayesinde Facebook, Google, Microsoft, Yahoo ve Instagram gibi şirketlerin tavrının değişmesinden memnundur. Bkz. Rapor, Greenpeace, "Clicking Clean, Who is winning the race to build a green Internet?", 2017.

9 Hydro-Québec bünyesinde yeni pazarların geliştirilmesi bölümü yöneticisi Christian Déjean ile yapılan görüşme, 2019.

10 *Datacenter Magazine* sorumlu yöneticisi Yves Grandmontagne ile yapılan görüşme, 2020.

Yapılan duyuruların etkileri bir yanda karbon kredisi alımları diğer yanda dururken, ilgili tarafların samimiyetlerini değerlendirmek kolay değil... Şu kadarı kesin: Bu gerçek bir değişim olsa bile dijital sanayinin göstermek istediği kadar mucizevi değil. "Google kısa bir süre önce %100 yenilenebilir enerji kullanacağını açıkladı, ama bunun mümkün olmadığını kesinlikle biliyoruz"[11] diyor aynı gazeteci. Institut Datacenter'dan Philippe Luce kendisiyle yaptığımız görüşmede, "Kötü niyet var tabii, sahtekârlık da var" diyor ve "'yeşil veri merkezi' diye bir şey olmaz"[12] diye ekliyor. Umut verici yaklaşımlardan biri veri çiftliklerinden yayılan ısının, örneğin belediyenin yüzme havuzunun, büroların, tarım ürünleri yetiştirilen seraların, hatta evlerin ısıtılmasında kullanılması. Hollandalı lobici Stijn Grove "bu atık ısı ile Hollanda'da bir milyon evin kısmen ısıtılabileceğini" iddia ediyor.[13] Bu girişim medyanın hoşuna gitse de arz ile ona fazla uzak düşmeyen bir talebi buluşturmak kolay iş değil. Ayrıca bütün çareleri bulup uygulamak barındırma hizmeti verenlerin mesuliyeti de değil. Philippe Luce, "Veri merkezinin işi yonca kurutmak değildir. Amaçları karıştırmamak gerekir"[14] diye çıkışıyor. Hollandalı belediye üst düzey görevlisi Mariëtte Sedee'nin vurguladığı gibi, böyle bir yanılgı tehlikeli sonuçlara yol açabilir: "Barındırma hizmeti veren bir şirket bir gün kalkıp Hindistan'a taşındığını açıklarsa ne olacak? Isıtma altyapınızı kaybedersiniz! Veri merkezlerinin [bir belediye] için ısı üreteceğini sanmak fazla saflık olur!"[15]

İşin en önemli yanı bütün bu girişimlerin temelde yatan soruya cevap getirememesidir: Dijital dünyanın akıl sır ermeyen elektrik tüketimi nasıl yönetilecek? Sorunun kökenine müdahale etmek ama-

---

11 *A.g.y.*

12 Institut Datacenter başkanı ve Plus Conseil kurucusu, "Datacenter en transition" adlı *think tank*'ın kurucu ortağı Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

13 Stijn Grove, Dutch Data Center Association, 2020. Yine bu konuda bkz. Rapor, "Les *data centers*, ou l'impossible frugalité numérique?", les Cahiers de recherche, Caisse des dépôts, 2020.

14 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

15 Haarlemmermeer belediyesinde mekânsal planlama müdürü olan Mariëtte Sedee ile yapılan görüşme, 2020. Başka bir çözüm de veri işleme merkezlerini radyatörlere ya da kazanlara yerleştirerek binaları ısıtmak. Bu yolla alternatif ısı kaynakları çeşitlendirilir. Bkz. qarnot.com.

cıyla son yıllarda sık sık işitilmeye başlayan "enerji performansı", "optimizasyon", "performans katsayısı"[16] gibi sözler barındırma hizmet sağlayıcılarının en sevdikleri sözler arasında yer alıyor. Öyle ki "enerji verimliliği konusunda en çok çalışan sektörlerden birinin veri merkezi sektörü olduğunu"[17] duyduk. Verilerin *hyperspace* denilen (binlerce sunucu barındırabilen özel altyapılar) yapılarda gittikçe yoğunlaştırılması halihazırda depolamanın optimize edilmesini mümkün kılıyor. İsviçre ve Hollanda'da veri merkezlerini sıvı çözeltilere daldırarak soğutmaya çalışıyorlar.[18] Daha radikal çözümler de var: Microsoft grubu İskoçya'nın kuzeyinde Orcades adaları açıklarında, belki de gelecekte okyanus tabanını kaplayacak, yeni kuşak sualtı veri merkezi denemeleri yapıyor.[19] İyimserler, hatta kibirli olan sanayiciler günümüz teknolojilerinin verimliliği üzerinde kafa yormama gibi bir lükse sahip, çünkü çok daha verimli yenilikler kapıda olabilir... Bunun kanıtı da var: Kuantum fiziğinin hünerleri sayesinde kısa süre içinde bir veri çiftliğinin hacminin ciltsiz bir kitap hacmine indirgenebileceği düşünülüyor. Öte yandan DNA depolama teknolojisi ise tüm bilgisayar verilerini kodlayıp bir otomobil bagajı kadar bir alana sığdırmayı mümkün kılabilir.[20] Daha da iyimser bir gelecekte ise insanlar veri merkezlerini terk etmiş olacak. Veri fabrikaları bütünüyle otomatikleşecek, bozulan bir parçayı değiştirmek için sunucu kulelerine tırmanabilecek özerk robotlar veri merkezlerini dolduracak. Makinelerin çalışma ortamı insan barındırmadığı için 35 °C olabilecek, iklimlendiriciler daha az çalışacak, sonuçta daha az enerji tüketilecektir.[21] Kim bilir? Belki de uzaya veri çiftlikleri fırlatılacaktır. Vakumla çevrili

16 Cap Ingelec tarafından 2 Nisan 2009 tarihinde yayınlanan basın açıklamasında İngilizcede *power usage effectiveness* (PUE), yani "veri merkezi tarafından tüketilen enerji ile bilişim donanımı tarafından fiilen kullanılan enerji arasındaki oran" diye bir kavramdan söz edilir denmektedir.

17 Qarnot Computing ticari müdürü Erik Ferrand ile yapılan görüşme, 2019.

18 Özellikle bir Hollanda şirketi olan Asperitas tarafından getirilen çözümlere bkz. asperitas.com

19 Natick projesi için bkz. natick.research.microsoft.com

20 "Synthetic DNA holds great promise for data storage", CNRS News, 21 Ekim 2020.

21 Bu gelecek beklentileri Luleå Teknoloji Üniversitesi (İsveç) araştırmacıları Karl Andersson ve Michael Nilsson ile yaptığımız bir görüşmede dile getirildi, 2020.

ekipmanların ömürleri de daha uzun olacaktır, bir de bunun ekolojik kazancı olacak tabii ki... Bilişim sektöründe danışmanlık veren bir şirketin genel müdürü, "Telekomünikasyon alanında performansın gelişmesi de uydular sayesinde olmuştu, değil mi!"[22] diyor.

Ne var ki bütün bu teknolojik kehanetler dünyanın en tanınmış girişimlerinden biri olan Facebook'un birkaç yıl önce görülmedik bir bunalım yaşamasını engelleyemedi.

Ekstra Serin Veri Merkezi

Biz yine dünyaya dönelim. Yıl 2010 ve veri depolama işi için dış kaynak kullanan dünyanın en büyük sosyal ağı Oregon/Prinville'de 1,3 hektarlık alanda kendi merkezini inşa edeceğini haber verdi.[23] Kurulacak "çiftlik" tam bir teknoloji harikası, grup şimdiden enerji tasarrufu vaat ediyordu... Ne var ki çok kısa bir süre sonra sektörel basın yeni veri merkezinin elektriğinin çoğunu kömür kullanan bir santralden edindiğini açıkladı.[24] Bu durumun açığa çıkmasıyla birlikte Greenpeace Facebook'un fosil kaynaklar kullanmasını dünya çapında kınayan bir kampanya başlattı. Amerikalı kuruluş, Mark Zuckerberg'in şirketinin izlediği enerji politikasını kınayan raporlar yayınlamaya, sosyal ağlarda oluşan gruplar da Greenpeace'in taleplerini yaymaya başladı. Dünyanın en büyük şirketlerinden birinin itibarı üzerinde nasıl tehdit oluştuğunu hayal edebilirsiniz. Bir gözlemcinin aktardığına göre "hiç söylemeseler de Facebook yöneticilerinin kâbusu olmuştu Greenpeace."[25] Dolayısıyla kapsamlı duyurular yaparak hızlı biçimde tepki vermeleri gerekiyordu.

Daha sonraları Node Pole adıyla tanınacak olan İsveçli bir ticaret birliği 2009 yılından itibaren "tech" alanındaki dev şirketleri veri çiftliklerini İsveç'te kurmaya teşvik ediyordu. Matz Engman başkan-

22 Fas'ta kurulu bilişim hizmetleri şirketi Axeli'nin genel müdürü Abdelali Laabi ile yapılan görüşme, 2020.

23 "Facebook to build its own data centers", Data Center Knowledge, 21 Ocak 2010.

24 Ocak 2020 tarihinde SearchDataCenter.com sitesinde yayınlanan bu yazı artık sitede yer almıyor.

25 Luleå Business Region adlı profesyonel örgütün sorumlusu (2011-2017) Matz Engman ile yapılan görüşme, 2020.

lığında bir iş insanları heyeti dijital dünyanın patronlarıyla görüşmek üzere Silicon Vadisi'ni ziyaret etmişti. Facebook da görüşülen şirketlerden biriydi. Facebook grubu gittikçe büyüyor ve Avrupalı, Afrikalı ve Ortadoğulu kullanıcıların verileri başta olmak üzere hep daha çok bilginin depolanması gerekiyordu. Dolayısıyla yeni bir veri merkezi inşa edilmeliydi... hem de Eski Kıta'da. Amaç 800 milyon "ağ-kullanıcısının" platforma en hızlı şekilde "bağlanabilmesidir" (bu konuda latans, yani gecikme durumundan söz edilir). Engman İsveç'in yeni ev sahibi olabileceğini savundu. Nitekim İsveç Krallığı görülmemiş bir siyasi istikrara sahiptir; gördükleri son savaş komşusu Norveç ile 1814 yılında yaşanmıştır. Sismik etkinliğe neredeyse hiç rastlanmaz. Engman İsveç'in en kuzeyindeki Luleå kentinin bu açıdan potansiyel sunduğu kanısındaydı. Bu kentin elektrik altyapısı gayet güvenilirdi; İsveç Krallığı'ndaki en uzun nehirlerden biri olan Luleälven sayesinde çok rekabetçi fiyatlarla, "yeşil" olduğu kabul edilen elektrik elde edilmektedir. En önemlisi ise, yılın çok büyük bölümünde havanın korkunç soğuk olmasıydı; termometre sık sık sıfırın altında 41 °C dereceye düşer. Böylece veri merkezleri doğal yoldan soğutulabilirdi; buna bağlı olarak da barındırma hizmeti sağlayanların elektrik faturaları epey azalacaktı. Açıkça görüldüğü gibi Matz Engman'ın teklif ettiği şey soğuktu.[26] Hem de bedavaya. İsveç'in Uzak Kuzey'indeki iş "iklimi" GAFAM'lardan birinin gelmesi için gerçekten çok uygundur.

Denilene göre Engman'ın açıklamaları karşısında Facebook temsilcilerinin verdiği tepki "*We love this place!*" ("Sevdik burayı!") olmuş. Şirket 2010 Eylül'ünde İsveç hükümetiyle temasa geçti. Sadece altyapısını genişletmek değil bir öykü de satmak istiyordu: Sorumluluk sahibi bir şirket, iklimi "kurtarmak" için dünyanın en yaşanmaz bölgelerinden birinde *"%100 yeşil"* bir veri merkezi kurma çılgınlığına girişiyordu. İsveç'te kırk ayrı nokta önerildi gruba; bunların önce yirmi iki tanesine, sonra sekiz, ardından da iki tanesine odaklanıldı... Matz Engman o sıralar avukatlar ve mimarlardan oluşan koca bir ordunun ülkeyi baştan aşağı dolaştığını hatırlıyor. Başlarında ise doğrudan Mark Zuckerberg'e bilgi veren üç Facebook üst düzey kişisi,

26 Bkz. Asta Vonderau adlı araştırmacının ilgi çekici incelemesi: "Scaling the cloud: Making state and infrastructure in Sweden", *Ethnos, Journal of Anthropology*, c. 84, sayı 4, 2019.

Thomas Furlong, Jay Parikh ve Darin Daskarolis bulunuyordu. Bu konuyla ilgili görüşmeler o kadar gizli sürdürüldü projeye bir kod adı bile verildi: *Project Gold*. Facebook'un hiç duyulmadık cinsten talepleri vardı ve projelerinin ölçeği hesaba sığacak cinsten değildi. Her şey biraz çılgınca görünüyordu... Ancak grubun Laponya'nın ortasına yerleşmesi ihtimali o kadar cazipti ki Matz Engman "gelsinler diye her şeyi yapmaya hazırdık"[27] diyor. Çeşitli sübvansiyonlar ve veri muafiyetleri de gösterilen hüsnükabulün parçasıydı. Hatta İsveç kralının şirketin şerefine bizzat bir resepsiyon verdiği söyleniyor.

Söylentiler tüm krallığa yayılmaya başladı. Sektörde faaliyet gösteren yerel bir şirkette yönetici olan Niklas Österberg o günleri şöyle hatırlıyor: "Çok önemli bir şeylerin hazırlandığını hissediyorduk ama kesin olarak hiçbir şey bilmiyorduk."[28] 2011 yılı Ekim ayında nihayet haberler geldi: Facebook tarihin en harika kedi videoları ve tatil fotoğrafları göçünü gerçekleştirmek amacıyla Kutup Dairesi'ne 100 kilometre uzaktaki Luleå kentini seçtiğini duyurdu. Kentin kuzeyindeki bir sanayi bölgesinde hemen inşaata başlandı. İki yıl boyunca 120 şirketle yaklaşık 3 hektarlık bir binayı gizlice inşa etmeleri için sözleşmeler yapıldı. Yüzlerce Amerikalı taşeron firma Luleå'nun her tarafını istila etti. İş makineleri sürekli mekik dokuyordu. Yaklaşık 500 milyon avroya mal olan inşaat büyük bir aksaklık çıkmadan devam etti.[29] 2013'ün Mart ayında, inşaat neredeyse tamamlanmışken 2.500 kent sakini donmuş Luleå Gölü üzerinde dev bir başparmak (Facebook'un *Like*'ı gibi)[30] oluşturacak şekilde toplanıp hoş geldin mesajı verdi. 12 Haziran günü veri merkezi sonunda hizmete girdi. Matz Engman o günü gayet iyi hatırlıyor: O gün İsveç ile yabancı ülkeler arasındaki internet trafiği bir dakikadan kısa sürede iki katına çıktı.

---

27 Matz Engman ile yapılan görüşme, 2020.

28 Niklas Österberg, Arctic Business Incubator, 2020.

29 Ne var ki bu veri merkezi Natura 2000 olarak sınıflandırılmış müstesna bir kuş koruma alanına komşu. Luleå belediyesinin inşaatı engellememesi için bir ornitologlar derneği ile pazarlık yapması gerekmiş. Bu konuyla ilgili olarak bkz. "Han kan stoppa Facebooks bygge", *Computer Sweden*, 15 Eylül 2011. Lennart Hedlund adlı bir kent sakini de ekolojik kanıtlara dayanan bir şikâyet dilekçesi takdim etmiş. Bu dilekçe inşaat etkinliklerini bir ölçüde geciktirse de sonunda mahkeme tarafından reddediliyor.

30 "Luleå gives Facebook 'thumbs up' in record bid", The Local, 17 Mart 2013.

O günden bu yana Avrupalıların Facebook'un mülkiyetinde olan (WhatsApp mesajlaşma uygulaması ve sosyal ağ uygulaması Instagram başta olmak üzere) ağlarda ürettikleri tüm veriler Uzak Kuzey'de depolanmakta... Bir de kaç kişi olduklarını bilmediğimiz "arkadaşlar"[31] var tabii ki. John, Rebecca, Enrico ve asıl önemlisi aramızda Facebook hesabı olanların verileri "kıta" Avrupa'sından yaklaşık 2.000 kilometre uzakta depolanıyor. Ağımızdaki tüm üyelere erişmek için 30 milisaniye (göz kırpmanın üçte biri kadar bir süre) yettiğine göre bu hem uzak hem de yakındır. Tanışacağımız arkadaşlar işte bu kadar uzağımızda/yakınımızda.

Maddi Olmayanın Estetiği

2020 Kışı. Karlı, buz gibi bir sabah Stockholm istasyonundan Luleå'ya gidecek 560 sayılı trene binerken zamanı yavaşlatmaya karar verdik. Pencerelerin çerçevelediği Laponya peyzajları saatlerdir yanımızdan akıp gidiyor. Sağımızda Bothnia Körfezi'nin yuvarlak hatları görülüyor. Solumuzda el değmemiş uçsuz bucaksız ovalar, karla kaplı donmuş nehirler, çam ormanları uzanıyor; tartışmaya gelmeyecek fizik yasaları egemen. Şaşılacak şey, sosyal ağ öğütler ve hakaretlerle ne kadar dolup taşsa da ağın mesken tuttuğu İsveç peyzajları bir o kadar sakin, vurdumduymaz uzayıp gidiyor. 500 kilometre daha kuzeydeki Kramfors kasabasını geçerken bulutlarla dolu gökte aydınlık bir kesit açılıyor, ışığın yere doğru süzüldüğünü görüyoruz. Çift yönlü yol yerini tek bir tren hattına bırakıyor. Katarımız zaman zaman ağaç kütükleri çeken bir lokomotifin hırıltılar içinde soluyarak geçmesine izin veriyor. Vagonumuz yavaş yavaş boşalıyor. Güneş alçalmaya başlıyor. Kısa bir süre sonra, güneşin son nabız atışları ile kır da yumuşak, sarı bir ışıkla aydınlanıyor. Bir kadın yolcu, "Ne işiniz var burada?" diye soruyor. Biz de en akla yatkın şekilde cevap vermeye çalışıyoruz, iri iri açılan gözlerini dikiyor bize. Buralara gelme nedenimizi kavrayamadığını açıkça görebiliyoruz. Trene bindiğimiz iskeleden 900 kilometre uzaktayız artık: Luleå son bir ışıkla aydınlanıyor, katarımız duruyor.

---

31 Luleå'da sadece en yeni verilerin depolandığı konusunda birçok uzman hemfikir. "Soğuk" denen, yani daha eski dolayısıyla az aranan verilerin Avrupalı internet kullanıcılarına daha uzak başka veri merkezlerinde barındırılacaktır.

Niklas Österberg bilişim teknolojileri sanayisinin emektarlarından biri olsa da bu sosyal ağın veri merkezinden şöyle bir söz etmek bile şaşkınlıkla karışık bir hayranlığa kapılmasına yetiyor: "Bir milyar Facebook kullanıcısının hesaplarından gönderilen fotoğrafların kendi telefonlarında değil de burada, doğduğum kentte, bu bürodan 300 metre ileride, -30 °C derecede tutulduğunu etrafıma nasıl açıklayabilirim?" Biraz mizah biraz da heyecanla, "Etrafımdaki dünyanın karmaşıklığına bir türlü akıl erdiremiyorum"[32] diye devam ediyor. Depoyu ziyaret edenler orayı "devasa ve etkileyici bir *datacenter* olarak" betimliyorlar. Araştırmacı Karl Andersson, "Sanki dizüstü bilgisayarınızın klavyesinin altına uzanmış, makinenin içinde dolaşıyormuşsunuz gibi" diye açıklıyor.[33] Burayı ziyarete çağrılmak ender rastlanan bir şey... Bu davayı baştan kaybettiğimizi düşündüğümüzden basın bürosuna talepte dahi bulunmadık.

Keskin soğuğa göğüs gererek ve tozuyan kalın bir kar tabakasının içinden geçerek etrafında dolaşmakla yetiniyoruz. Yaklaşık otuz metre yüksekliğinde ve üç futbol sahası uzunluğunda, uçuk yeşil renkli ucu bucağı görülmeyen bir hangar sessizce dikiliyor karşımızda. Binanın hemen bitişiğine dikilmiş, fazla dikkat çekmeyen, üzerinde şirketin ünlü logosu olan üç bayrak direği dışında buranın dünyanın en popüler şirketlerinden birine ev sahipliği yaptığını gösteren hiçbir ipucu yok. Güvenlik kameraları ve bariyerler yerleştirilmiş; bebek yüzlü, otuzlarında bir nöbetçi devriye geziyor; bize kim olduğumuzu, burada ne aradığımızı soruyor. "Bir fotoğraf çekebilir miyiz?" diye soruyoruz. Canı açıkça sıkkın, "Size engel olamam!" diyor. On beş dakika kadar inceliyoruz binayı; güvenlik kulübesinin camlarının arkasında ikinci bir bekçi telsizle konuşuyor. Motorlu devriyeler çıkıyor ortaya. Gitsek iyi olacak.

Veri merkezi planlandığı gibi çalışıyor mu? Şirket dünyanın yaşanması iyice zor olan ücrasına umduğu personeli çekebildi mi? Aynı sanayi bölgesinde inşa ettirdiği ek iki çiftliğe ne demeli? Luleå barlarında karşımıza çıkan (herhalde sosyal ağlar tarafından istihdam edilen) birkaç Amerikalı pek istekli değil konuşmaya... Karl Andersson şaşkınlığını şöyle anlatıyor: "Facebook'un böyle bir giz-

32 Niklas Österberg ile yapılan görüşme, 2020.
33 Karl Andersson ile yapılan görüşme, 2020.

lilik kültürünü benimsemesini anlayamıyorum. Bunlar gerçekten paranoyak!"[34] Şirket internette her yerde ama somut dünyada hiçbir yerde görünmüyor. Ruhsuz binaları ve minimalist iletişimiyle Pinnacle Sweden AB adlı paravan şirket bünyesinde etkinlik gösteren Mark Zuckerberg'in istediği de buydu belki: Kendini unutturmak. "Luleå sakinleri de artık ilgilenmiyor Facebook'la" diyor Niklas Österberg.[35] Araştırmacı Asta Vonderau California'lı şirketin, fiziki varlığını görünmez kılmayı hedefleyen bilinçli bir strateji izlendiğini, böylece "veri ve kâr akışını bozabilecek [...] her tür sürtüşmeyi ve itirazı asgariye indirgemeyi amaçladığını"[36] söyleyerek açıklıyor bu durumu.

"Sürtüşmeye yol açmadan kâr etme" (*frictionless profit*) stratejisi yeni değildir. Bu yaklaşım Amerikalı araştırmacı Jeffrey Winters'ın 1996 yılından itibaren "bölgesel kapitalizm" dediği durumdan kaynaklanır: Çoklukla etrafı kapalı, özel ekonomik bir bölgede "elverişli bir iş ortamı yaratmak için yoğun çaba sarf edilir."[37] Petrol şirketleri için de durum aynı: Birçok Afrika ülkesinin siyasal ve ekonomik yaşamında yer alsalar da varlıkları çoklukla belli edilmez; Ekvator Ginesi bunun bir örneğidir. Bunun da iyi bir nedeni var: Petrol çıkarma ve rafine etme işlemleri, ülkenin jeolojik yapısı gereği, anakarada değil, kıtanın açığındaki *off-shore* platformlarda gerçekleştirilir. Bu durumun bir de ek yararı var: Üretim hızını yavaşlatabilecek protesto hareketleri kısıtlanmaktadır.[38] Aynı hedeflere ulaşabilmek için GAFAM da maddi olmaktan çıkmak istiyor. Örneğin dünyada on beş kadar *datacenter*'ı olan Google, adının bu altyapılarla ancak inşaat projeleri onaylandığında ilintilendirilmesi için sık sık paravan şirket kullanır.[39] Öyle ki Google ABD'de yerleşmeye karar verdiği belediyelerle katı gizlilik hükümleri içeren sözleşmeler yapmakta ve bu sa-

34 Karl Andersson ile yapılan görüşme, 2020.
35 Niklas Österberg ile yapılan görüşme, 2020.
36 Asta Vonderau, "Scaling the cloud: Making state and infrastructure in Sweden", *a.g.y.*
37 Jeffrey A. Winters, *Power in Motion: Capital Mobility and the Indonesian State*, Cornell University Press, 1996.
38 Hannah Appel, "Offshore work: Oil, modularity, and the how of capitalism in Equatorial Guinea", *American Ethnologist*, c. 39, sayı 4, Kasım 2012.
39 "Google reaped millions in tax breaks as it secretly expanded its real estate footprint across the U.S.", *The Washinton Post*, 15 Şubat 2019.

yede veri çiftliklerinin su ve elektrik tüketimleri konusunda belediye sakinleri ile herhangi bir sürtüşme yaşanmamasını sağlamaktadır.[40] Apple'ın Kuzey Carolina/Maiden'daki 4,6 hektarlık veri merkezi için de aynı şeyleri söyleyebiliriz: Google Earth bu çiftliği ancak 2019 yılında, hizmete alınacağı tarih yaklaştığında göstermeye başladı.[41] Wikileaks belgelerine göre Amazon da riyakârlıkta geri kalmıyor ve veri çiftliklerinin sayısını Vadata Inc. ya da Vandalay Industries gibi şirketler kurarak artırıyor.[42]

İnternetin bu dayanılmaz hafifliği önümüzdeki on yıllarda (tarihsel anlamda ortaya çıkışları emek gücünün somut işyerlerinde, yani fabrikalarda yoğunlaşmasına bağlı olan) sendikaların varoluşlarını tehlikeye atacaktır. "Var olmadığı" düşünülen bir işletmede grev gözcülüğü nasıl yapılabilir? İnternet üzerinde, başka bir ülkeye taşınan bir işyerine giriş-çıkış nasıl engellenebilir? Toplumsal protestolar siber-uzayda kendini gösterebilecek, dijital aristokrasinin araçlarından yararlanmaya çalışacaktır. Amerikalı akademisyen Tung-Hui Hu, "Elektronik sorunlara elektronik yollarla karşı çıkmak gerektiğini"[43] savunur. Gelecekte sendikacılık e-kapitalizmin sitelerine saldırıları artıran, böylece bu sitelere erişimi engelleyen ya da hassas bilgilerin sızdırılmasını sağlayacak olan sanatçılar ve "hacktivistler" tarafından teşvik edilebilecektir. Asta Vonderau yeni protesto biçimleri ortaya çıkıncaya kadar "büyük internet şirketlerinin bu gayri maddilik estetiğini devam ettirmek istiyorlar" diyor ve bu durumun "altyapılarının çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki etkisini en aza indirmenin bir yolu"[44] olduğunu belirtiyor.

---

40 "Documents for Google in Lenoir, North Carolina", *The Washington Post*, 25 Ocak 2019.

41 Vinnie Mirchandani, *The New Technology Elite: How Great Companies Optimize Both Technology Consumption and Production*, John Wiley & Sons Inc, 2012.

42 "Secret Amazon data center gives nod to Seinfeld", *Infosecurity*, 12 Ekim 2018.

43 Tung-Hui Hu, *A Prehistory of the Cloud*, The MIT Press, 2015.

44 Halle-Wittenberg (Almanya) Martin-Luther Üniversitesi bünyesindeki Centre for interdisciplinary Regional Studies [Disiplinlerarası Bölgesel Çalışmalar Merkezi] (ZIRS) yöneticisi ve "Scaling the cloud: Making state and infrastructure in Sweden" başlıklı makalenin yazarı Asta Vonderau ile yapılan görüşme, *a.g.y.*, 2020.

Anlaşmazlık Yaratan Baraj

Luleälven Nehri, daha doğrusu bazı yerel barındırma şirketlerinin deyimiyle 460 kilometrelik "sıvı altın" üzerinde bulunan yaklaşık on beş hidroelektrik baraj, bu bölgede yerleşik düzinelerce veri merkezine bol, ucuz ve karbonsuz elektrik sağlanmaktadır. Facebook'un veri merkezleri de buradadır ve İsveç'in toplam üretiminin %1 ile %2'sini tüketmektedirler. Luleå ile Vuollerim kasabaları arasındaki 130 kilometre boyunca uzanan çam ormanları, kıvrılarak uzayıp giden bir yolu adeta koyu renkli kürk kılıfıyla sarmalıyor. Yoldan zaman zaman uzaklaşıp yer yer yaklaşarak onu kesen nehir, buz katmanları altında taş kesmiş, gökyüzüyle karıştırılacak halde; gökten iri kristaller çığ gibi dökülüyor. Varış noktamızda, Roland Boman bizi bir otoparkta bekliyor. Altmış yaşlarında olan bu adamı bizimle buluşmaya ikna etmek hiç kolay olmadı. İçe dönük birisi, kelimeleri ağzından kerpetenle çekip almak gerekiyor... Batıya doğru birkaç kilometre daha yol aldıktan sonra, 80 metre yüksekliğinde bir set duvarına hüzünle baktığında değişiyor tavrı. Önümüzde bölgeye elektrik vermek üzere 1960'larda inşa edilen Letsi hidroelektrik barajı yükseliyor. Bu barajla birlikte nehrin aşağılardaki küçük bir kolunun, Lilla Luleälven'in (Küçük Luleå Nehri) kaderi altüst olmuş...

Roland Boman Vuollerim'de bir lokantaya çekilmiş, elleriyle bir fincan sıcak çayı sarmış; bize nehrin küçük kolunun baraj yapılmadan önceki halinin fotoğraflarını gösteriyor. Anlatılanlara göre, azgın sular 15 kilometre boyunca çam ve kayın ormanlarını yalayarak akarmış, ama daha da önemlisi İsveç'in en iyi bilinen somon yumurtlama alanıymış. O zamanlar nehrin kıyısına bir taş atımı mesafede oturuyormuş Roland Boman. "Burası bir cennetti" diye anlatıyor. Üç bin kişinin yaşadığı Vuollerim'in yaşamı Lilla Luleälven'in etrafında dönüyormuş. "Boş bir zaman bulur bulmaz, ben ve çetem bisikletlere atlayıp buraya geliyorduk; yüzüyor, kayalarda güneşleniyor, balık tutuyorduk. Bir bakıma ruhu vardı bu nehrin." Ne var ki yetkililer İsveç'in ekonomik gelişimine ayak uydurabilmek için ülkenin her yanında çok sayıda hidroelektrik altyapısı kurmaya karar verirler. Luleå Nehri müthiş bir potansiyele sahiptir; çalışmalar tamamlandığında ülkenin elektrik ihtiyacının %10'unu karşılaması beklenmektedir. Aralarında Letsi barajının da olduğu çok sayıda barajın[45] inşa edilmesine karar verilir.

45 Randi, Parki, Seitevare ya da Akkats barajları.

Yüzlerce işçi ve kamyon üç yıl boyunca taş ve betondan bir set duvarı inşa etmek için çalışır. 1967 yazında bir gün hidroelektrik santrali enerji şirketi Vattenfall AB tarafından devreye alınır. Roland Boman o günleri çok iyi hatırlıyor: "12 yaşındaydım, her zamanki gibi arkadaşlarımla nehre balık tutmaya gidiyorduk." Ama bir şeyler değişmiş gibiydi... Nehrin yukarısında su seviyesi birdenbire onlarca metre yükselmişti. Suyun bir bölümü yedi kilometrelik bir tünelle yönlendirilip yeniden ana nehre bağlanmıştı. Nehrin aşağısındaki "Küçük Luleå Nehri" ise birdenbire kurumuştu. Roland Boman'ın bir çift somonun son tatlı su dalgasına eşlik edişini izleyecek vakti olamadı; yosunlu köpüklerin arasında taşlar ve algler göze çarpıyordu. Küçük vadiyi ölüm sessizliği kaplamıştı. Sadece, "Nehir yoktu artık!" diyebiliyor boğazı düğümlenerek. On beş kilometrelik kurumuş bir nehir artık Lilla Luleälven; Batı Avrupa'da insan eliyle kurutulmuş en uzun nehir olma unvanına sahip.

Boman, "Yaşlılar nehirlerinin ellerinden alındığını hemen anlamadılar. Kimse şikâyet etmedi, tek bir gösteri bile yapılmadı. Sonraları Lilla Luleälven'in bir daha geri gelmeyeceğini kabul etmek gerekti" diye anlatıyor. Geriye tarifsiz bir keder, uzun süre tutulacak bir yas kalmış. Su için tutulacak bir yas. "Olanları hazmedebilmek için sessizliğe gömüldük. Çok acı vericiydi. Nehir tabu bir konu haline gelmişti. Yirmi yıl böyle geçti." Sözünü kesiyoruz. "Yirmi yıl mı sustunuz?" "Tabii ki, yirmi yıl sustuk." Dillerinin çözülmesi için 1980 yıllarını beklemek gerekmiş. Barajdan "çevre katliamı,"[46] olağanüstü bir bi-

46 CO_2 salımlarıyla mücadele çoklukla ekolojik eylemlerimizin yegâne ölçüsü haline gelme eğiliminde. Oysa hidroelektrik pek düşük CO2 salımından sorumlu olsa da sayısız çalışmada belgelenmiş etkilere yol açmaktadır. Bu konuda 2019 yılında World Wild Fund for Nature (WWF) tarafından yayınlanan "Hydropower pressure on European rivers: The story in numbers" başlıklı rapor önemlidir: "Avrupa'daki hidroelektrik santrallerinin sayısı zaten son derece yüksek, bir de bunların koruma alanlarına doğru ilerlemesi Avrupa'nın biyoçeşitliliği üzerinde devasa bir baskı oluşturmaktadır." Öte yandan elektriğinin %97'si hidroelektrik barajlarından elde edildiği için Québec de veri merkezlerinin tercih ettiği noktalardan biri. Devlete ait tedarikçi Hydro-Québec'in yeni pazarlar geliştirme baş sorumlusu Christian Déjean, "Yararlanmak gereken bir imkân var. Elimizde mevcut, ucuz, yenilenebilir ve kesintisiz bir elektrik var!" diyor. Datacenter Institut Başkanı Philippe Luce Québec'in elektriği "yeşil değil, çünkü vadileri sularla doldurmakla binlerce hektarlık biyotopun tamamı mahvedildi, barajların beslenmesi için rezarvuarlar yaratıldı, akarsular yok edildi, tekmil yerli nüfus göçe zorlandı. Elektrik üretim zincirini bütün halinde değerlendirmek ve elektriğin nerede

yoçeşitliliğin hakkından gelen bir tesis diye söz edilmeye başlanmış. Nitekim bu hidroelektrik santral için "hiçbir çevresel etki çalışması yapılmamış." Roland Boman nehri çocuklarına, çok erken kaybettiği sevdiği biri gibi anlatıyor. Konferanslar veriyor, medya temsilcilerini ve parlamento üyelerini kabul ediyor. Hatta nehrin eski fotoğraflarının gönderilmesi için Facebook'ta bir sayfa da açılmış.[47]

Elbette Letsi barajının inşasından bu sosyal ağ yani Facebook hiçbir şekilde sorumlu değil, hatta o zamandan bu yana doğanın kendini bu metal boyunduruğa uyarladığını ileri sürenler de olacaktır. Ne var ki Facebook o bölgede olmakla belirli bir enerji altyapısının varlığını sürdürmesini sağlarken ondan çifte bir kazanç da devşirmekte: Hem enerji ihtiyacını karşılamakta hem de sorumlu şirket görüntüsü vermektedir. İsveçli bir eylemci şu uyarıda bulunuyor: "Hidroelektrik santrallerin biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi bütün öteki yeşil elektrik kaynaklarından çok daha ağır."[48] Roland Boman California'lı şirket konusunda karışık duygular içinde, pek konuşkan değil, ama, "Facebook'u seviyorum, duygularımı orada ifade edebiliyorum!" diyor. Şirketin adı geçtiğinde gücenmişlik havası sezilmiyor da değil: Facebook'un "veri merkezinin elektriğinin nereden geldiğini bildiğini sanmıyorum. Burada Vuollerim'de olanlar Luleå'dan çok uzakta... Oysa burada enerji demek nehir demek! Üstelik ölü bir nehirden söz ediyoruz."

Uzak Kuzey'deki Las Vegas

Bu sosyal ağın İsveç'e yerleşmesi ile ekonomik hava canlandı; İskandinavya da sadece birkaç yıl içinde Amazon Web Services, Google,

---

geldiğini sorgulamak gerek." Elektrik üretim altyapılarının Rusya'nın Kola Yarımadası'nda ve Kuzey İskandinavya'da yaşayan, Avrupa'nın son göçer halkı Samiler üzerindeki etkilerini de belirtmeliyiz. Norveç Sami parlamentosu nezdinde siyasal danışmanlık görevi yerine getiren Runar Myrnes Balto, kendisiyle 2020'de Norveç'in Tromsø kentinde yaptığımız görüşmede, "Hidroelektrik barajlar gibi altyapılar Samilerin ve ren geyiklerinin göç yollarını kapatabilir" diyordu. Hidroelektrik barajların Norveçli Samiler üzerindeki etkilerini ele alan daha ayrıntılı bir inceleme için bkz. "Colonial tutelage and industrial colionalism: Reindeer husbandry and early 20th-century hydroelectric development in Sweden", Åsa Össbo, Patrik Lantto, *Scandinavian Journal of History*, c. 36, sayı 3, Temmuz 2011.

47 Sayfa adresi: Vuollerim/Jokkmokk Lilla Lule Älv ska leva igen.

48 Älvräddarna derneğinden Christer Borg ile yapılan görüşme, 2020.

Etix Everywhere ve Microsoft gibi markaların gözünde vaat edilmiş topraklar haline geldi.[49] Girişimciliğine hız veren Kolos isimli bir Norveç-Amerikan şirketi 2017 yılında Norveç'in en kuzeyindeki Ballangen kentinde dünyanın yerel ortaklı en büyük *datacenter*'ını inşa edeceğini duyurdu.[50] Luleå'den ayrılıyoruz. Yeni bir Transkardel[51] yaygın ve solgun bir ışıkla kaplı uçsuz bucaksız ovalardan geçerek kutba doğru ilerliyor. Kutup Dairesi'ni geçiyoruz. Maden kenti Kiruna'yı da arkamızda bıraktıktan sonra, tren Norveç kırsalına giriyor, dağların kenarlarından kıvrılıyor, diplerinde bilinmez ve yoğun suların aktığı ilk fiyortlara hâkim oluyor.

Dünya güzel.

Ballangen'e komşu Narvik kentinde valizlerimizi bıraktığımızda, Norveçli bir kadın bize, "Kolos mu? Burada herkes bilir bu ismi. Müthiş karıştırdıydı etrafı!" diyor. Haklıydı da: Veri merkezinin daha ilk taşı bile konulmamışken bu veri barındırma şirketi, Kanadalı Hive Blockchain şirketi tarafından yaklaşık 10 milyon dolara satın alınmıştı. Bu şirket de veri merkezi projesini ileride, gelişmekte olan ve müthiş enerji tüketen kripto para "madenciliği"[52] yapacak bir proje haline getirdi. Tek başına sadece Bitcoin'in –kripto paraların en tanınmışı– dünya elektrik üretiminin %0,5'ini, yani Danimarka'nın ihtiyacına denk bir miktarı tükettiği tahmin ediliyor. Yerel bir gazeteci bütün bu endişelerin pek önemi olmadığını, çünkü meselenin "kısa yoldan para

---

49 Norveç'in güneyindeki Rennesøy Adası'nda Green Mountain şirketi bir fiyortun dibinde yer alan eski bir NATO denizaltı üssüne bir veri merkezi kurmuştu. Bu merkezin iklimlendirilmesi deniz suyunun borular ile sunucuların bulunduğu alanlara pompalanmasıyla sağlanıyordu. "Ancak boru ızgaralarının aralıkları yanlış ölçülendirilmişti. Kabuklular, balıklar ve karidesler denizden emilip tesisata verildi. *Datacenter*'da mangal keyfi gibiydi... hem de kısık ateşte" diye alay yollu anlatıyor bu tesisi 2015 yılında ziyaret eden *Datacenter Magazine* yayın sorumlusu Yves Grandmontagne. 2020 yılında yapılan görüşme.

50 "Kolos to build world's largest data center in northern Norway", Ballangen'de (Norveç) düzenlenen basın toplantısı 18 Ağustos 2017.

51 1980'lerde Benjamin Legrand, Jacques Lob ve Jean-Marc Rochette tarafından tasarlanan bir bilimkurgu çizgi romanında buzla kaplı peyzajlardan geçen trenin adından esinlendik. Bu eser Güney Koreli yapımcı Bong Joon-ho tarafından 2013 yılında ekrana uyarlanmıştı.

52 Başka deyişle sayısal para imalatı. Bkz. "Kolos datacenter park in Norway is being acquired by cryptocurrency miners", *Datacenter Dynamics*, 28 Mart 2018.

kazanmak" olduğunu söyler.[53] Bu operasyon baştan aşağı spekülatif bir iş olduğu gerekçesiyle çokça eleştirildi. Bu arada yetkililer kripto para işletmelerine tanınan bazı vergi avantajlarını iptal etti. O günden beri, Hive Blockchain dışarıyla iletişimi kesmiş. Çok yüksek bir bedele satın alınan arazide Ren geyikleri dolaşmaya başlıyor; kimse de artık projenin devam edeceğine inanmıyor. Bu işten herkes zararlı çıkmış da değil. Nitekim Ballangen belediyesi eski çalışanlarından Knut Einar Hanssen, iyice bıkkın, şöyle diyor: Kolos'un patronları "büyük miktarda parayı cebe indirdiler, oysa ortada sadece basit bir fikir vardı! Herkesin gözü Ballangen'e çevrilmişti, ama aslında ortada hiçbir şey yoktu." Girişimciler ne yapsın, herkes denizkızlarının büyüleyici şarkılarına kaptırmıştı kendini. Knut Einar Hanssen şaşırtıcı bir dürüstlükle şöyle itiraf ediyor: "Paraya hücumdu bu, Uzak Kuzey'deki Las Vegas'tı. Bir nevi veri kumarhanesi! Bu operasyonun vaatleri gözümüzü köreltmişti."

Ballangen belki de gezegenimizde var olmayan bir şeyin duman olduğu tek yerdir. Hiçliğin hiçbir şeyden fışkırdığı yegâne yer. Knut Einar Hanssen, "Burada olanlar barındırma hizmet sağlayıcılarının Uzak Kuzey'e veri merkezleri yerleştirmekte karşılaştıkları güçlükleri simgeliyor" diyor. Bir yandan, Kuzey Kutbu üzerinden Asya ile Avrupa'yı birbirine bağlamaya yönelik ultra hızlı optik kablolar (bu konuya 9. ve 10. Bölümde tekrar döneceğiz) sayesinde Kuzey ülkeleri doğal bir veri depolama alanına dönüşebilecektir.[54] Öte yandan, gittikçe daha çok sayıda devletin dijital hükümranlığı kendileri için talep etmesi nedeniyle ***bulutun*** coğrafyası da değişebilecektir. Öyle ki bir ülkenin uçsuz bucaksız dünyada daha geniş alanlara yayılmaktansa önce kendi sınırları içindeki konumunu sağlamlaştırmasına yönelik yeni bir güç paradigması ortaya çıkmaktadır. Rusya 2015 yılından itibaren vatandaşlarının kişisel bilgilerinin kendi topraklarında konumlandırılmasını zorunlu kıldı.[55] Avrupa veri altyapıları projesi Gaia-X Amerikan platformlarının sunduğu hizmetlere başvurmadan Eski Kıta'ya egemen bir ***bulut*** kurmayı öngörüyor.

---

53 *Fremover* yayın sorumlusu Christian Andersen ile yapılan görüşme, 2020.

54 CBRE Data Centre Solutions bünyesinde İskandinavya ile ilgili ticari işlerden sorumlu yönetici Isabelle Kemlin ile yapılan görüşme, 2020.

55 "Russian personal data localization requirements", Microsoft, 30 Kasım 2020.

Cap Ingelec uzmanlarından biri[56] aynı konunun "dünya nüfusunun %17'sini barındırmakla birlikte dünyada üretilen verilerin sadece %1'ine sahip olan" Afrika'nın da gündeminde olduğunu belirtiyor. Kıtanın çeşitli noktalarında, örneğin Johannesburg, Dakar, Accra ya da Casablanca gibi kentlerde merkezler kuruluyor. 2020'nin kış aylarında bu kentleri ziyaret ettik. Yine aynı şirketten bir başka yönetici ise "Avrupa ve Sahra Altı Afrika arasında yer alan Fas'ın stratejik konumu sayesinde Avrupalı şirketlerin Afrikalı müşterilerinin verilerini bu ülkede depolayabileceğini ve böylece birkaç milisaniye daha hızlı erişim sağlanabileceğini"[57] umuyor. Hız meselesi yine ortaya çıkıyor böylece... Gerçekten de birçok veri merkezi uzmanı kutuplara yakın bölgelerde depolanan verilerin coğrafi uzaklığının, aktarım sürelerini uzattığını, bunun da internet ekosistemi bakımından kabulü zor hale geleceği kanısında. Bu nedenle gelecek *hyperscale* [hiper ölçekli] altyapılarda ama aynı zamanda *edge*'de, yani kullanıcıların mümkün olduğunca yakınına yerleşmiş mikro veri merkezleri ağında yatmaktadır. Veri aktarımının yol açtığı ve verilerin depolanmasından daha ağır bir yük oluşturduğu bilinen enerji tüketimini de azaltacak, bir bakıma "kısa bilişsel devreler" kurulacak.[58]

İnternet kullanıcıları sadece bir saniye fazla bekleyecek sabra sahip olabilseler dünyanın nasıl altüst olacağını, kabloların, veri çiftliklerinin, elektrik santrallerinin ve dijital *hub*'ların coğrafyasının nasıl değişeceğini bir düşünsenize! Aciliyetin, sabırsızlığımızın bir coğrafyası var kesinlikle; bizler dijital sanayiyi ebedi (hatta saçma) bir performans ve anındalık arayışına mahkûm ediyoruz. İsveç'in Boden kentinde Hydro66 şirketinin sunucuları arasındaki koridorları arşınlayan Fredrik Kallioniemi, verilerin İsveç'in Laponya bölgesine göç etmesi sayesinde Facebook'un bir *Like*'ının yol açtığı kirliliğin 15.000 kat azaltıldığını tahmin ediyor. Şaşırtıcı, çoklukla da doğrulanamayan bu sayıları, durmadan artan veri üretiminin karşısına koymak gere-

56 Cap Ingelec Genel Müdürü Olivier Labbé'nin Data Centre World toplantısına sunduğu tebliğ, 2019.

57 Cap Ingelec adlı şirketin Fransa'daki kuruluşu olan CAP DC Müdürü Ahmed Ahram ile yapılan görüşme, 2020.

58 Philippe Luce 2020 yılında yaptığı bir görüşmede şöyle der: "Bir veri merkezinin nihai kullanıcılara yakın olmasıyla elde edilebilecek ekolojik kazançları kimse kesin olarak hesaplayamaz, ama bunun önemli bir kâr olduğu kesindir."

kir yine de. Québec'li büyük bir elektrik tedarikçisi şirketin yöneticisi "sunucular çok daha yüksek performanslı ama veriler de çok hızlı çoğalıyor"[59] diyerek endişesini dile getiriyor. Öte yandan bu durumun veri merkezlerinin yıllık elektrik tüketimini %15 artıracağını bildiren kaynaklar da var.[60] Bazı uzmanlar ise ikisinin birbirini dengelediğini ileri sürüyor. Bir dijital altyapılar uzmanı, "[Veri depolamada] merkezileşme paradigması çok etkili. Ağı çok daha iyi yönetmeyi bu şekilde başardık ve belki ileride de bu yönde ilerlemeye devam ederiz"[61] demekten çekinmiyor.

Dijital Diyet Çözümleri

Daha somut olarak, her birimizin daha az veri üretip depolamasını sağlayacak sayısız çözüm önerildi, hatta bazıları uygulanıyor bile. Bu yönde en çok ses getiren girişim Estonyalı kadın aktivist Anneli Ohvril başkanlığında bir avuç eylemci tarafından kurulan World Digital Cleanup Day'dir.[62] Bu başlıkla ilk etkinlik Nisan 2020'de 86 ülkeden 100.000 dolayında internet kullanıcısının katılımıyla gerçekleştirildi. Yapılan iş basit: Katılımcılar ekolojik ayakizlerini azaltmak amacıyla bütün bir gün boyunca (e-posta kutularını, Google Drive, Dropbox vb.) çeşitli depolama alanlarını temizlerler. 2020 yazında Tallinn'de görüştüğümüz Anneli Ohvril, "kullanılmayan e-postaların, cep telefonumuzda depolanmış eski fotoğraflar ve videoların" kısacası her şeyin bu temizlikten pay aldığını söylüyor. Ohvril'in başlıca hedeflerinden biri de Apple tarafından satılan (iPhone, iPad, MacBook vb.) cihazlarla birlikte gelen iCloud adlı veri depolama platformudur. "Estonya'da insanlar iCloud'larını çöp kutusu gibi kullanıyor, depolanan içeriği unutuyorlar. World Digital Cleanup Day etkinliğine katılanların çoğu

59 Christian Déjean ile yapılan görüşme, 2019.

60 Bu sayıları bizimle danışman mühendis ve Leeds Üniversitesi (Birleşik Krallık) misafir öğretim üyesi Ian Bitterlin 2020 yılında yaptığımız bir görüşmede paylaştı.

61 Hollanda dijital altyapılar derneği (DINL) genel müdürü Michiel Steltman ile yapılan görüşme, 2020. Şurası kesin ki gelecek verilerin depolanması ve işlenmesine ilişkin merkezileşmiş ve merkezsiz (*edge*) çözümler karması halini alacaktır.

62 digital.worldcleanupday.org

bu hizmetin enerji açısından nasıl bir etkiye sahip olduğunun bilincinde dahi değildi"[63] diyor. Bu gibi bir etkinlikten elde edilebilecek ekolojik kazancı hesaplamak kolay değil, ama Anneli Ohvril'e göre ne kadar etkili olduğunu farklı bir şekilde değerlendirmek gerekir: "İşin en önemli yanı kaç gigabit kurtarıldığı değil, bu sayede sağlanan anlayış değişikliğidir."[64]

Daha genel olarak, her birimiz koltuğumuzdan dahi kalkmadan şaşırtıcı sonuçlara yol açabilecek, *a priori* faydalı hareketlerde bulunabiliriz: WiFi kullanarak video izlemek 4G üzerinden izlemeye kıyasla 27 kat daha az enerji tüketir;[65] evden çıkarken *box*'ı kapatarak kocaman bir buzdolabının tükettiği enerji miktarını tasarruf edebiliriz; Google'dan geçmeden bir Web sitesine bağlanarak 1-2 dakika boyunca yanan bir ampulün tükettiği elektrik miktarını tasarruf edebiliriz; bir filmi yüksek çözünürlük yerine düşük çözünürlükte izleyerek enerji kullanımını 4'te bire hatta 10'da bire düşürebiliriz. Dahası, 70 milyon internet kullanıcısı izledikleri videoların kalitesini düşürse, her ay 3,5 milyon ton CO_2 (bu miktar ABD'deki kömür üretiminin %6'sına eşdeğerdir) atmosfere salınmamış olacaktır.[66] Özel yaşama saygılı hizmetleri kullanmaya başlamakla verinin toplanmasından ve enerji tüketen bir etkinlik olan depolanmasından da kaçınırız. Bunun için Signal[67] ve Olvid[68] gibi mesajlaşma uygulamalarını tercih etmek, ProtonMail[69] üzerinden bir e-posta hesabı almak, birkaç avro ödemek ya da bağışta bulunmak pahasına E-Foundation'ın[70] *Cloud* hizmetini kullanmak yeterli olacaktır. İnternette arama yaparken kullanıcıların

63 Let's Do It World etkinliği genel müdürü Anneli Ohvril ile yapılan görüşme, 2020.

64 *A.g.y.*

65 "Internet mobile: la 4G est-elle une abomination énergétique?", greenIT.fr, 15 Mart 2016.

66 Renee Obringer ve diğ., "The overlooked environmental footprint of increasing Internet use", *Resources, Conservation and Recycling*, c. 167, Nisan 2021.

67 signal.org

68 olvid/io.en

69 protonmail.com

70 e.foundation. Bunun yanında GrapheneOS (grapheneos.org) ve LineageOS (lineageos.org) gibi işletim sistemleri de tercih edilebilir. Fairphone'un bilgi teknolojisi ve yazılım ömrü bölümü sorumlusu Agnès Crepet gibi bazıları, Facebook'un veri toplama siyasetini fazla abarttığı ve Web kullanıcılarının Amerikan devi tarafından sunulan hizmetlerden giderek uzaklaşacağı kanısındadır.

taleplerini kaydetmeyen Amerika çıkışlı bir arama motoru olan DuckDuckGo'yu[71] neden denemeyelim? Verilebilecek bu tür tavsiyelerin sonu yok, ama her birimizin daha temiz ve dürüst bir internet için basit ve somut pek çok şey yapabileceğimizi gösteren şeylerdir bunlar.

Ancak bu küçük jestler politikası daha sisteme yönelik ve derin sorular yöneltmeye engel değildir:

- Öncelikle, internetin hep daha yaygın bir bedavalığa yönelmesi istenilir bir şey midir? Bütün internet ağı açıklık ve evrensellik idealine dayandığı için böyle bir soru saçma gelebilir. Kutsalların kutsalı bu ilkeyi tartışmaya açmadan, fiilen tüketilen veri hacmine göre nasıl belirli bir bedel ödetebileceğimizi düşünebiliriz.[72] Böylece en geniş kesime asgari erişim garanti edilebilir, abonelikleri için kademeli olarak daha fazla ödeme yapabilecek en gözü doymaz tüketiciler ise bedel karşılığı erişim sağlayabilir. Böyle bir tarife politikasının uygulanması tüketimimizin kendi kendini düzenlemesine yarayacaktır.
- Bu tür bir sorgulama doğrudan doğruya bir başkasına, internet kullanımının nötr olup olmadığının sorgulanmasına yol açabilir. Bütün dijital kullanımlar aynı değerde değildir; bazılarının öncelikli sayılması gerekir (bant genişliği TikTok uygulamasından çok bağlı bir hastaneye ayrılmalıdır). Ancak bu mantık her içerik sağlayıcı ya da alıcıya, üstelik kimliğinden bağımsız olarak garanti edilen hayati ilkeye, Web'e eşit erişim hakkı ilkesine ters düşer. Dahası, bu mantık internetin yakın gelecekte sonlu, hatta ender bir kaynak halini alacağını, dolayısıyla erişimi kısıtlamak gerekeceğini varsaymaktadır.[73] İlgi çekici bir tartışma bu, ancak birazdan anlayacağımız gibi henüz sonuçlanmış değil; internet mühendisleri dünyayı saran bu ağın haber verilen veri tsunamisine dayanabilmesi için gayet cüretkâr çalışmalar içindeler.

  Bazıları da çok daha radikal bir teklifte bulunuyor ve internetten kısmen ya da tamamen vazgeçmekten söz ediyorlar.

---

71 duckduckgo.com

72 "Ekolojik dönüşümü hedefleyen ve destek olan, Fransa'nın ilk kooperatif operatörü" TeleCoop'un önerdiği tam da budur. Bkz. telecoop.fr

73 Dijital dünyanın öncülerinden 1943 doğumlu Amerikalı mühendis Vint Cerf "internete erişimin hak değil ayrıcalık halini alacağı" kanısındadır.

19. yüzyıl İngiltere'sinde dokuma makinesi kullanan işletmelere karşı çıkan Luddit zanaatkârlar örneğini takiben, gizliden gizliye "enformasyonsuzlaşma" yönünde sivil hareketler ortaya çıkmaya başladı. Bu hareketler bize internete hep daha bağlı olacağımız bir geleceği öven kâhinlerin sözüne inanmamayı ve interneti başından atmış, daha yaşanabilir bir geleceği tercih etmeye çağırıyor.[74] En azından "*slow Web*" hareketi hızını ve bant genişliğinin azaltılarak internet ağının küçültülmesini öneriyor.

Dijital diyetimiz veri merkezlerinin döngüsel ekonomisini de içerecektir. Tarih şu yönde ilerler: Ömrünün sonuna gelmiş bir sunucudaki veriler o kadar hassaslaşmıştır ki ne pahasına olursa taşıyıcılarını imha etmek gerekir ve bu uğurda hiçbir zahmet ve masraftan da kaçınılmamalıdır. Hollandalı bir geri-dönüşümcü birçok büyük banka ve devlet dairesinin donanımı ayrıştırılmak üzere dönüşüm tesislerine yollarken silahlı güvenlik görevlileri tuttuğunu bile söylüyor. Müşterilerinin verisinin gerçekten imha edildiğini kanıtlamak için sunucuların tahrip edilmesini filme alan şirketler bile var![75] Philippe Luce şöyle diyor: "Veri merkezleri için döngüsel ekonomi kesinlikle gerekli olacaktır, ama yeterli olmayacaktır. Öyle bir an gelecek ki azla yetinmek denen o korkunç şeyi benimsemek zorunda kalacağız."[76]

Bu da, sanayicilerin veri birikimini karşılayabilmek için belirledikleri öncelikler hiyerarşisini tersine çevirmek anlamına gelecektir. Bu hiyerarşiye göre önce "yeşil" elektrik kaynaklarına yönelmeli, ardından depolama teknolojilerini iyileştirmeli, en sonra da veri tüketimimizi azaltmalıyız. Oysa tam tersine dijital obezliğimizin kökenlerine hücum etmek, ardından da elektrik üretim yöntemleri ve dağıtım ağlarını optimize etmek gerekiyor. Bu yapılmadıkça endüstri tamamen şizofrenik bir şekilde aynı cümle içinde hem veri patlaması yaşandığından, hem çevreye karşı olan sorumluluğumuzdan, hem de kat kat artan bilgi işlem gücünden veya nehirlerden elde edilen ama karbon izi bırakmayan elektrikten dem vurmaya devam edecektir.

74 "En 2050, Internet sera-t-il toujours debout?", CNET France, 1 Ekim 2019.

75 Sims Lifecycle Services bünyesinde EMEA (Avrupa, Orta Doğu ve Afrika) bölgesi ekonomik gelişme sorumlusu Hollandalı Jelle Slenters ile yapılan görüşme, 2020.

76 Philippe Luce ile yapılan görüşme, 2020.

Fakat kendimizi aldatmayalım, pek az kişi böyle bir şeye hazır. Dahası dijital alışkanlıklarımız pek yakında altüst olacak... Baş döndürücü bir dünyayı, nesnelerin interneti, daha doğrusu gözlerimizin ve kulaklarımızın interneti, bedenlerin interneti, "her şeyin interneti" dünyasını kucaklamaya hazırlanıyoruz. Kutupların yakınında bir yerlerde veri depolanarak sağlanan enerji kazancını tümüyle yararsız kılabilecek, bütünüyle internete bağlı bir gelecek var önümüzde.

Bölüm 7

Dijital Evrenin Genişlemesi

Dünyanın ilk internet hizmet sağlayıcılarından America Online (AOL) şirketinin kurucusu Steve Case 2017 yılında büyük gürültü koparan *The Third Wave. An Entrepreneur's Vision of the Future* ("Üçüncü Dalga. Bir Girişimcinin Gözünden Gelecek")[1] adlı bir kitap yayınladı. Yazar ilk internet dalgasında (AOL, IBM ve Microsoft gibi) internet şirketlerinin, bilgisayarların birbirine bağlanmasını sağlayan altyapıları kurduklarını açıklar. İkinci dalga ise arama motorlarını ve internet kullanıcılarını birbirine bağlayan sosyal ağları yaratan Google ve Facebook gibi şirketlerin neden olduğu dalgaydı. Steve Case artık üzerine bir sensör takılabilecek her şeyin (nesneler ve canlı varlıkların da) birbirine bağlanabileceği üçüncü dalganın ortaya çıkacağını öngörüyor. Bu durumda artık "*the Internet of Everything*" "Her şeyin interneti"nden[2] söz ediyor olacağız. Aynı dönemde başka bir tekno-kâhin, Amerikan *Wired* dergisinin kurucusu Kevin Kelly "geleceği şekillendirecek on iki teknolojik gücü"[3] ele aldığı bir kitapta benzer

---

Steve Case, *The Third Wave. An Entrepreneur's Vision of the Future*, Simon & Schuster, 2017.

2 "Her şeyin interneti" deyiminin öğrenim amaçlı bir tanımı ve ekonomik potansiyeli için bkz. bir Amerikan şirketi olan Cisco'nun videosu: youtube.com/watch?v=ALL6MuFWs1A (Ağustos 2014).

3 Kevin Kelly, *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*, Viking, 2016.

bir tahminde bulundu. Kelly'ye göre gelecekte her yüzey bir ekran halini alacak, kişiselleştirilmiş e-hizmetler en ufak isteklerimizi bile öngörebilecek, tüketiciler ve yurttaşların her ânı gözetlenecek, "bütün insanlar ile makineleri topluca tek bir matriste", *Holos* adı verilen bir süper organizmada birbirine bağlamış olacağız. 2025 yılında insanlar *Holos*'un "içinde" ya da *Holos*'ta olmakla kalmayacak, *Holos*'un ta kendisi olacaklardır.

Kevin Kelly internete bu derecede genel çaplı bağlanmanın yeni olmadığı, "çoktan başladığı"[4] uyarısında bulunuyor. İşte buna "*the Internet of Things*" (IOT) "nesnelerin interneti" deniyor. Bu terim 1999 yılında Massachusetts Institute of Technology (MIT) araştırmacıları tarafından nesnelerin, örneğin bir RFID[5] çipi eklenmesiyle bilgi aktarma ve alma yeteneği elde etmesini anlatmak için kullanılmıştır. Cep telefonları, tabletler, termostatlar, saatler, aydınlatma sistemleri, klimalar derken IOT öyle bir gelişti ki bugün gezegenimizde 20 milyar internete bağlı nesne bulunuyor. Her şeyin interneti bu mantığı tamamladığı gibi onu bir adım daha öteye taşıyor. İnternete bağlı gözlükleri örnek alalım, bir denemecinin yazdığı gibi: "Bunlar bedenimize o kadar yakın ki [...] kendi parçamız gibi geliyor bize. Varlık ile bilgiyi birbirine tam tamına denk düşürdükleri için bilgi toplumunun vardığı son noktadırlar."[6] Bazı tıbbi uygulamalar ise varlığımızın en derinlerinden gelen *verilerin* analizini mümkün kılıyor. Fredrik Kallioniemi bunu şöyle açıklıyor: "Kızım diyabet. Kanındaki şeker oranı fazla düştüğünde cep telefonuma gelen bir sinyal bu durumu bana bildiriyor. Bedenine ilişkin veriler her saniye geliyor bana. Her şeyin interneti işte böyle başlıyor."[7] Yakın gelecekte daha iyi göz kulak olup koruyabilmek amacıyla ormanlar ve hayvan türlerine çipler yerleştirebiliriz. İnsanlar düşüncelerini okuyan kasklar ve karanlıkta

4 *A.g.y.*

5 RFID (radio frequency identification), bir nesneyi radyo frekansıyla tanımayı sağlayan teknolojidir. Bu sayede iki nesne birbiriyle iletişim kurar ve bilgi alıp verirler.

6 Byung-Chul Han, *Dans la nuée. Réflexions sur le numérique*, Actes Sud, 2015. Özgün başlık: *Im Schwarm. Ansichten des Digitalen*, MSB Matthes & Seitz Berlin, 2013.

7 Veri barındırma hizmet sağlayıcısı Hydro66 ticaret müdürü Fredrik Kallioniemi ile yapılan görüşme, 2020.

yollarını bulmalarını sağlayan akıllı mercekler takacaklar; hatta daha şimdiden "bedenlerin internetinden" söz edilmeye başlandı bile.[8] İnsanlık 2030 yılında internetin bilgi iletişim otoyoluna bağlanmış 50, 100, belki de 500 milyar nesneyle birlikte yaşarken ileriki kuşaklar herhalde bize *Australopithecus ersatz* [ikame primat] gözüyle bakacaklar.[9] Bitkilerin, hayvanların ve dijital teknolojinin bu denli yaygın şekilde birbirine bağlanması, ancak performansı ultra düzeyde olan bir ağın üretilen muazzam veri miktarını taşıyabilmesi ile mümkün.

Bu ağ yavaş yavaş yaygınlaşıyor: 5G ağından söz ediyorum.

Denetimsiz Makineler İçin Yüksek Frekanslar

2021 yılının şu ilkbahar günlerinde gözalıcı bir ışıkla kaplı Monaco. Fontvieille Limanı'na demir atmış yatların gövdelerini, deniz kıyısına yaslanmış lüks dairelerin balkon kapılarını, Monte-Carlo'ya hücum eden büyük silindirli otomobillerin kaportalarını ışıldatıyor. Arazisi pek sınırlı (2 kilometrekare) olduğu için bu prenslik hep tükenmez bir çekiciliğe sahip oldu. Büyük servetleri kendine çeken bir vergi cenneti burası. Bu prensliğin daha yeni ortaya çıkan bir özelliği ise 4G'nin yerini alması beklenen yeni mobil ağlar kuşağı olan 5G tarafından her noktada kapsanan ilk devletlerden biri olmasıdır. 9 Temmuz 2019 Le Rocher'nin tarihinde kilit öneme sahip. İki yıl süren tesis çalışmaları ve 30 milyon avroluk yatırım sonunda kırk kadar 5G anteni o gün hizmete girdi. Monaco Telecom'un çoğunluk hissesine sahip ortağı Xavier Niel ve bu teknolojiyi sağlayan Huawei Grubu Başkanı Ren Zhengfei bu olayı beş yıldızlı bir *palace*'ta kutlamak için buluştular. Hatta Çin Cumhurbaşkanı Xi Jinping birkaç hafta önce Huawei'ye destek olmak amacıyla Monaco'ya resmi bir ziyarette bile bulunmuştu.

5G'nin Le Rocher'de öncelik halini almasının nedeni önceki iletişim ağına kıyasla on kat kısa sürede on kat fazla bilgi iletebilmesiydi.

---

8 "Nataliya Kosmyna, à la recherche d'une intelligence artificielle éthique", *Le Monde*, 29 Eylül 2020. Joël de Rosnay gibi bazı bilim insanları ise "Simbiotik Web"ten söz ederler. Bu yazarın okunması gereken bir çalışması için bkz. "Vers la fusion homme-machine. Un Web en symbiose avec notre cerveau et notre corps", *Sociétés*, sayı 129, 2015/3.

9 "Cisco Edge-to-Enterprise IoT Analytics for Electric Utilities Solution Overview", Cisco, 1 Şubat 2018.

Somut bir örnek verirsek, iki saatlik filmi indirmek için 4G ile bitmek bilmez yedi dakika beklemek gerekirken 5G ile on saniye yeterli olmaktadır![10] Evet ama zavallı bir e-posta göndermek ya da tatilde çekilen fotoğraflara bakmak gibi en sıradan kullanımlar için böyle bir hıza ne gerek var? Monaco Telecom Genel Müdürü Martin Péronnet "günümüzde abonelerimizin sadece %5'i 5G kullanıyor"[11] çünkü gerçekten kullanışlı değil, diye itiraf ediyor. Ancak bu sadece bir zaman meselesi olabilir... 5G teknolojisini gayet kapsamlı şekilde hizmete alan Güney Kore'de beşinci mobil ağ kuşağını 13 milyon kişi[12] yani bütün telefon abonelerinin hemen hemen %20'si benimsemiş durumda. Sadece yüksek hız sunulması bile tüketicinin merakını çekmiş ve devamında satın alma refleksini tetiklemiş.[13] Bu teknoloji kullanım açısından bir devrim yaşanacağını da haber veriyor tabii ki: 5G'nin dümen suyuna girildiğinde sanal gerçeklik oyunları ve Periscope ya da YouTube Live gibi platformlarda canlı video yayını gibi, veri akışını oburca tüketen yeni dijital tüketim kipleri ortaya çıkabilecek. Yakın tarih bu görüşü destekliyor: *Agir pour l'environnement* adlı örgütün üyesi bir eylemci "3G çıktığında 'üç santimlik ekranlarda futbol maçı seyretmek mi, imkânsız!' denmişti, ama şimdi yanıldığımızı fark ediyoruz"[14] diye hatırlatıyor.

Bu yeni mobil ağ kuşağından en çok Monaco'lu işletmeler kazançlı çıkmalı. Nitekim böyle de oluyor: Martin Péronnet'ye göre, 5G'nin fiberoptiğe kıyasla daha kolay tesis edilmesi ve gecikme süresinin azalması sayesinde dronlar, tekneler, hastaneler ve taşıtlar gibi uzaktan kumanda edilebilecek çok çeşitli yeni nesne ve altyapı hayata geçirilebilir. Ultra yüksek hızlı dijital teknoloji sayesinde zaten "*smart* prenslik" adı takılan bu ekonomi iyice dinamizm kazanacak. Fransız kamu kuruluşları tarafından yayınlanan bir rapora göre "[5G'nin hizmete girmesiyle] enerji, sağlık, medya, ulaşım, sanayi gibi çeşitli sektörlerde

10 "What is 5G? Your questions answered", CNN, 6 Mart 2020.
11 Monaco Telecom Genel Müdürü Martin Péronnet ile yapılan görüşme, 2020.
12 "South Korea reaches almost 13 million 5G subscribers in January", *RCR Wireless News*, 1 Mart 2021.
13 Gazeteci Cho Mu-hyun ile yapılan görüşme, 2020.
14 Agir pour l'Environnement genel temsilcisi Stéphen Kerckhove'un "La 5G: avancée technologique, recul écologique?" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ, *La Recyclerie*, Paris, 9 Mart 2020.

yeni kullanımlar ortaya çıkacaktır.[15] Çok daha yüksek sayıda verinin verimli şekilde yönetilmesi, küresel ölçekte, enerji dağıtım ağlarını ve araç trafiğini optimize etmeyi sağlayabileceği gibi, dördüncü sanayi devriminin müstakbel ultra bağlantılı fabrikalarındaki robotların özerkliğini geliştirmeye de yol açabilir. İyi kullanıldığında bu teknoloji toplumu ve insanları ilgilendiren olağanüstü ilerlemeleri teşvik edecektir; biz de bundan haklı olarak memnun olacağız. Evet ama gelecek ne zaman demek? Daha kısa vade için bazı sanayiciler durumdan şüpheli. Louvain Üniversitesi'nden bir araştırmacı şöyle naklediyor: "2019 yılı sonlarında Orange operatöründen teknisyenler bana gelip, 5G'nin hangi uygulamalar için gerekli olduğunu düşündüğümü sordular. Ne yapacaklarını bilmez haldeydiler ve durmadan 'pazarın nerede olduğunu göremiyoruz artık' diyorlardı. Baştan aşağı bulanık her şey."[16]

Arabanın neden öküzün önüne koyulduğunu jeopolitik açıklıyor. Çin 5G'nin yaygınlaştırılmasını ulusal öncelik sayan ilk devletlerden biriydi.[17] Elektronik sanayisine parça ve donanım üreten Huawei sayesinde Pekin müthiş bir teknik üstünlük elde etti, topraklarına yüz binlerce anten yerleştirerek bu konuda ABD ve Avrupa'yı geride bıraktı. Atlantik'in her iki yakasında da böyle bir üstünlüğün Batı egemenliğinin sonunu getireceğinden endişeleniliyor. 2020 sonunda Angela Merkel Almanya'nın dijital devrim cephesinde geride kalmasından duyduğu endişeyi dile getirerek sürecin hızlandırılması gerektiğini, aksi halde "geride kalacaklarını"[18] söylüyordu. Şansölye Merkel üç yıl önce ülkesinin bu alanda "kısa sürede 'gelişmekte olan ülkeler' arasında yer almasından korktuğunu belirtmişti.[19] Böyle bir bağlamda

15 Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (ARCEP) tarafından düzenlenen rapor, "5G, une feuille de route ambitieuse pour la France", 16 Temmuz 2018.

16 École polytechnique de Louvain (Belçika), Institute of Information and Communication Technologies, Electronics and Applied Mathematics (ICTEAM) bünyesinde araştırmacı ve profesör Jean-Pierre Raskin ile yaptığımız görüşme, 2020.

17 "China's telecoms carriers push to complete 'political task' of 5G network roll-out amid coronavirus crisis", *South China Morning Post*, 5 Mart 2020.

18 "Merkel fordert mehr Tempo beim digitalen Wandel", *Süddeutsche Zeitung*, 1 Aralık 2020.

19 "Le retard numérique allemand affole Angela Merkel", *L'Obs*, 31 Ocak 2017.

5G'nin ekolojik etkileri uzun zaman ikinci planda kalmıştı. Bu mobil ağın yaygınlaşması daha çok sayıda ve tabii ki daha güçlü, ama daha sınırlı bir menzile sahip antenlerin kurulmasına bağlı. Green IT'den bir danışman şu uyarıda bulunuyor: "Büyük Britanya'da zaten 26.000 3G ve 4G anteni hizmette. 5G'nin dalga yayılım yarıçapı iki kat daha kısa olduğu için, sadece İngiltere'de iki kat daha fazla anten kurulması gerekecek."[20]

5G: Büyük Ölçüde Bilinmeyen Ekolojik Meseleler

Galyum[21] ve skandiyum[22] yüklü, yirmi-otuz santim çaplı bu antenler yaklaşık her 100 metrede bir[23] otobüs duraklarına, elektrik direklerine ve reklam panolarına yerleştirilecek. Geri dönüşümleri nasıl olacak? Yerleştirilmeleriyle de iş bitmiyor verilerin taşınabilmesi için ek fiberoptik kabloların döşenmesi ve antenlerin bu ağlara bağlanmaları gerekecektir. ABD'deki Fiber Optik Genişbant Birliği ülkenin en büyük 25 büyük kentini kapsamak için 2,2 milyon kilometre (dünyanın çevresinin 55 katı) fiber optik döşemek gerektiğini tahmin ediyor.[24] Dünya nüfusunun %60'ının bu yeni ağı kullanacağı tahmin edilen 2026 yılında[25] bu rakam acaba kaç kat artmış olacak? Dahası, 5G kullanabilmek için çoklukla cep telefonunu da değiştirmek gerekiyor... 2020 yılında bu teknoloji ile uyumlu iki yüz yetmiş sekiz milyon telefon satılmış olması bekleniyor.[26] Yapılan bu satın alımlar iyi çalışmayan bir akıllı telefonun yenilenmesi gibi gerçek bir ihtiyaçtan mı yoksa dijital dünyanın daha iyi keyfini çıkarmak isteğinin yönlen-

20 Green IT Amsterdam bünyesinde danışman John Booth ile yapılan görüşme, 2020.

21 "Gallium: China tightens grip on wonder metal as Huawei works on promising applications beyond 5G", *South China Morning Post*, 20 Temmuz 2019.

22 Bu bilgi bize 2020 yılında yaptığımız bir görüşmede Hallgarten & Company (Londra) madencilik stratejisi uzmanı Christopher Ecclestone tarafından verildi.

23 Fransa'da yerleşik Robin des Toits derneği başkanı Pierre-Marie Théveniaud ile yapılan görüşme, 2020.

24 "The road to 5G is paved with fiber", *Inside Towers*, 12 Ekim 2018.

25 "5G's rollout speeds along faster than expected, even with the coronavirus pandemic raging", CNET, 30 Kasım 2020.

26 "Canalys: 278 million 5G smartphones to be sold in 2020", *GSM Arena*, 10 Eylül 2020.

dirdiği konfor amacından mı kaynaklanıyor? Sonuçta bu teknolojik maceranın ekoloji açısından maliyeti ne olacak? Bunu kimsenin kesin olarak bilmediğini kabul etmek zorundayız. Bir Avrupa parlamentosu üyesi[27] hoşnutsuzluğunu "çevresel etki incelemesi yapılmadı" diyerek belirtiyor; bu durumda 5G'nin yaygınlaşması acaba "önlem almama ilkesi" uyarınca mı gerçekleşti diye sormadan edemiyor insan... Bu konuda yeterli bilgi olmadığı için de akıldışı korkular çıkıyor ortaya: Örneğin elde hiçbir kanıt olmadığı halde yeni antenlerin sağlığa zararlı elektromanyetik dalgalar yayacağından korkuluyor.[28] Geç de olsa şurada burada çevresel etki incelemeleri yapılmaya başlandı. Avrupa'da çeşitli belediyeler bu ağın kurulmasını erteledi; kamu yönetimleri tarafından hasıraltı edilen tartışmayı gündeme getirmek için yurttaşlar bir araya gelip komiteler oluşturdular.

Hizmet sağlayıcılar 5G'nin çevreye inkâr edilemeyecek yararları olduğunu savunuyorlar. Bu teknolojinin eşit miktarda veri tüketimi temelinde enerji açısından bir önceki kuşağa kıyasla on kat daha verimli olduğunu ileri sürüyorlar; ama unuttukları şey 5G'nin internet ve veri tüketimimizde patlamaya yol açacağı... Çıkan her teknolojinin bizi daha az değil hep daha çok tüketmeye teşvik etmeyi amaçladığında herkes hemfikirdir! Bu apaçıklığın somut etkileri ilk 1865 yılında İngiliz iktisatçı William Stanley Jevons tarafından incelenmişti. O yıllarda buhar makinelerinin daha yüksek performansa sahip olması nedeniyle kömür çıkarımının azalacağı öngörülüyordu. Ancak Jevons, teknoloji alanında yaşanan bu ilerlemeler sayesinde kazanılan enerjinin makine kullanımının artmasıyla dengelendiğini, dolayısıyla bu yakıtın daha çok tüketilmesine, yani umut edilen sonucun tam tersine yol açtığını göstermişti.[29]

---

27 Europe Écologie les Verts Avrupa parlamentosu temsilcisi Michèle Rivasi'nin "La 5G: avancée technologique, recul écologique?" konferansına sunduğu tebliğ, *La Recyclerie*, Paris, 9 Mart 2020.

28 Duyduğu endişeler doktorların "nocebo etkisi" dedikleri, modern ve riske düşman toplumlarımızın ayırıcı bir özelliğidir. Placebo etkisinin tersine nocebo etkisi aslında etkin olmayan ama etkin bir ilaç gibi sunulan bir maddeden etkilenildiğine inanmaktır.

29 William Stanley Jevons, *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines*, Nabu Press, 2010 (1. basım, Macmillan and Co, 1865). Jevons, "Daha az akaryakıt kullanmanın tüketimin azalması demek olduğunu varsaymak tamamen akıldışıdır. İşin doğrusu bunun tam tersidir" diye yazar.

"Sekme etkisi" de denilen bu paradoks çok çeşitli teknolojilere uygulanabilir. Otomobil örneğini ele alalım: 2005 ile 2018 yılları arasında benzinli bir aracın ortalama tüketimi 100 kilometrede 8,8 litreden 7,2 litreye düştü,[30] yani %22'lik bir kazanç elde edildi. Ancak aynı yıllarda dünyada her yıl satılan yeni araç sayısı da 66 milyondan 95 milyona yükseldi,[31] yani %44 arttı.[32] Havacılık alanında da aynı gözlemler geçerlidir: 2019 yılında bir yolcu uçulan kilometre başına 2013 yılına kıyasla %12 daha az CO_2 salıyordu. Oysa aynı dönemde sivil havacılık sektörünün karbon salımı %29 oranında artmıştır.[33] Dahası bu salım miktarı 2050 yılında 1990 yılına kıyasla 7 kat artacaktır.[34] Işık yayan diyotlar konusunda da aynı durum geçerlidir.[35] Yapılan bir araştırmada LED'lerin sağladığı enerji tasarrufunun artan kullanılmalarından kaynaklanan tüketim artışını dengeleyemediğini göstermektedir.[36] Tabii ki dijital teknolojiler de istisna değil. Örneğin piyasaya yeni sürülen akıllı telefonlar bir önceki kuşağa kıyasla daha çok dışa bağımlılar: Pillerin kapasitesi her yıl ortalama %5 oranında artıyor olsa da bu gelişme yeni modellerin artan enerji tüketimini karşılayamıyor.[37] Son olarak da bu sektöre ekipman üreten Ericsson tarafından 2019'da yayınlanan bir çalışma internet kullanıcılarının 2025 yılında 5G sayesinde her ay 200 gigabayt, yani 4G kullandıkları zamana kıyasla %10 ile %14 daha çok mobil internet kullanacaklarını gösterdi![38] Bu teknolojinin katkıda bulunduğu her alanda internetinin gelişeceğini de ayrıca hesaba katmak

30 "Fuel Consumption of Cars and Vans", *International Energy Agency* (IEA), Haziran 2020.

31 Bkz. satış istatistikleri: International Organization of Motor Vehicle Manufacturers: oica.net/category/sales-statistics/

32 Bu konunun uzmanlarından biri "otomobillerin yakıt tüketiminin azaltılması daha az benzin kullanılmasını değil, araç sahiplerinin daha çok kilometre yapmasını sağladı" der, bkz. "Numérique: le grand gâchis énergétique", *CNRS le journal*, 16 Mayıs 2018.

33 "CO_2 emissions from commercial aviation: 2013, 2018, and 2019", International Council on Clean Transportation (ICCT), 8 Ekim 2020.

34 "CO_2 emissions from aviation", European Parliament's starting position, *Briefing EU Legislation in Progress*, 23 Ocak 2018.

35 LED, İngilizce *light-emitting diode*'un kısaltmasıdır.

36 Christopher C.M. Kyba ve diğ., "Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent", *Science Advances*, 22 Kasım 2017.

37 "It's not your imagination: Phone battery life is getting worse", *The Washington Post*, 1 Kasım 2018.

38 "5G consumer potential – Busting the myths around the value of 5G for consumers", An Ericsson Consumer & Industry Lab Insight Report, Mayıs 2019.

gerekir; bunların her biri de iklim değişikliğiyle mücadele hedefleriyle taban tabana ters düşen eğilimlerdir!

Dijital ekonominin aktörleri bu bumerang etkisinin bilincindeler, ama önce tüketicilerin sorumluluklarıyla yüzleşmelerini sağlamaya çalışıyorlar. Fransız Orange grubunun patronu Stéphane Richard, "Dijital aşırı tüketime katılıp katılmamak konusunda herkes özgürdür"[39] iddiasında. Ama şirket bir yandan da 5G'nin yeni kullanımlarını göklere çıkaran reklamlar yayınlıyor;[40] hiç değilse paradoksal bir tavır. Aslında, bir akademisyenin değerlendirdiği gibi, "dijital ekonominin aktörleri yeni teknolojilerin dijital tüketimi artıracağını ve sorunu çözmek yerine daha da derinleştireceğini pekâlâ biliyorlar."[41] Green IT'nin kurucusu Frédéric Bordage ise, "Kerkes sorumluluğu bir başkasına atıyor" diyor. "Kendi yasal sorumluluklarının ötesine geçip sistemi bütün olarak değerlendirmek kimsenin çıkarına değil."[42] Orange grubunun sendikaları yine de maruz kaldıkları "çelişkili buyrukların bilincinde olduklarını"[43] kabul ediyorlar. Bu saptama operatörün çoğu genç yüzlerce ücretlisinin grubun stratejisini neden açıkça onaylamadıklarını açıklayabilir. İçeriden bir kaynağın aktardığına göre "internet ağlarında bazı ücretliler, 'Bu çılgınlığa ortak olmak neden?' diye sorguluyorlar. İlk defa birilerinin, 'Baştan aşağı delilik bu, enerji tüketimini ve maden çıkarımını hızlandırıyoruz' dediğini duyuyoruz."[44]

Bütün bu doğrudan sekme etkilerine bir de "dolaylı" denen etkiler ekleniyor. Aslında, dijital teknolojinin sağladığı zaman tasarrufu ve artan satın alma gücü sayesinde artık farklı şekillerde tüketimde bulunulabiliyor. Görüştüğümüz kişilerden biri, "İnternet sayesinde uzaktan çalışabildim ve benzin giderimden 1.000 avro tasarruf ettim. Ne yapayım bu parayla? Kuzey Avrupa'da kışlar uzun sürdüğü için Kanarya Adaları'na uçak bileti alacağım" diyor. Görüştüğümüz bir bilişim mühendisi ise şöyle demişti: "Dijital yaşam toplumun örgütlenme ve akış-

39 "Pourquoi la 5G est une mauvaise nouvelle pour l'environnement", 01net, 26 Ocak 2020.

40 Bkz. Orange grubunun 5G'nin başarılı bulduğu yanlarını övdüğü video: youtu.be/ZPt4pwy7Vn0

41 Jean-Pierre Raskin ile yapılan görüşme, 2020.

42 GreenIT.fr'nin kurucusu Frédéric Bordage ile yapılan görüşme, 2018.

43 CFE-CGC Orange Başkanı Sébastien Crozier ile yapılan görüşme, 2020.

44 *A.g.y.*

ların dolaşım tarzını da müthiş etkiliyor. Borsaya anlık talimat vermek ya da Amazon'dan bir şey sipariş etmek gibi bir sürü şey dijital teknoloji olmadan olamazdı."[45] Başka deyişle, dijital teknoloji günümüzde ekonomi ve teknoloji alanlarında yaşanan, akla hayale bile gelmeyen ivmelenmenin katalizörü olmaktadır. Dolaylı etkileri hesaplanmamış olsa da hayatımızın "sanallaşmasına" hiç de katkıda bulunmadıkları kesin. Araştırmacılar 1930 yılından bu yana malzeme, enerji ve dijital teknoloji alanlarında yapılan 57 icadı inceledikten sonra, bunların hiçbirinin küresel kaynak kullanımında düşüşe yol açmadığı sonucuna ulaştılar.[46] Başımızı öne eğip sözde temiz, hafif ve hiçbir fiziki boyunduruğa vurulmamış bir dünyaya adım attığımızda, ne yapıp edip bizi yine bulan şu apaçıklıktan kaçıyoruz: Sözde maddi olmaktan çıkan bir dünya her zamankinden daha maddeci bir dünya olacaktır.

Tartışma işte tam da bu noktada ideolojik bir hal alıyor. Sekme etkileri zenginliğin artmasını, ticaretin küreselleşmesini ve kültürlerin melezlenmesini destekleyip desteklemediğimize göre sekme etkilerini övmek de onlardan korkmak da mümkündür. Ayrıca dijital evrenin genişlemesi bizi en şahsi kanılarımızla karşı karşıya getirir. Bu genişleme ne iyi ne de kötü bir şey, ne yaparsak o olacak.[47] İnternet dünyanın en geri kalmış bölgelerindeki çocukların uzaktan eğitilmesini sağlayacak, ama komplocu kuramların yaygınlaşmasını da kolaylaştırarak demokrasilerimizin altını oyacaktır. Az karşılaşılan hastalıkların tedavi edilmesine yarayacak ama Teksas'ta kamera karşısında hediye paketlerini açarak ünlenen bir çocuğun, Ryan Kaji'nin dünyanın en çok kazanan *youtuber*'ı olmaya devam etmek zorunda da bırakacak.[48] Ne olursa olsun dijital teknolojinin ekonomik, toplumsal ve psikolojik yankıları-

45 CNRS bünyesinde bilişim ve araştırma mühendisi Françoise Berthoud ile yapılan görüşmeler, 2019 ve 2020.

46 Christopher L. Magee ve diğ., "A simple extension of dematerialization theory: Incorporation of technical progress and the rebound effect", Technological Forecasting and Social Change, c. 117, Nisan 2017. Dünyadaki 99 ekonominin güya maddilikten çıkması konusunda yapılan bir incelemede de aynı sonuçlara ulaşılmıştır: "Elde ettiğimiz sonuçlara göre hiçbir ülkede ekonomik etkinliklerin maddi olmaktan çıktığı görülmemiştir." Bkz. Federico M. Pulselli ve diğ., "The world economy in a cube: A more rational structural representation of sustainability", *Global Environmental Change*, c. 35, Kasım 2015.

47 Bkz. Isabelle Autissier tarafından kaleme alınan önsöz, *Sobriété numérique. Les clés pour agir*, de Frédéric Bordage, Buchet-Chastel, 2019.

48 2020 yılında 12 milyar defadan çok izlenmiş ve 29,5 milyon dolar kazanmıştır.

nı ekolojik işlevi ile karıştırmamamız gerekir. İnternet ağı biyoçeşitliliği ve iklimi korumayı hedefleyen harika girişimlerin ortaya çıkmasını tetikliyorsa da bu ağ, gezegeni "kurtarmak" için tasarlanmamıştır ve yerkürede yaşamın varlığını sürdürmesini dijital araçların performansına bağlı olduğunu savunan her söylem kanımızca yutturmacadan, masaldan ibarettir. Kaldı ki bir dijital teknoloji uzmanının ağzından şu sözleri duymadık da değil: "BİT'ler [bilgi ve iletişim teknolojileri] dünyayı gerçekten daha iyi bir hale getirdi, ama çevresel etkileri açısından, başımıza gelebilecek en kötü şeydi."

"*Connectedgate*"e Doğru mu Gidiyoruz?

5G'nin büyük ölçekte benimsenmesini sağlayabileceği bir teknoloji varsa o da çevresiyle yüklü hacimlerde veri alışverişi yaşayan bağlantılı otomobildir. Günümüzde basit bir GPS (*global positioning system/küresel konumlandırma sistemi*) navigasyon sistemine sahip olan bir otomobil bile zaten "bağlantılıdır." Sürüş destek sistemlerinin sayısı arttığına göre henüz işin başında olmalıyız. Aralarında çarpışma uyarıcısı, acil fren sistemi, elektronik şerit kontrolü, kör nokta izleme vb. sistemler bulunmakta. Yol güvenliğinin gerekleri bunlar ve 2025 yılında dünyada 500 milyondan fazla bağlantılı aracın yollarda olması bekleniyor.[49] Araçlarda yer alan GPS'ler sürücülere daha kısa yollar önermekle çevrenin daha az kirletilmesine yol açıyorlar; dolayısıyla çevre sorunlarının da dijital devrimden yana olduğunu söyleyebiliriz. Bir başka ilerleme: Elektronik sistemlerin mümkün kıldığı "ekonavigasyon" sayesinde herhangi bir taşıtın CO_2 salımı %5 ile %20 arasında azaltılabilecektir.[50]

Ancak bütün bu bilgilerin sayısız kamera, radar ve sonar tarafından da toplanması gerekir. Bağlantılı bir araç 150'ye yakın hesaplayıcıyı

49 "Driving transformation in the automotive and road transport ecosystem with 5G", *Ericsson Technology Review*, sayı 13, 13 Eylül 2019.

50 Zia Wadud ve diğ., "Help or hindrance? The travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, c. 86, Nisan 2016. Bazıları buna bağlı olarak kaza sayıları düşeceği için ve dolayısıyla çarpışma tehlikesi daha düşük olacağından daha hafif ve az kirleten araçlar üretilebileceğini ileri sürüyorlar. Bkz. "Connected cars could be big energy savers, or not", *Politico*, 20 Ekim 2016.

kullanabilir[51] ve bu sayede saatte en azından 25 gigabayt veri üretebilir. Dolayısıyla araç bilgisayarının da yaklaşık 20 kişisel bilgisayarın işlem gücüne sahip olması gerekir! Çalıştırdığı bilgisayar programları ise toplamda 100 milyon kod satıra ulaşır.[52] Tek başına kod satırlarının sayısı bir programın karmaşıklığını anlatmaz. Yine de sırf karşılaştırmak amacıyla, uzay mekiğinin 400.000 satıra, Hubble teleskopunun 2 milyon, askeri bir dronun 3,5 milyon, bir Boeing 787'nin 14 milyon satırlık kod gerektirdiğini (bkz. Ek 8) belirtelim. Başka deyişle, bağlantılı bir otomobilin bilişimsel programları 250 uzay mekiğinin ya da 50 Hubble teleskopunun ya da 7 Boeing 787'nin toplamı kadar oburdur! Amerikan danışmanlık şirketi McKinsey & Company 2030 yılında otonom bir otomobilin 300 milyon satır kodla çalışacağını öngörmektedir.[53]

Bu modellerin bir gün milyonlarca kişi tarafından kullanılacağını söylemek şu an için mümkün olmasa bile, bağlantılı otomobilin varacağı son nokta, otonom araçtır. IDDRI'de[54] araştırmacı olan Mathieu Saujot, "Herkes bunun öngörülenden çok daha karmaşık olduğunu anladı. Google ve Uber bile [bu araçların piyasaya sürülmesini] durmadan ertelemek zorunda kalıyor" uyarısında bulunuyor. Otonom araçlar bir gün gerçek olsa bile, lidarları[55] ve ultra yüksek çözünürlüklü görüntü üreten kameralarıyla saniyede neredeyse bir gigabayt kadar veri üreteceklerdir. Dijital teknolojinin büyük patronlarından birine göre

51 Hesaplayıcılar taşıtın çeşitli bileşenlerinin (motor, vites kutusu, fren sistemi) işleyişine kumanda etmeye yararlar. Bkz. "Number of automotive ECUs continues to rise", eeNews Europe Automotive, 15 Mayıs 2019.

52 "The race for cybersecurity: Protecting the connected car in the era of new regulation", McKinsey & Company, 10 Ekim 2019.

53 *A.g.y.*

54 Kıdemli araştırmacı Mathieu Saujot ile görüşme, "Geçiş Sürecinde Hayat Tarzları", Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), Paris, 2020. Stellantis (PSA-Fiat-Chrysler) grubu patronu Carlos Tavares bile "teknolojinin ek maliyeti hesaba katıldığında, otomobilin maliyeti öyle bir hal alıyor ki satın alabilecek kişi, artık direksiyonun ardındaki değil arka koltukta oturan kişi oluyor..." diyerek bu alandaki araştırmalardan vazgeçildiğini duyurdu. Bkz. "Premiers coups de frein sur la voiture autonome", *Les Échos*, 26 Mart 2019.

55 Lidar ("ligh detection and ranging") otonom aracın çevresini 360° ve üç boyutlu taramak için lazer kullanan dijital bir gereçtir. Bir lidar 64 ayrı lazer ile donanabilir ve her saniye bir milyon noktada ölçüm yapabilir. Bkz. "Voiture autonome: un déluge de données à interpréter", *Data Analytics Post*, 17 Mayıs 2018.

"bir milyon otonom araç, Web'e bağlı tüm dünya nüfusunun ürettiği veriye denk düşecektir."[56] Bu araçlar neyle iletişim kuracaklar? Trafik işaretleri, bağlı yollar ve mümkün olan en düşük "gecikme" süresi sunan *edge datacenter*'lara [uç veri merkezlerine] (yani yakındaki veri merkezlerine) bağlı diğer otonom araçlarla. İşin paradoksal tarafı, araç ne kadar "otonom" olursa etrafındaki altyapılara o kadar bağımlı olacaktır... Kısacası otonom bir taşıt kadar özerk olmayan bir şey yoktur! Mathieu Saujot, "Yenilik getirirken hiç hesaba katılmayan bir yan var ki o da bu yeniliğin içinde yer alacağı maddi bağlam" diyor.

Buna rağmen bazı gözlemciler yine de insanın içini rahatlatacak şekilde konuşmaya çalışıyor: Dediklerine göre üretilen verinin sadece küçük kısımları çevreyle iletişim kurmak için aracın dışına iletilecektir.[57] Başkaları da, otonom aracın öncelikle paylaşılması amaçlandığından, trafikteki araç sayısının azalabileceğini (ki işin burası tamamen tartışmalı) savunuyor.[58] Şu kadarı kesin: Çok daha fazla, otonom araç başına ek 1.500 watt daha elektrik tüketecek.[59] Bu durum elektrikli aracın özerkliğini nasıl etkileyecek? Bataryasının hacmini mi artırmak gerekecek yoksa ekstra tüketimi telafi etmek için hibrit güç kaynakları mı tercih edilecek? Otonom araçların ürettiği veriler tüketim alışkanlıklarımızı daha iyi anlamak, kişiye uyarlanan sigorta ürünleri önermek ("*Pay how you drive*" "Kullandığın gibi öde"/"daha iyi kullan, daha az öde") ve hedefli reklamlar sunmak için kullanılacak veriyi taşımak, depolamak ve işlemekle yükümlü altyapıların CO_2 salımına da yol açacaktır. Öyle ki otonom bir aracın katettiği her kilometre bir aracın ortalama salımında, dolaylı olarak, %20'den fazla bir artışa

56 "La donnée: nouvel or noir de la voiture de demain", *La Tribune*, 22 Mart 2018. Yine bu konuda bkz. Laurent Castaignède, *Airvore ou la face obscure des transports*, Écosociété, 2018.

57 "Do driverless cars really need edge computing?", *Data Center Knowledge*, 12 Temmuz 2019.

58 Nikolas Thomopoulos ve Moshe Givoni, "The autonomous car-a blessing or a curse for the future of low carbon mobility? An exploration of likely vs. desirable outcomes", *European Journal of Futures Research*, c. 3, sayı 1,Aralık 2015. Thomopoulos ve Givoni, "sürücüsüz otomobilin arabanın özel kullanımının yeniden dünyaya gelmesine yol açabileceği, bunun da motorlu olmayan ve toplu ulaşıma zarar verebileceği gibi bir tehlike" bulunmaktadır.

59 "Not all of our self-driving cars will be electrically powered – here's why", *The Verge*, 12 Aralık 2017.

yol açabilir.[60] Hem de dünyanın her yanında CO_2 salımı konusunda giderek daha çok standart getirilirken!

Peki ama bütün bu hesap kimin hanesine yazılacak? Otomotiv sektöründe çalışan bir mühendisin iddiasına göre, "Bu kirliliği dışarıdan hizmet aldıkları bilişim yöneticilerinin sırtına yüklemek üreticilerin işine gelecektir. Sürücüler ise ek enerji maliyetinin faturalarına yansıdığını asla görmeyecekler."[61] Bu kirliliği ölçmek de kolay değil. Mathieu Saujot, "Üreticiler ekolojik boyuta duyarlı olmakla birlikte, öncelikleri teknolojik gelgitlerle dolu bu dünyada hayatta kalıp kalamayacaklarıdır. Dolayısıyla yaşam döngüsü analizlerini düşünmeleri için henüz çok erken"[62] diyor. Üreticiler bu konuda iyi niyetli ve bilgisiz olduklarını savunabilirler: Eninde sonunda dijital altyapılar inşa edip yönetmek onların işi değil. Ama açık konuşalım: Otomotiv üreticileri, bağlantılı ya da otonom bir aracın kullanımıyla doğrudan bağlantılı dijital kirliliğin sorumluluğunu sürücüye yüklemeyerek, bu araçların ekolojik etkilerinin bir kısmını –tıpkı elektrikli arabada yaptıkları gibi– yollardan alıp veri merkezlerinin ve bu merkezleri besleyen elektrik santrallerinin yığıştığı bölgelere kaydırmaya hazırlanıyorlar. Çevresel etkiler dijital sektör işletmeleri (GAFAM, barındırma hizmeti sağlayıcıları, arayüz üreticileri vb.) tarafından üstlenilecek ve sürüş alışkanlıklarımızın daha çevreci ve sorumlu olduğu yönündeki yanılsamayı pekiştirecektir. Bu durumda tehlikeli bir soru yöneltmek mümkün hale gelir: Bu yeni ulaşım tarzlarının çevre üzerindeki etkilerinin sürücüler tarafından üstlenileceği müstakbel *connectedgate* devrinin tohumlarını şimdiden ekiyor olabilir miyiz?

Mavinin 16.777.216 Tonu

Otonom araç, direksiyon simidini tutmaktansa Google ya da Netflix'te, sosyal ağlarda hep daha çok dijital içerik tüketeceğimiz, keyif

60 Mathieu Saujot, Laura Brimont, Oliver Sartor, "Mettons la mobilite autonome sur la voie du développement durable", IDDRI, Haziran 2018. Araştırmacılar kilometre başında ek 26 gram CO_2 salımından söz ediyorlar, günümüzde ise Avrupa'da ortalama bir taşıt kilometrede ortalama 122,4 gram CO_2 salmaktadır.

61 *Airvore ou la face obscure des transports*, *a.g.e.* adlı eserin yazarı Laurent Castaignède ile yapılan görüşme.

62 Mathieu Saujot ile yapılan görüşme, 2020.

sürülen bir yere, hareketli bir salona benzeyecektir. Yani dijital ekonominin başlıca aktörleri için otomobil, dikkatimizi çekme ve böylece dijital evreni genişletme stratejilerinde açılacak yeni bir cephe halini alıyor. Emellerini desteklemek amacıyla, 2000'li yılların başından beri "dikkat dizaynı" ya da "kaptoloji" denilen teknikleri, yani tüketicileri bağlantılı nesnelere gittikçe daha bağımlı hale getirme tekniklerini geliştiriyorlar. Bu yeni bilimi geniş kitlelere tanıtan ilk kişilerden biri *Hooked*[63] başlıklı çok-satarın yazarı Nir Eyal adlı Amerikalı bir danışman oldu. Bu çalışma telefonumuza gün boyu en az 150 defa bakmamızı isteyen geliştiriciler tarafından kusursuz hale getirilen "manipülasyon matrisi"nin şifresini çözer: "Tetikleyiciler" (kullanıcıyı internete bağlanmaya teşvik eden olumsuz duygular ya da duyusal uyaranlar) bir "ödül" (toplumda tanınma, zenginleşme, ego tatmini) beklentisiyle bir Web sitesinde gezinme "eylemi"ni ortaya çıkarırlar. Bu eylem kullanıcıyı daha iyi kazanç (kişiye özel tavsiyeler, daha iyi hedeflenmiş içerikler) elde edebilmek için dijital ürüne daha çok "yatırım" yapmaya teşvik eder. Ne var ki Nir Eyal kaptolojiyi daha da korkutucu kılan bir renkten, maviden tek kelimeyle bile söz etmez.

Steve Ballmer 28 Mayıs 2009'da başkanı olduğu Microsoft tarafından geliştirilen Bing adlı arama motorunu tanıtırken kendinden gayet emindi. Patron Ballmer arama motoru Bing'in gelecekteki performansının bir göstergesine, 80 milyon dolar ederinde bir veriye sahip bulunmaktadır... Microsoft mühendisleri, Bing kullanıcı deneyimi sorumlusu Paul Ray başkanlığında aylardır gelecekteki kullanıcıların arama sonuçlarının hangi renkte görünmesi gerektiğini araştırdılar. Hiperbağlantıların[64] geleneksel rengi maviyi seçtiler. Ama hangi maviyi? Paul Ray kullanıcıların Bing'e "sadakatini" ve tıklama sayısını artıracağını umduğu en iyi maviyi istemektedir. Aslında Ray dünyanın en büyük çokuluslularından birinin milyonlarca kişinin bilinçdışı üzerindeki etkisi artıracak mükemmel bir mavinin var olduğuna inanmaktadır. Ancak bu maviyi bulmak muazzam bir iştir, çünkü mavi-

63 Nir Eyal, *Hooked. Comment créer un produit ou un service qui ancre des habitudes*, Eyrolles, 2018. Özgün başlık: *Hooked: How to Build Habit-Forming Products* [Alışkanlık yaratan bir ürün ya da hizmet nasıl üretilir], Portfolio Penguin, 2014.

64 Siyahtan sonraki en koyu renk olan mavi, içeriklerin ekranda okunabilirliğini kolaylaştırır.

nin 16.777.216 ayrı tonu vardır. Bunun çaresi farklı tonların tüketici panelleri üzerindeki çekiciliğini değerlendirecek bilişimsel bir işlem olan A/B testini uygulamaktadır.[65] Yapılan testler sonunda kısa sürede özellikle tatmin edici bir bağlılık oranı sergileyen bir mavi tonu belirlenir. Paul Ray'e göre ilk tahminler bu rengin, yani Hex#0044cc mavinin 80 ila 100 milyon dolar ek kâr sağlayacağı yönündedir.[66]

Dahice bir pazarlama mı yoksa Microsoft'un, yeni Web uygulamasından konuşulsun diye düzenlediği bir reklam mı? Görüşler muhtelif... Ancak aynı dönemde başka Silicon Vadisi şirketlerinin de mükemmel mavinin peşine düştüğünü unutmamak gerek. Google kendi e-posta uygulaması Gmail için Bing'inkine pek yakın bir mavi tonu benimsedi ve bundan yılda 200 milyon dolar ek kâr elde ettiğini tahmin etti.[67] Ve bütün bunlar hep A/B testi sayesinde oldu! Kısacası sizin ve benim kamayölere karşı, Patrick Süskind'in Fransızlarının aşk rayihasına karşı olduğundan daha savunmasız olduğumuzu iddia etmek belki o kadar da abartılı değildir; heyecanlarımızın komutası yeni bir Jean-Baptiste Grenouille kuşağının başka deyişle bilgisayarların elinde artık.[68] Ancak bütün bu çabalar ekranları istila eden başka bir rengin hesaba sığmaz gücü karşısında pek hafif kalır: Kırmızıdır bu renk.

Kırmızının Mekaniği

Bilim insanları 1970'lerden bu yana kırmızı rengin kişileri uyardığını biliyorlar. Enformasyon bilimi alanında çalışan bir mühendis, "Doğada en az rastladığımız renk olduğu için insanın dikkatini en çok çeken ana renktir"[69] der. Öte yandan kırmızı ile trafik işaretleri ve dikkatimizi çekmeye yönelik bir dizi başka işaretin daha ilintilendirilmesi gelenek halini almıştır. Öyleyse bu renge tepki vermeye toplum

65 Bkz. Paul Ray'in 8 Aralık 2009 tarihinde verdiği konferans: "Designing Bing: Heart and Science": channel9.msdn.com/events/MIX/MIX10/ CL06

66 *A.g.y.*

67 "Why Google has 200m reasons to put engineers over designers", *The Guardian*, 5 Şubat 2014. Google ve Bing grupları görüşme isteğimize cevap vermediler.

68 Patrick Süskind, *Le Parfum*, Le Livre de Poche, 2006, İlk basım: Fayard, 1986.

69 Designers éthiques eşbaşkanı Karl Pineau ile yapılan görüşme, 2020.

olarak koşullandırıldığımızı söyleyebiliriz.[70] Daha 1997 yılında yayınlanan özel bir elkitabı, geliştiricilere tehlike uyarılarını kırmızı, daha doğrusu "yüksek doygunlukta bir kırmızı" ile belirtmelerini tavsiye diyordu, çünkü zemindeki renklerle oluşan kontrast "sarı ya da turuncumsu sarı renge kıyasla [kullanıcılardan] daha hızlı bir tepki alır"[71] gibidir. Bu iddia daha sonra yapılan bir incelemede ekrana yerleştirilen kırmızı bir düğmenin izleyicilerin dikkatini yeşil düğmeye kıyasla %21 oranında artırdığının saptanması ile doğrulanmıştır.[72] Basit bir rastlantı mı? Apple (2000'de), BlackBerry (2006'da) ve WhatsApp (2009'da) örneğin ekranlara yeni bir mesaj düştüğünü bildirmek için renk olarak kırmızıyı kullanmaya karar verdiler. Facebook da 2010'da benzer bir tercihte bulundu;[73] onun peşinden de 2016'da logolarını bile buna göre değiştiren Instagram ve Netflix geldi. Kimliğini açıklamak istemeyen bir Netflix çalışanı, "Bu o kadar şiddetli bir renk ki dikkat çekmek için her yerde kullanılıyor" diyor.

Kırmızının mekaniği tam da Nir Eyal'in analiz ettiği gibidir: Bu görsel uyarı tam bir tetikleyici gibi çalışır, böylece kişi bir ödül elde etmek amacıyla uygulamayı açmaya yönlendirilir. Bu hareketler bizde yaşadığımız tatmin duygusunu hep yeniden yaşamak için durmadan aynı hareketleri yapmamıza yol açan, bu nedenle "haz molekülü" de denilen kimyasal bir madde olan dopamin üretimine yol açar. Bilim insanları bütün bu geri bildirim döngüsünü gayet iyi bilirler ve bilmelerinin nedeni de açıktır: Laboratuvarlardaki araştırmacı orduları yıllardır farelerde benzer davranışları gözlemledikten sonra, elde ettikleri sonuçları, işletmelere dikkatlerini daha çok çekebilmeleri, dolayısıyla paralarını daha çok alabilmeleri için milyarlarca insana uygulamayı önerdiler. Üstelik bunun değişeceği de yok gibi; bir nörobiyolog, programcıların "tam da böyle davranmaya devam etmeniz için durmadan çalıştıklarını"[74] açıklıyor. Kısacası sayısız din adamı *Sapiens*'in Tan-

70 "Why Apple's notification bubbles are so stressful", *OneZero*, 27 Şubat 2019.

71 Martin G. Helander, Thomas K. Landauer, Prasad V. Prabhu, *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science, 1997.

72 "The button color A/B test: Red beats green", *Hubspot*, 2 Ağustos 2011.

73 Introducing your new navigation, *Facebook*, 5 Şubat 2010.

74 "Dopamine, smartphones & you: A battle for your time", *Science in the News*, Harvard Graduate School of the Arts and Sciences, 1 Mayıs 2018.

rı'nın suretinde yaratıldığını istedikleri kadar söylesinler, biz hâlâ ancak kemirgenler kadar akıllıca hareket ediyoruz.

Geleceğin gözde renkleri neler olacak? Herkes bir şey söylüyor. Bazıları temiz arayüzler arayışındaki geliştiricilerin beyazı ya da ekolojinin imzası yerine geçen yeşili tercih edeceklerini ileri sürüyor. Ya da belki de giderek moda haline gelen mor mu olacak? Şurası kesin: Renkler sinsice dikkatimizi çekmek için tasarlanmış geniş bir uyaran (zil sesi, titreşim, jingle vb.) yelpazesinin halkaları olmaya daha uzun zaman devam edecek. Bir "sorumlu dijital dünya" uzmanı "sosyal ağ uygulamaları beynimizi hackliyor, üstelik buna biz izin veriyoruz"[75] diyerek durumu ortaya koyuyor. İşin kilit noktası ekran başında daha çok zaman geçirmek, daha çok veri üretmek ve tabii daha çok enerji tüketmektir. Yapılan bir araştırmaya göre yüksek çözünürlüklü videoların yakında 4K (piksel sayısı) çözünürlük, hatta "yüksek çözünürlükten 32 kat fazla veri kullanan" 8K ile geride bırakılacak.[76] *The Conversation* adlı dergide başka bir araştırmacı şaşırtıcı bir rakam ileri sürer: "2030 yılında 4K videolardaki sadece %10'luk bir artış bile dijital teknolojinin küresel elektrik tüketimine %10'luk bir yük getirecektir."[77] Digital For the Planet CEO'su kaptoloji tekniklerinin yol açtığı entelektüel ve toplumsal kirliliğin çevre kirliliğine de neden olduğunu belirtiyor: "Bu üç kirlilik biçimi birbirine bağlıdır ve öbür ikisini boşlayıp sadece bir tanesiyle mücadele etmek işe yaramaz."[78]

Bütün bu stratejilere direnmek için ne yapmalı? Her şeyden önce eski bir Google mühendisi olan Tristan Harris gibi, "tech" dünyasının büyük şirketleri tarafından geliştirilen manipülasyon tekniklerini ifşa edip kınamak gerekir. Sonra da eyleme geçmeliyiz. Hayatlarımız üzerindeki denetimi yeniden geri kazanabilmek için çeşitli çözümler

75 İsveçli TCO (Total Cost of Ownership) şirketi CEO'su Sören Enholm ile yapılan görüşme, 2020.

76 Mireille Campana ve diğ., "Réduire la consommation énergétique du numérique", ministère de l'Économie et des Finances, France, Ekonomiden sorumlu genel konseye sunulan rapor, Aralık 2019.

77 "L'inquiétante trajectoire de la consommation énergétique du numérique", *The Conversation*, 2 Mart 2020.

78 Digital For the Planet Genel Müdürü Inès Leonarduzzi'nin 20 Kasım 2020 tarihinde Münih Fransız Enstitüsü'nde internet üzerinden düzenlenen "Croissance numérique et protection de la planète, un oxymore?" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ.

bulunabilir: Bildirimler devre dışı bırakılabilir, en bağımlılık yapan uygulamalar (Facebook, Snapchat, TikTok, Instagram) kaldırılabilir, algoritmaları kullanıcılar arasında öfkeyi tetikleyen (ve uygulamada internet trafiği yaratan) sosyal ağlardan uzaklaşabilir, telefonları yatak odamıza sokmayabilir ya da haftanın bir günü hepten kapatabiliriz.[79] Bazı dernekler akıllı telefonların kullanılmasına izin vermeyen restoran ve barların adresini sağlıyor. Tayvan'da 2 yaşından küçük bir çocuğu ekrana maruz bırakan anne-babalara 1.500 avro ceza kesiliyor. Bir nörobilimci, "Tayvanlılar bunu çocuk istismarı olarak görüyor"[80] diyor. Les Designers éthiques adlı dernek bünyesinde çeşitli araştırmacılar ve Web tasarımcıları da bant genişliğine en çok ihtiyaç duyan veri oburu siteleri "zayıflatmayı" ve yerlerine daha sade ve mutedil Web sayfaları koymayı öneriyorlar. [81] Bu felsefenin iyi bir örneği ise enerji tüketerek beslenen video içeriklerine hiçbir şekilde yer vermeyen Wikipedia sitesidir: Bütün site, yani içerdiği milyonlarca makale, sadece 15-20 gigabayt yer tutar ki bu da bir dizüstü bilgisayar belleğine rahat rahat sığar! Designers éthiques derneğinin "*ethics by design*" felsefesini benimsemek sitelerde daha az "etkinlik" (reklamlar, videolar vb.) sunmaya, daha az içerik önermeye ya da dikkat ve trafik çeken "*Like*" işlevini engellemeye varacaktır.[82]

Renk konusunda şu da var: Bazıları siyah-beyaz ekrana geri dönmeyi savunuyor. Ryerson Üniversitesi (Toronto) öğrencisi ve gayet akıllıca *Go Gray* adlı bir Web site de kuran Rehman Ata çevresinde 2017 yılında bir kolektif oluştu.[83] Gri tonlarını benimseyen dijital yaşam sayesinde bağımlılık yaratan tasarımın bazı sapkın etkileri boşa çıkarılacak ve gündelik eylemlerimize seçim kavramını yeniden dahil etmeye imkân tanınacaktır.[84] Bu sayede GAFAM'ın retinaları-

79 Bkz. Center for Humane Technology sitesinde Take Control sekmesi: humanetech.com/take-control

80 "Troubles de l'attention, du sommeil, du langage... 'La multiplication des écrans engendre une décérébration à grande échelle'", *Le Monde*, 21 Ekim 2019.

81 designersethiques.org

82 Bkz. Designers éthiques tarafından internete yüklenen Le Guide d'éco-conception de services numériques başlıklı kılavuz: eco-conception.designersethiques.org/guide

83 gogray.today

84 "Is the answer to phone addiction a worse phone?", *The New York Times*, 12 Ocak 2018.

mızı mavi ve kırmızı ile doldurarak hayatlarımız üzerinde elde ettiği muazzam egemenlikten belki de birkaç parça koparmayı başarabiliriz. Apple bu konuda harekete geçmekte gecikmedi zaten; 2014'ten bu yana iPhone ekranlarının siyah-beyaz kullanılmasına olanak tanıdı.[85] Pratiklerini değiştirme konusunda sosyal ağlarda var olan isteksizliğe kısa devre yaptırmanın bir yolu muydu bu yoksa? Gri tonlarını benimseyen kullanıcıların sayısı gittikçe artsa da (bu artışı saptamak kolay değil tabii) böyle küçük jestler ekolojisi, genel eğilimi değiştirmeye yeterli değil. Designers éthiques derneği eş-başkanı, "Geliştiriciler böyle bir senaryonun gerçekleşmesini engelleyeceklerdir. Yaptıkları bütün çalışmayı iki saniyede yerle bir eden böyle bir işlevsellikten hiç hazzetmezler"[86] diyor.

Dijital evrenin genişlemesi herkesin ve her şeyin, her yerde ve her zaman bağlantılı olması demektir. Dijital dünyanın guruları, hiçbir etik sorgulamaya girmeksizin kişileri internette daha çok zaman geçirmeye teşvik ederek, bant genişliğini ve görüntü kalitesini artırarak ve sonra da milyarlarca internet kullanıcısını bağlı makinelerle etkileşime[87] sokarak Steve Case ve Kevin Kelly'nin öngördüğü "her şeyin internetinin" ortaya çıkmasına çalışıyorlar. Hatta daha da ileri gidiyorlar: "4G'den farklı olarak 5G bizim doğamızı değiştirecek" diye uyarıyor bir akademisyen, "Çünkü bu olanlar insanın makine tarafından sömürgeleştirilmesi düpedüz."[88] Nitekim insanlık insan müdahalesinden çoktan imtina eden büyük ölçüde robotlaşmış bir internetin doğuşunu hazırlıyor.

Bunun gezegenimiz üzerindeki etkileri ne olacak?

---

85 Kullanıcının "Ayarlar", ardından sırayla "erişilebilirlik", "erişilebilirlik kısayolu", "renk filtreleri" sekmelerine gitmesi gerekir. Daha sonra Gri Tonlama moduna geçmek için cihazın ana düğmesine üç kez basın. Bu özellik yeni Android'in güncel sürümlerinin Dijital Refah kategorisinde de mevcut.

86 Karl Pineau ile yapılan görüşme, 2020.

87 Bkz. Lancaster Üniversitesi (İngiltere) profesörlerinden Mike Hazas'ın "Drowning in data – digital pollution, green IT, and sustainable access" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ, EuroDIG, Tallinn (Estonya), 7 Haziran 2017.

88 Jean-Pierre Raskin ile yapılan görüşme, 2020.

Bölüm 8

Robotlar İnsanlardan Daha Çok Kirletecek

Paylaşımlı robotlar, otonom arabalar, birbiriyle iletişim kuran cihazlar, akıllı evler, bağlantılı altyapılar, dijital *supply chains* (tedarik zinciri yönetimi), dijital klonlar... 5G insanlarla hem birlikte hem de insanlardan bağımsız var olması beklenen milyarlarca nesne ve başka makinenin adım adım özgürleşmesine yol açıyor. Nihayetinde, tarihin yönü de bu zaten: 20. yüzyılın başında insanlar başka insanlarla konuşuyordu; ardından makinelerle konuşmaya başladılar, daha sonra makineler de onlarla konuşmaya başladı. 5G ile birlikte, hiç müdahaleye gerek olmadan birbirleriyle konuşabilen makinelerin sayısı her geçen gün artıyor. Bu makineler tabii ki *Sapiens*'e hizmet ediyor... Ama internet, sayısal evrenin *stricto sensu* insan etkinliği tarafından harekete geçirilmediği bir dünyayı biçimlendiriyor. Lancaster Üniversitesi profesörlerinden Mike Hazas, "Bilgisayarlar ve nesneler insan müdahalesi olmadan aralarında iletişim kurabiliyorlar. Verilerin üretimi artık bizim bir eylemimize bağlı değil"[1] diyor. Bu durum biz hesaplayamasak hatta denetleyemesek de çevreyi etkiliyor. Bu da rahatsız edici bir soruyu gündeme getiriyor: Dijital faaliyetler açısından, günün birinde robotlar insanların bıraktığından daha derin bir ekolojik ayakizi bırakacak duruma gelecek mi?

Lancaster Üniversitesi (Birleşik Krallık) profesörlerinden Mike Hazas'ın "Drowning in data – digital pollution, green IT, and sustainable access" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ, EuroDIG, Tallinn (Estonya), 7 Haziran 2017.

Robotlar: Katlanarak Artan Dijital Etkinlik

Eylemlerimizin internetteki toplam etkinliğin %60'ından da azını oluşturduğunu bilince bunun ne kadar ciddi bir sorun olduğu da ortaya çıkar; dikkat ekonomisini ele alan bir eserin yazarına göre "geri kalan her şey ise robotlar[2] ya da bunu meslek edinmiş insanlar tarafından üretilen yapay bir dikkatten ibarettir."[3] İnternet aslında "troller"in, "botnet"lerin ve diğer "spambot"ların (genellikle otomatikleşmiştir) istenmeyen e-postalar gönderdiği, sosyal ağlarda söylentileri büyüttükleri ya da bazı videoların popülerliğini iyice artırmak için kiralandıkları bir savaş alanıdır. Öyle ki, 2018'de YouTube "sahte" olduğu kabul edilen videoları saptayan araçlar kullanmak zorunda kaldı.[4] Nesnelerin interneti insandan kaynaklanmayan bu etkinliği tabii ki hızlandırıyor: 2023 yılına kadar, bağlantılı evler ve akıllı arabalar arasındaki bağlantılar başta olmak üzere makineler arası bağlantıların (*machine to machine* anlamında M2M olarak bilinir) Web'teki bağlantıların yarısını oluşturması bekleniyor.[5] Veriler konusuna gelince, insan-olmayan kaynaklar 2012'den beri insandan daha çok veri üretiyor zaten.[6]

Üstelik işin başındayız henüz, robotlar artık... diğer robotlara cevap veriyor. 2014'ten bu yana "antagonist üretici ağlar" örneğin yazılımların bir yüzün yerine başka bir yüz koyduğu veya bir kişinin

---

2 "Robot" terimi "kendisini oluşturan temel eylemlerin bir kısmında görevleri özerk kararla yerine getirebilen mekanik bir düzeneği" tanımlamak için kullanılır. Bu tanım PIPAME (Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques) ve DGCIS (Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services) tarafından "Le développement industriel futur de la robotique personnelle et de service en France" başlıklı, 12 Nisan 2012 tarihli raporda önerilmiştir. Robotların ötesinde, analiz ettiğimiz alana dijital evreni oluşturan bağlantılı makineler, arayüzler ve nesneler de dahildir.

3 Bruno Patino, *La Civilisation du poisson rouge. Petit traité sur le marché de l'attention*, Grasset, 2019.

4 "The flourishing business of fake YouTube views", *The New York Times*, 11 Ağustos 2018.

5 "Cisco Annual Internet Report (2018-2023) White Paper", güncelleme: 9 Mart 2020.

6 Bkz. "Vivre avec les objets connectés", *Third*, sayı 3, Kasım 2019, İletişim bilimleri alanında kıdemli okutman, Université Paris-III Sorbonne nouvelle/ Institut de recherche sur le cinéma et l'audiovisuel (IRCAV) bünyesinde araştırmacı, *Mobile et création* grubu kurucu ortağı, *Labo citoyen* kurucu ortağı Laurence Allard ile yapılan görüşme metni.

sözlerini değiştirdiği sahte videolar (ya da *deepfake*'ler) üretmesini mümkün kılıyor. Ancak bu ağların karşısına bunları imha etmekle yükümlü algoritmalar konuluyor. İnternet konusunda uzman Britanyalı mühendis Liam Newcombe, "Hiçbir insan bu içerikleri üretmek için gereken kodları yazmadı ve bu *deepfake*'lerin maskesini düşürmek için makineler durmadan çalışıyor... Makineler arasındaki bir savaş bu"[7] diye özetliyor durumu. Başka bir örnek: Yeni Zelandalı bir dernek spam göndericileri (ki bunlar genellikle robotlardır) engellemek amacıyla kısa süre önce Re:Scam adlı bir yazılım geliştirdi; bu yazılım otomatikleşmiş dolandırıcılarla sonu gelmeyen bir konuşmaya dalar ve onlar açısından çok önemli olan zamanı kaybetmelerini sağlar.[8] Profesör Mike Hazas kısaca, "Veri üretimindeki artışın altında yatan dinamikler bireylerin dikkatine ve içeriklerin tüketim süresine daha az bağımlı hale gelmektedir" diye açıklıyor. Öyleyse GAFAM internette hep daha çok kişi olsun ve hep daha çok zaman geçirsin diye çabalayadursun... bilgisayarların, algoritmaların ve iletişim kurabilen diğer nesnelerin Web yaşamına girmesi, insanın internetteki etkinliğinin fizyolojik sınırlarını paramparça ediyor. İnsanlar için ve insanlar tarafından kurulan bir ağdan makineler tarafından, hatta makineler için kullanılan bir ağa savruluyoruz. Bu durumda "[veri üretiminin] tavanı da sınır tanımayacaktır" diyerek durumu özetliyor Mike Hazas.[9]

Otonom araç sürülerinin uykuya dalmış kentlerin sokaklarında boş boş dolaşıp durduğu, yazılım ordularının günün yirmi dört saati yapılanları söktüğü, bizim de boş zaman faaliyetlerine ve eğlenceye daldığımız bu dünyanın ekolojik etkileri neler olacaktır? Muazzam etkileri olacağını söylemenin yanlış olmadığı kanısındayız; büyük ihtimal, insan kaynaklı dijital kirliliğin toplamından daha büyük bir etki söz konusu olacaktır. Bunun bir göstergesinden söz edelim: Araştırmacıların kısa bir süre önce ulaştıkları sonuca göre, bir yapay zekâ sistemini yüksek hacimde veri ile beslemenin çevreye maliyeti beş oto-

7 Energy Internet Corporation mühendislik bölümü başkan yardımcısı Liam Newcombe ile yapılan görüşme, 2020.

8 "Send scam emails to this chatbot and it'll waste their time for you", *The Verge*, 10 Kasım 2017.

9 Lancaster Üniversitesi (İngiltere) profesörlerinden Mike Hazas'ın "Drowning in data – digital pollution, green IT, and sustainable access" başlıklı konferansa sunduğu tebliğ, EuroDIG, Tallinn (Estonya), 7 Haziran 2017.

mobilin bütün ömürleri boyunca salacakları CO_2 kadardır.[10] İşin doğrusu, 5G durumu o kadar temelden değiştiriyor ki dikkatimizi dijital davranışlarımızın etkilerine odaklamak hem aldatıcı hem de beyhude olacaktır. Dijital kirliliğin yeni bir boyutuna, bir paradigma değişikliğine adım atıyoruz. Geleceğin gözünün içine bakalım: Gördüklerimiz dijital devrimin ilk emeklemeleri sadece; aslında insan-makine melezlenmesini bir ölçüde hızlandıran robotik bir devrim söz konusu ("*robolution*"dan [robovrim] söz ediliyor). Gelecekte karşımıza çıkacak robotik kirliliğin genel etkisini tahmin etmenin imkânı yok. Ancak algoritmaların ortaya çıkışıyla çevre üzerindeki halihazırda güçlü bir etkiye sahip olan bir ekonomi sektörünü, finans sektörünü araştırdık.

İnsanı Iskartaya Çıkarma Stratejisi

23 Mart 2020 Pazartesi tarihi pek çoğumuz için muhtemelen bir şey ifade etmiyor ama o gün bir çağın değiştiğinin simgesiydi: Dünyanın en büyük borsası olan New York Stock Exchange o sabah coronavirus nedeniyle işlemcilerin "tahtalar" önündeki bağırışları olmadan açıldı. Pandemi son bulana kadar alım satım işlemleri tamamen otomatik olacaktı; Wall Street'in açıldığı 1792 yılından bu yana ilk kez yaşanıyordu böyle bir şey.[11] Bu olay algoritmaların dünya finans sistemindeki artan önemini ortaya koyuyor. Yazılımları kullanmaya başlamanın nedeni basitlik ve maliyetlerin düşürülmesi kaygısıdır tabii ki ama bir de borsada emirlerin daha hızlı verilmesi amaçlanır. Piyasa işlemlerini mikrosaniyede gerçekleştirebilen robot *trader* sayısının artması bunu göstermektedir. Bu konuyu işleyen bir belgesele imza atan Moser ve Wunderer'in verdikleri tanıma göre "yüksek frekanslı *trading* otomatikleşmiş, *high-tech* ve son derece hızlı bir spekülasyon sistemidir."[12] Bu sistemin küresel mali işlemlerin neredeyse %70'inde, işlem gören menkul kıymet değerlerinin %40'ında kullanılması başarılı olduğunun kanıtı sayılmaktadır. Bu bağlamda

10 "Training a single AI model can emit as much carbon as five cars in their lifetimes", *MIT Technology Review*, 6 Haziran 2019.

11 Bu değişiklik dünyanın birçok borsası tarafından onaylanmıştı zaten; nitekim Paris Borsası 1987 yılında tamamen elektronik sisteme geçmişti.

12 Friedrich Moser ve Daniel Wunderer, *Les Robots traders, la finance à haute fréquence*, 90 minutes, Blue+Green communication, Arte France, RBB, 2020.

insanların yüksek frekanslı bu işlemlerin gerçekleştiği borsalara adım atmamasını doğal karşılamak gerekir; insan yetileri artık, Moser ve Wunderer'in dediği gibi, "kendi aralarında savaş veren" makinelerin yetilerine rakip olamaz.

Finans piyasalarında yaşanan bu dönüşüm yatırım bankalarından, spekülatif fonlara ya da *hedge funds*'a kadar bu piyasalarda yer alan tüm büyük oyuncu tiplerini altüst ediyor. Makro-ekonomi alanında çalışan bir stratejist, "Bu piyasalardaki algoritmalar daha 1980'lerden itibaren sistemleştirilmişti. Günümüzde dünyada var olan yaklaşık 10.000 *hedge* fonunun çoğunluğu algoritmik teknikler kullanıyor" diyerek konunun ayrıntılarına giriyor.[13] Biraz daha kesinleştirelim; bilim, teknoloji ve ekonomi profesörü Juan Pablo Pardo-Guerra şöyle diyor: "Algoritmaların çok büyük çoğunluğu gayet basittir. Çoğu bir hisse senedini alabilecek ya da satabilecek kişilerin sayısını incelerler, ardından da kısa vadede yapılacak kârı öngörürler ve bütün bunları bir dakikada yaparlar."[14] Bir aracı kurum çalışanı bunu doğruluyor: "Çok temel bir durum bu. Makinelerin hedefi istatistiki dizilere dayanarak para kazanmaktır ve %80 oranda da yaptıkları onunla kalır."[15] Ancak daha gelişmiş bazı fonlarda, bilişim araçları daha güçlü oldukları için insanların yerine çok daha karmaşık analizler yapabilirler; bu fonlara nicel fonlar, *quant funds* denir.

Yatırım stratejilerinin insan sezgisine ve temel ekonomik mekanizmaların ampirik temelde kavranmasına dayanan fonların, yani *fundamental fund*'ın tekelinde olduğu 1970'lerde *quant fund*'ların yükseleceğini öngörenlerin sayısı pek azdı. Eskiden HSBC bünyesinde çalışan bir analist o yıllarda "herkes pazarları modellemekten çok anlamaya çalışıyordu"[16] diyor. 1982 yılında eskiden National Security Agency (NSA) bünyesinde çalışmış bir matematikçi olan James Simons, Renaissance Technologies adlı devrim niteliğinde bir fon yarattı. Jérémy

13 Makor Capital Markets bünyesinde makro-ekonomi stratejisti Stéphane Barbier de la Serre ile yapılan görüşme, 2020. Önemli bir nokta: Yatırım stratejilerini algoritmalarla keskinleştiren bu şirketin sloganlarından biri de şudur: "Spekülasyona girmeyiz, hesap yaparız"/"*We don't speculate, we calculate*".

14 San Diego Üniversitesi (California) doçentlerinden Juan Pablo Pardo-Guerra ile yapılan görüşme, 2020.

15 Stéphane Barbier de la Serre ile yapılan görüşme, 2020.

16 HSBC hesabına çalışan eski bir nicel analist olan Jérémy Désir ile yapılan görüşme, 2020.

Désir bu olayı şöyle anlatır: "Simons *hedge fund*'ların incelediği sinyallerin analizini otomatikleştirmek istiyordu."[17] Somutlaştırırsak, kod satırları kâr getirecek piyasa hareketlerini en iyi şekilde öngörecek kombinasyonları belirlemek için istatistik modellere büyük hacimlerde veri zerk edecekti. Günümüzde bu tür süreçler her zamankinden gelişmiş finans-dışı bilgileri (bir sanayi zincirinin etkinliğini ya da bir lojistik zincirin "akışkanlığını"[18] gerçek zamanlı izleyen uydu görüntüleri, hatta sosyal ağlarda piyasalarla ilgili ifade bulan "hisleri") kullanır. Bütün bunlar avantajlı şekilde alıp satabilmek içindir.

Quant'lar yaşanan dijital devrim sayesinde sürekli artan bir bilgi ve değişken yığınını özümseyebildi. Hesaplama güçleri insanların var olan bütün yetilerini o kadar geride bıraktı ki yaklaşık on yıldan beri geleneksel fonlardan hep daha yüksek ortalama kâr elde ediyorlar.[19] Öyle ki günümüzde algoritmalara kuşkuyla yaklaşan *hedge fund*'lar gözden düşeceklerinin farkında. Bu nicel analiz stratejisini mükemmelleştiren çokuluslu şirketlerden biri de dünyanın en büyük varlık yöneticisi olan BlackRock'tur. Bu şirket 1990'ların sonlarından itibaren "gelişmiş risk analizini kapsamlı portföy yönetimi, alım satım ve finansal operasyon araçlarıyla birleştiren"[20] Aladdin[21] adlı bir bilişim platformu kullanarak tahminlerde bulunuyor. Nicel analizi olağandışı bir güç ve kesinlik düzeyine taşıyan Aladdin hemen hemen 15 trilyon dolar varlığı (dünya varlıklarının %7'si) yönetmektedir. Bu makine kazanç korelasyonlarını başka hiçbir makinenin yapamadığı kadar iyi algılayabilir ve farklı piyasa ortamlarına göre ayrıntılı yatırım stratejileri önerebilir.[22] Juan Pablo Pardo-Guerra gayet soğukkanlılıkla şöyle der: "BlackRock için hem daha pahalı hem de daha etkisiz olan analistlere ücret vermektense bir makineye para harcamak yeğdir."[23]

---

17 *A.g.y.*

18 "Intelligence Artificielle (IA) et gestion d'actifs: améliorer la stratégie d'investissement et la connaissance des investisseurs", *Revue Banque*, 25 Ocak 2019.

19 "Quants have a fundamental issue with indiscretion", *Bloomberg*, 6 Nisan 2020.

20 Bu konuda bkz. blackrock.com/fr/particuliers/aladdin

21 Aladdin "asset, liability, debt ve derivative investment network"/"Varlık, yükümlülük, borç ve türev yatırım ağı" sözcüklerinin baş harflerinden oluşmuştur.

22 Aladdin'nin nasıl işlediğini anlatan bir makale için bkz. "BlackRock's Edge: Why technology is creating the Amazon of Wall Street", *Forbes*, 19 Aralık 2017.

23 Juan Pablo Pardo-Guerra ile yapılan görüşme, 2020.

Bu nedenle finans dünyasında en iyi kârları elde etmek için karşı karşıya gelen insanlarla her gün biraz daha az karşılaşıyoruz,[24] ama Pardo-Guerra yeni yayınlanmış bir çalışmasında ileri sürdüğü gibi, "bu dünya insanların en iyi ihtimalle kısmen rol oynadığı"[25] bir dünya. Dolayısıyla BlackRock 2020 yılında algoritmaların performansı karşısında gerçekten miadı dolan (aralarında mali analistlerin de olduğu) onlarca kişiyi işten çıkarmak zorunda kaldı.[26] Hatta eski bir analiste kalırsa "*quant*'ların vazgeçemeyecekleri hayal, her şeyin işleyebilmesi için zaman zaman birkaç düğmeyi çeviren tek tük çalışana sahip olmaktır."[27] Bunun nereye varacağını kestirmek zor değil... Bilişim kuramı profesörü Michael Kearns tüm bu altyapı kurulup çalışmaya başladığında da, "'Bilgisayar [yatırım] kararını kendi başına da alabilir belki' demek için öyle geniş bir hayal gücü gerekmez"[28] diyor. Bu otomasyon mantığını bir adım daha ileri götüren Two Sigma ve Renaissance Technologies gibi fonlardaki durum tam da budur; çok güçlü araçlar kullandıkları için, kuşkusuz genel geçer bir terim olan "yapay zekâ" terimi çerçevesinde düşünülen.

Çokuluslu Bir Şirket Pasif Yatırım Peşinde

Görüldüğü gibi, (yatırım kararlarının hâlâ büyük ölçüde insanlar tarafından alındığı) "aktif" denilen fonlar yanında bir de finans işlemlerinin her gün biraz daha otomatiğe bağlandığı "pasif" fonların sayısı artmaktadır. Bunların çoğu borsa endekslerini (örneğin Amerikan borsalarında yer alan en büyük beş yüz şirketi kapsayan S&P 500) takip eden ve bu şirketlere uzun vadeli yatırım yapan endeks fonlardır. Böylece işletme giderleri düşürülür, marjlar da artırılır: BlackRock, Vanguard, Renaissance Technologies ya da Two Sigma bu tür şirketlerden

24 Michael Lewis, *Flash Boys. A Wall Street Revolt*, W. W. Norton & Company, 2014.

25 Juan Pablo Pardo-Guerra, *Automating Finance: Infrastructures, Engineers, and the Making of Electronic Markets*, Cambridge University Press, 2019. Aynı konuda bkz. "Book Review: Automating Finance", CFA Institute, 13 Mart 2020.

26 "BlackRock's black box: the technology hub of modern finance", *Financial Times*, 24 Şubat 2020.

27 Jérémy Désir ile yapılan görüşme, 2020.

28 Pensilvanya Üniversitesi Bilgi Bilimleri ve Bilişim Bölümü profesörü Michael Kearns ile yapılan söyleşi, 2020.

bazılarıdır. Pasif fonlar devasa ölçülerdedirler; günümüzde ABD'de gerçekleştirdikleri yatırımlar aktif yönetilen yatırımları geride bırakmıştır.[29] Demek ki *quant fund*'lar buzdağının görünen yüzü sadece: Onların dümen suyuna giren bütün finans dünyası ise gittikçe daha fazla kod satırları, algoritmalar ve bilgisayarlarla halledilen bir iş halini alıyor.

Encana adlı çokuluslu şirket de işte tam bu noktada işe karışıyor. Uzun zamandır Alberta Eyaleti'nin (Kanada) en büyük kenti olan Calgary'de faaliyet gösteren bu şirket Kanada'nın en büyük doğalgaz üreticilerindendir. Şirketin elinde bulunan hidrokarbon rezervleri o kadar büyük ki Encana 2014 yılından itibaren Carbon Underground 200 listesinde, yani dünyada CO_2 salım potansiyeli en yüksek 200 şirket sıralamasında yer almaktadır.[30] Bu üzücü listede yer almak bir şirket için asla iyi bir şey değildir; küresel ısınma kaygısı taşıyan yatırımcılar böyle bir şirketin sermayesinde yer almak istemezler. Bu durum Encana hisselerinin 2018 yılında yaşadığı sert düşüşü en azından bir yere kadar açıklayabilir mi? Buna cevap vermek zor... Ne var ki grubun patronu Doug Suttles 2019 sonbaharında şirket merkezinin hemen Denver'a (ABD) taşınmasına karar verdi. Doug Suttles bu kararını doğrulamak için de, Amerikan borsalarının Kanada'dakilerden çok daha ileri derecede sermayeleştiğini, dolayısıyla Encana'nın çok daha geniş bir yatırımcı yelpazesine açılacağını ileri sürdü. Ancak söz konusu olan herhangi bir yatırımcı değil, pasif fonlardı. Doug Suttles patron olarak tek tek açıklıyordu: "Amerikalı benzer şirketlerle kendimizi kıyasladığımızda pasif fonların sermayemizde %10'luk paya sahip olduklarını, [...] ama onların sermayesinde bu oranın %30 olduğunu görüyoruz. [Pasif yatırımların artışının] ne kadar önem taşıdığını siz tahmin edebilirsiniz. Ayrıca pasif yönetimdeki artışın ne kadar belirleyici olduğunu da biliyorsunuz."[31] İçeriden birkaç itiraz gelse de En-

29 "The passives problem and Paris goals: How index investing trends threaten climate action", Sunrise Project tarafından sunulan rapor, 2020. Bu eğilim ABD'ye özgü değildir: Pasif yönetim Avrupa pazarlarına yapılan yatırımların üçte biri, Asya piyasalarına yapılanların da yarısı kadardır. Bkz. "Environment program request for proposal: Aligning passive investment with Paris climate goals", William ve Flora Hewlett Foundation, 28 Ocak 2020.

30 Bu liste şu sitede görülebilir: fossilfreefunds.org/carbon-underground-200. Encana 2021 yılında 30. sıradaydı (2014'te ise 35. sıradaydı).

31 "Encana needed to tap into passive investing, CEO Suttles says", *Bloomberg Markets and Finance*, 31 Ekim 2019.

cana'nın taşınması (bu vesile ile Ovintiv adını aldı) grup hissedarları tarafından 2020 yılında onaylandı.[32]

Ne var ki genel merkez taşınmasının altında hiç dile getirilmeyen başka bir neden daha vardı: Encana'nın içler acısı çevre sicili ve Carbon Underground 200'ye burun kıvırmakta ne kadar isteksiz oldukları o kadar da önemli değil... Şirket pasif fonların takip ettiği Amerikan endekslerinde yer aldıkça daha kolay sermaye toplayabilecek ve büyümesini finanse edebilecektir. Dünyayı kirletenlerin başında gelen bir şirket, iklim krizini ağırlaştıran sanayi etkinliklerini desteklemeye daha yatkın olan algoritmik finansa kendini biraz daha açmayı tercih etmektedir. Okurlar ısrarımızı hoş görsün: Bunun anlamı şu ki makineler tarafından yönetilen fonlar çevreye insanlar tarafından yönetilen fonlardan daha çok zarar verir. İnsanın kanını donduran bir iddia bu, ama Influence Map adlı İngiliz bir kuruluş adına 2018 yılından bu yana "Fosil yakıt dünyası kimlerin elinde?"[33] adlı bir inceleme üzerinde çalışan araştırmacı Thomas O'Neill'in ulaştığı sonuç bu. Özellikle BlackRock tarafından yönetilen pasif fonları incelerken bu fonların 2018 yılında "milyon dolar başına 650 ton fazla 'kömür yoğunluğu' kaydettiğini oysa [...] aktif fonların çok daha düşük bir değer, milyon dolar başına 300 ton kömür yoğunluğu" sergilediğini saptamıştı. Thomas O'Neill'e göre fosil kaynaklara aşırı derecede maruz kalanlar dünyadaki aktif fonlar değil, pasif fonlardır. Açıkçası, küresel iklimi ısıtan sanayiler ile robotlar arasındaki ittifak bugün artık sistemsel bir ittifaktır.

Neden? Çünkü algoritmik fonlar buzların erimesini önlemek değil, her şeyden önce kâr elde etmek için yapılandırılmıştır. Ancak bu durumun bir dizi ciddi sonucu vardır. En başta, nakde kolay ulaşılabilmesi kömür, petrol ve gaz sektöründeki şirketlerin değerlenmesini artırıyor. Hatta ekonomik performansları beklentileri karşılamadığında bile bu sayede değerlerini yapay olarak şişirebiliyorlar.[34] Kaldı ki BlackRock, Vanguard ve State Street S&P 500 listelerinde yer alan şirket hisselerinin dörtte birini ellerinde tutuyorlar. Bu fonlar, hisse-

32 "Encana receives securityholder approval for reorganization", *Encana Corporation*, 14 Ocak 2020.

33 "Who owns the world of fossil fuels. A forensic look at the operators and shareholders of the listed fossil fuel reserves", *Finance Map*, 2018 ve 2019.

34 "The passives problem and Paris goals: How index investing trends threaten climate action", *a.g.y.*

lerine sahip oldukları şirketlerin izledikleri stratejiye karşı çıkmakta pek istekli değillerse de sahip oldukları ağırlıktan ötürü çevreye duyarlı hissedarların üst yönetimin politikalarını etkilemesini zorlaştırır. Sunrise Project tarafından hazırlanan raporda[35] pasif fonlar dalgasının yaşanan iklim krizine çözüm getirmek yerine onu hızlandırdığı, çünkü "yüksek karbon yoğunluğuna sahip şirketlere sermaye pompaladığı" uyarısında bulunuluyor.

Aktif fonlar ise ekolojik inançları ile kâr arayışları arasında hakemlik yapabilecek bireyler tarafından yönetilmektedir. Ayrıca etten kemikten yatırımcılar, bir endekse körü körüne pey süren algoritmik fonlardan çok daha esnektir. Nitekim her sektörün özgül yanlarına sürekli uyum sağlayabilir, ama gerektiğinde de, "hızla sektörden çekilebilirler"[36] diyor Sunrise Project bünyesinde yer alan bir analist. Bu bilgiler sayesinde BlackRock bünyesinde "insan temelli" yatırımların ekolojik performansları ile otomatikleşmiş yatırımların arasının neden bu kadar açıldığını da açıklayabiliyoruz. Yine de çözümler mevcut; pasif fonlar, daha az karbon izi bırakan senetlere yatırım önerebilirler.[37] Nitekim, Sunrise Project stratejisti, "Şimdiki gidişi değiştirmek zor değil. Bu iş bir kod satırını değiştirmek kadar basit olabilir"[38] diyor.

Ancak pasif fon yöneticileri endekslere –ve onları takip eden algoritmalara– göbekten bağlı olduklarını, bu konuda bir şey yapamayacaklarını söylerler. Hatta müşterilerine karşı taahhütleri olduğunu ve müşterilerinin de kendi yatırımlarının sorumluluğunu üstlenmeleri gerektiğini bildirirler. Kısacası yöneticiler ve yatırımcılar sorumluluktan kaçarken bilgisayarlar hidrokarbonlara en istikrarlı desteği vermeye devam ediyorlar. Sunrise Project'in raporunda işin sırrı çözülmüştür: Algoritmaların işe karışmasıyla beraber "piyasaları otomatik pilota bağladık, direksiyonu çevirip bizi başka bir yönde götürecek kimse yok."[39] DKV (Deep Knowledge Ventures) isimli Hong Kong merkezli

35 *A.g.y.*

36 Sunrise Project bünyesinde baş analist Diana Best ile yapılan görüşme, 2020.

37 Kaldı ki MSCI, Stoxx ya da Solactive gibi bazı finans hizmeti veren şirketler bu tip yatırım önerisinde de bulunabiliyorlar. Bkz. "Une piste pour investir durable en Bourse à moindres frais", *Le Monde*, 2 Kasım 2020.

38 Diana Best ile yapılan görüşme, 2020.

39 "The passives problem and Paris goals: How index investing trends threaten climate action", *a.g.y.*

bir fon 2017 yılında Vital[40] adını verdikleri bir robotun yönetim kuruluna[41] atandığını bile duyurdu; üstelik bütün kararlar Vital tarafından yapılan analizler hesaba katılarak alınacaktı. Amerikalı EquBot adlı şirket ise kurucusunun açıkladığına göre, bundan böyle "insanların akıl yürütmesini bulandıran duygusal ve psikolojik zayıflıkları" geride bırakan bir "yapay zekâdan"[42] hizmet alacaktır...

Saf olmayalım; bu duyurularda göz boyama stratejisinin de payı var, ama bir yandan da algoritmanın kusursuzluğuna duyduğumuz hayranlığı dile getiriyor. Bir süper zekâ asla küresel finansı ele geçiremeyecek: Devre kesiciler var, üstelik merkez bankaları da makineler tarafından alt edilemeyecek kadar güçlü ve müdahaleci hale geldi. Buna karşılık, "algolar"ın gücü karşısında bazı şeylerden adım adım feragat ettiğimiz de gerçek. Pasif fonları yöneten kodları değiştirmeyi reddetmeye gelince bunun derin anlamları var. Profesör Juan Pablo Pardo-Guerra'nın kanısınca "kararlarımızı algoritmalara devretmek bizi daha az hesap verebilir hale getiriyor."[43] Kaldı ki dillere destan bilişim altyapısını elde ettiği başarının köşe taşı haline getiren Two Sigma fonu kötü yatırım kararları ile sonuçlanabilecek yazılım hatalarının "çoğu zaman tamamen [kendi] denetimleri dışında olduğu"[44] konusunda uyarır. Yaratıcının sorumluluğu kendi yarattığının sorumluluğu karşısında siliniyorsa, küresel ısınmayla mücadelenin bir bölümü, olası bir başarısızlığın sorumluluğu da dahil olmak üzere *de facto* yaratılana devredilmiş demektir.

Böylece yeni bir dünya çıkar ortaya: İnsanlığın hayatta kalma mücadelesinin insanlar olmadan da yapılabileceği bir dünya... Bu öğretiyi daha da ileri götürenler var; gezegenimizin hayrına insanların yerine karar alabilecek, çevreye duyarlı, çok güçlü yapay bir zekânın, "ekolojik sorumluluk" sahibi bir "Yapay Zekânın" ortaya çıkacağını öngörüyorlar.

---

40 Vital "Validating investment tool for advancing life sciences" sözcüklerinin baş harfleriyle oluşturulmuş bir kısaltmadır. DKV'nin sloganı şöyledir: *"Knowledge" is power/"Deep knowledge" is transcendent power* ("Bilgi güçtür/erktir, derin bilgi ise aşkın güçtür/erktir"): dkv.global/about

41 "Artificial intelligence gets a seat in the boardroom", *Nikkei Asia*, 10 Mayıs 2017.

42 "A.I. has arrived in investing. Humans are still dominating", *The New York Times*, 12 Ocak 2018.

43 Juan Pablo Pardo-Guerra ile yapılan söyleşi, 2020.

44 Two Sigma Investments LLC, 31 Mart 2011.

Süper Zekâ, Gezegenimizin Hizmetinde

Bilişim alanında öncü bir çokuluslu olan IBM 2014 yılı Temmuz ayında kentli nüfusu büyük bir hızla artan Çin'in şehir merkezlerindeki kirliliği azaltmayı amaçlayan Green Horizon adlı bir girişim başlattı. Bu projeye dahil olan araştırmacılar, "Pekin kentinde kirliliğin ciddi derecelere vardığını yetmiş iki saat önce haber vere[bile]cek bir [bilgisayar] sistemi geliştirmekle"[45] görevlendirilmişti. Projeyi geliştirenler elde ettikleri sonuçlardan tam anlamıyla memnun kaldılar; IBM'in övüne övüne söylediği gibi Pekinli yetkililer 2015 yılının ilk üç çeyreğinde mikro-partikül salımını %20 oranında azaltabildiler.[46] Amerikan şirketi bu kadarla da kalmadı: Green Horizon kirlilik düzeyini öngördüğü gibi "kirliliği kabul edilebilir düzeylere indirebilmek için, özgül tavsiyelerde de bulunabiliyordu;"[47] örneğin bazı fabrikaların çalışmasını durduracak ya da trafiğe çıkabilecek araç sayısını azaltacaktı. Demek ki sadece insan beyni tarafından güçlükle analiz edilebilecek engin bir parametreler öbeği çerçevesinde yapılan eşleştirmeler sayesinde, zaman ve mekân açısından sınırlı olsa da çevreye ilişkin bir strateji düzenleyebilecek ilk araçlardan biriyle karşı karşıyaydık. IBM sözü dolandırmadı: Green Horizon bir Yapay Zekây'dı düpedüz.[48]

Pek moda olan ve her fırsatta kullanılan bu terim çeşitli şekillerde tanımlanıyor. Veri merkezi endüstrisinin yıldızlarından biri olan Hollandalı Lex Coors'a göre[49] "Güçlü" bir Yapay Zekâ kendi varoluşunun bilincine varabilecek kadar "duyguları, sezgiler ve hisleri" tecrübe edebilecek kadar yetkin bir süper zekâ olacaktır. En iyimser olanlar insanlık 175 zettabayt veri, yani bir YZ'nin verileri kendi başına işleyerek öğrenebileceği ve kusursuzlaşabileceği hacimde veri (bu durumu anlatmak için "derin öğrenme"den[50] de söz edilir) ürettiğin-

45 "Green Horizon. Driving sustainable development", IBM, tarih belirtilmemiş.
46 "IBM expands Green Horizons initiative globally to address pressing environmental and pollution challenges", IBM, 9 Aralık 2015.
47 "How artificial intelligence can fight air pollution in China", *MIT Technology Review*, 31 Ağustos 2015.
48 *A.g.y.*
49 Veri merkezi teknolojisi ve mühendisliği baş sorumlusu Lex Coors ile yapılan görüşme, Interxion, 2020.
50 İngilizcede *deep learning*.

de, başka deyişle beş ile on yıl içinde böyle bir varlığın ortaya çıkacağı kanısındadır. NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) dünya dışı zekâ araştırma programı yöneticisi Seth Shostak gibi bazıları da hem gözalıcı hem de rahatsız edici bir teori ortaya attılar. Bu teoriye göre evrendeki ana zekâ biçimi doğası gereği elektroniktir. Özünde hayvani olan zekâmız ise "geçici bir fenomen"den, başka deyişle makinelerden oluşan biyoloji-ötesi bir yaşam biçiminin ortaya çıkışıyla doruğa ulaşan evrim sürecinin bir aşamasından ibaret olacaktır.[51] Kuşkucular bütün bunların asla gerçekleşemeyeceğini, hep bilimkurgu ve hayaller dünyasında kalacağını ileri sürüyorlar. Pek çoğu türümüzün, insan yetilerini aşan işleri gerçekleştirebilecek kadar ileri yeteneklere sahip olsa da bizim denetimimizde hareket edecek "güçsüz" bir YZ ile bir arada yaşayabileceği kanısında. Kısa süre öncesine kadar "YZ" ile "çevre" terimleri birlikte kullanılıp bir "*green artificial intelligence*"tan [yeşil yapay zekâ] söz ediliyordu. Buna göre daha az kaynak ve enerji kullanacak, çevre üzerindeki etkisi ürettiği faydadan daha az olacak bir bilgi işlem platformu oluşturulabilecekti. Ne var ki "*artificial intelligence for green*" (çevreye hizmet eden bir YZ) ifadesi tartışmalara konu olmaya başladı.

Gerçekten de iklim değişikliği konusunda verilen mücadelenin son derece karmaşık bir iş olduğu ortaya çıkıyor. Elektrik üretimi, ulaşım, konut ve tarım gibi çeşitli sektörleri aynı anda ele alan bütüncül bir hareket sayesinde hafifletebiliriz yaşanabilecek tehlikeleri.[52] Buna ek olarak uzun vadeli bir strateji geliştirmek ve tarih bizi nelerle karşı karşıya bırakırsa bırakın, hedeften şaşmamak için onlarca yıl eylem tutarlılığını sürdürmek gerekir. Gezegenimizin selameti için ödemek gereken bedel işte budur, ama uluslararası topluluğun dünya çapında CO_2 salımını düşürmekte karşılaştığı zorluklara bakınca, böyle bir işe kalkışacak güçte olup olmadığımızı sorgulamamız yerinde olur... Nitekim bazı bilim insanları böyle bir görevin sadece insanüstü, hatta güçlü bir YZ tarafından yerine getirilmesi gerektiğine inanıyor.[53]

---

51 Michio Kaku, *The Future of the Mind: The Scientific Quest to Understand, Enhance, and Empower the Mind*, Doubleday, 2014.

52 David Rolnick ve diğ., "Tackling climate change with machine learning", Future of Life Institute, Boston, 22 Ekim 2019.

53 "A physicist on why AI safety is 'the most important conversation of our time'", *The Verge*, 29 Ağustos 2017.

Böyle bir şey bu kitabın başında söz ettiğimiz "sorumlu dijitallik" emrinin en son aşaması, en saf halinde *Green IT* olacaktır. İngiliz şirketi DeepMind'ın kurucusu Demis Hassabis gibi girişimciler bu yöndeki niyetlerini çoktan dile getirdiler. Hassabis "önce zekâ [sorununa] çözüm getirmek, ardından da bunu [küresel ısınma başta olmak üzere] geri kalan her şeye çözüm getirmekte kullanmak gerektiğini"[54] söylüyor. Danışmanlık ve denetim şirketi PricewaterhouseCoopers (PwC) tarafından 2018 yılında yayınlanan bir raporda "YZ'yi gezegenimizin hizmetine sunma zamanının geldiği" açıkça belirtilir.[55]

Bunu aşırı iyimserlik mi yoksa şarlatanlık mı saymak gerekir? Teorik de olsa böyle bir ihtimalin etik, felsefe ve demokrasi açısından göz alıcı meseleleri gündeme getirdiği bir gerçek. Biyoçeşitlilik ve iklim konularında kaygı duyan bir süper zekâdan ne gibi somut yararlar temin edebiliriz? Bizim için ne gibi tehlikelere yol açabilir? Böyle bir durumda, çeşitli önlemlere başvurmamız, hatta güçlü YZ'nin sınırlarını aşmaktan kaçınmamız mı gerekir? YZ alanında yaptığı çalışmalarla dünya çapında tanınan İngiliz bilişimci Stuart Russell, "Bu teknolojiyi iyileştirmek için milyarlarca avro yatırım yapıyoruz, hızlı ilerlemeler kaydediliyor, insanlar da, 'Başarırsak neler olacak?' diye sormaya başlıyorlar. Bu iyi ve kendimize sormamız gereken bir soru"[56] diyor.

Böyle bir YZ neler yapabilecektir? Bu soruyu yönelttiğimiz bazı akademisyenler örneğin şimdiye dek anlaşılmamış iklim olaylarını ortaya koyabileceğini ve ekosistemleri yöneten esrarengiz korelasyonları açığa çıkartabileceğini söylüyorlar.[57] Başka bir araştırmacı YZ'nin çok ileri pazarlama teknikleri kullanarak, tüketici olarak bize yönlendiren

54 "The Doomsday invention: Will artificial intelligence bring us utopia or destruction?", *The New Yorker*, 23 Kasım 2015.

55 "Fourth industrial revolution for the earth. Harnessing artificial intelligence for the earth", World Economic Forum – Stanford Woods Institute for the Environment, Pricewaterhouse Coopers (PwC), Ocak 2018.

56 California Üniversitesi (Berkeley) Bilişim Bilimleri dalı profesörü Stuart Russell ile yapılan söyleşi, 2020.

57 Oxford Üniversitesi'nde sırayla fizik, felsefe ve mühendislik bilimi alanlarında araştırmacı olan Tristram Walsh, Alice Evatt ve Christian Schröder ile yapılan görüşme. Bu üç isim, üniversite bünyesinde kurulu bir iş geliştirme merkezi olan Oxford Foundry çerçevesinde 2020 Şubat ayında düzenlenen "AI impact weekend 2020: AI + Climate Change: Building AI solutions to help solve the world's climate crisis" başlıklı sempozyumu hazırladılar.

bilinçdışı dürtülerimizle oynayıp ekolojik etkisi yüksek (et gibi) ürünleri daha az tüketmemizi sağlayabileceği kanısında. En önemli nokta ise, böyle bir süper makinenin iklim ve ekosistemler tarafından üretilen sayısız veriyi bir araya getirebilmesi, sonra da bunları uzun vadeli bir koruma siyaseti oluşturmakta kullanabilmesidir. Lex Coors durumu şöyle özetliyor: "Önümüzdeki iki yüz yılda geçerli olacak bir çevre stratejisi oluşturabilmek için yapay beyinlere ihtiyacımız olacak. İnsanların böyle bir şey yapabileceğini sanmıyorum. Elimizde bir YZ olduğunda böyle bir stratejiyi planlama konusunda çok daha ileri gidebileceğiz."[58]

Bu beklentinin tehlikeli yanları da var: Maden ve enerji kaynakları tüketimi hesaba katıldığında güçlü bir YZ gezegene yarardan çok zarar verebilir. Denetim şirketi PwC "yönlendirilmediği takdirde [...] çevrenin bozulmasını hızlandırabilir" diyerek bu tehlikeleri teyit etmektedir.[59] Kötümser senaryolara göre YZ 2040 yılında dünya elektrik üretiminin yarısını kullanabilecektir.[60] Kaldı ki bütün umudumuzu YZ'ye bağlamak iklim değişikliğinin sorumluluğunu gelecek kuşaklara yıkmak değil midir? Bir araştırmacı, "Önümüzdeki on ila yirmi yılda büyük siyasal değişikliklere ihtiyacımız var, oysa güçlü bir YZ o zamana kadar hazır olamayacak"[61] diye uyarıyor. Öte yandan dijital teknolojiler alanında çalışan şirketler iklim değişikliği gerekçesiyle yapay zekâyı geliştirmeye yönelik araştırmaları hızlandırabilecekler, bunu da yine aynı nedene dayanarak haklılaştırabileceklerdir. Hem sonra, bu aracın iyi niyetli insanlar tarafından yapılandırılıp kullanılacağından nasıl emin olacağız? 1970'lerde *deep ecology* adıyla radikal bir ekoloji felsefesi kuran Norveçli düşünür Arne Naess'in felsefesini bir süper zekânın takip etmesini herkes iyi karşılamayacaktır. Nitekim Arne Naess'e göre "insan yaşamının [...] serpilmesi için insan sayısının hatırı sayılır ölçüde azaltılması uygun olacaktır" ve "insan dışı yaşamın gelişimi böyle bir azalmayı gerektirir."[62]

---

58 Lex Coors ile yapılan görüşme, 2020.

59 "Fourth industrial revolution for the earth. Harnessing artificial intelligence for the earth", PwC, Ocak 2018.

60 Webaxys kurucusu ve başkanı Emmanuel Assié tarafından sunulan tebliğ, Data Centre World, 2019.

61 Oxford Üniversitesi Smith School of Enterprise and the Environment araştırmacılarından Tristram Walsh ile yapılan görüşme, 2020.

62 *Encyclopedia Britannica*, madde başlığı: "Deep ecology".

İnsanın Karşısına "Yeşil Bir Leviathan" mı Çıkacak?

Bu noktada güçlü bir YZ'nin ortaya çıkışıyla karşı karşıya gelinen devasa ve endişe verici zorlukları ele almak gerekiyor: Böyle bir güçlü YZ'nin gezegenin iyiliği için vereceği kararlar insanın aleyhine dönebilir, insanı örneğin özgürlüklerinden yoksun bırakabilir ve demokrasilerin gerilemesine yol açabilir mi? Sayısız yasağın daha şimdiden doğayı korumak adına (et tüketmemek, hava kirliliğinin tepe noktasına vardığında arabamızı kullanmamak, uçağa binmemek vb.) meşrulaştırıldığına tanık oluyoruz. Bir süper makine bunun gibi buyrukların devamını getirse ve onları daha çok vurgularsa neler olur? Sadece bu soru bile bu "yeşil Leviathan"ın, en temel hümanist ahlak dahil olmak üzere, bizimle aynı değerleri paylaşması gerektiğine bizi ikna etmeye yeter. Zira hemen yeni bir postulat çıkıyor ortaya: YZ'ye yüklediğimiz hedeflerin onu insan türünü ortadan kaldırmaya yöneltmesi mümkündür.[63] Bazı bilim insanları böyle bir tehlikeyi ciddiye alıyorlar; onlara göre bir YZ'nin çevreyi korumak için alabileceği en uygun karar, çevreye zarar verenleri ortadan kaldırmak olacaktır.[64] Öyleyse doğanın korunmasının doğada insanın korunmasıyla el ele gitmesi zorunlu değil. Bu iki hedef uyuşamadıkları gibi birbiriyle uzlaşmaz da olabilir. Bu durumda "*Earth friendly*" [yeryüzü dostu] olan ama "*human friendly*" [insan dostu] olmayan bir YZ tasarlamış oluruz. İşte Stuart Russell'ın doğaya, ayrı bir ahlaki statü atfetmeyi öneren düşünce akımlarına destek vermeyişi bundandır; böyle bir yaklaşım doğanın kendisine yabancı olanları ve zarar verenleri temizlemesini doğrulayabilecektir.[65]

Bu varsayımlar bir yana, yeşil Leviathan'ın sunduğu çözümler bizi entelektüel açıdan geride bırakabilecektir. Kendimizi tamamen teslim edersek, olağandışı bir karar verme gücünü devretmiş olacağız, haklı ve tartışılmamış bir hedef adına iki dudağının arasından çıkacak hü-

63 Nick Bostrom, "Existential risks. Analyzing human extinction scenarios and related hazards", *Journal of Evolution and Technology*, c. 9, sayı 1, 2002.

64 Stuart Russell, *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*, Penguin Books, 2020.

65 Stuart Russel ile yapılan görüşme, 2020.

kümlere boyun eğeceğiz, ama bize dayattığı kararları anlayamayacağız. Çevre sorumluluğuna sahip YZ tarafından yönetilecek bir yüzyılın gözümüzde yine de bir anlamı olacak mı? Amerikan başkanları Richard Nixon ve Gerald Ford'un dışişleri bakanlığını yapmış Henry Kissinger'ın Amerika'da aylık yayınlanan *The Atlantic*'te YZ üzerine yazdığı merak uyandıran yazısında belirttiği gibi Ortaçağ'da evreni kavrayışımızı din biçimlendirmişti. Daha sonra dinin yerini sırayla 18. yüzyılda akıl, 19. yüzyılda tarih, 20. yüzyılda da ideoloji aldı.[66] 21. yüzyılda ise daha ölçülü ve daha yeşil bir dünyaya doğru yolculuğumuzla ilgili (kelimenin gerçek anlamında) kodlarını çözmemiz gereken hiçbir şey yok. Öyleyse paradoksal bir soruyla karşı karşıya kalıyoruz: Tamamen bilgiye dayanacak bir dünya daha da esrarengiz olmayacak mı?

Felsefi düşüncelere burada bir son verelim... Günümüzün dijital aktörleri çok daha ayağı yere basan sorularla uğraşıyorlar: Üretilen, değiştokuş edilen, depolanan ve işlenen verilerin katlanarak artmasıyla teknik açıdan başa çıkabilecek miyiz? Dijital altyapının gerektirdiği kaynaklar ve enerji hesaba katıldığında ağlar acaba 5G ve her şeyin internetinin müjdelediği maddi olmayan tsunamiyi karşılayabilecek mi? Fazlasıyla bağlantılı toplumumuz köklü bir paradigma değişikliğine gebe: Bollukla doping yapılmış bir dünyanın meydan okumaları, kıtlığa köle edilmiş bir dünyanın meydan okumalarından artık daha devasa. Birikim, eksiklikten daha ölümcül gelmekte. Neyse ki insan beyni bundan birkaç on yıl önce, ağın ve kırmızı ya da maviye yönelmiş dikkatimizin, otonom araçların, pasif fonların ve yapay zekânın sınırlarını hep daha ileriye doğru zorlamayı vaat eden müthiş bir icada imza attı.

Bu yenilik okyanus ötesi kablolardır.

66 "How the enlightenment ends", *The Atlantic*, Haziran 2018.

Bölüm 9

Denizler Altında Yirmi Bin Dokunaç

Bugün hiçbir teknik sınır, hiçbir maddi sınırlama sanallık arayışımıza engel olmayacak gibi görünüyor. Veri üretimi patlayabilir, buna harika yeniliklerle hemen karşılık verebilecek mühendis ordularımız var. Bu teknolojik "çözümcülüğün" en çarpıcı örneği 1993 yılında Al Gore tarafından yapılan bir konuşmayla yaygınlaşan bir sözde karşımıza çıkıyor. Amerikan başkan yardımcı şöyle demişti: "Günümüzde ticaret sadece asfalt otoyollarda değil, bilginin otoyollarında yürütülüyor."[1] Metafor değil bu: İnsanlar onlarca yıldır internetin mimarisini sağlamlaştırmak ve güçlü biçimde yükselmesini desteklemek için fiziksel devreler inşa ediyorlar. Hep daha çok veri var ve bu veriler hep daha hızlı değiştokuş ediliyor: Bu ise Al Gore'un söz ettiği optik kabloların hızla çoğalıp yayılması ile sağlanıyor.

İnternetin borularıyla ilk temasımız 11 Mart 2020 günü Saint-Gilles-Croix-de-Vie yakınındaki Parée Préneau sahilinde gerçekleşti. Saat daha sabahın sekizi bile değil, ama Vendée bölgesinde, Atlantik'in dalgalarının yaladığı, dil gibi uzun bir kumlukta alışılmadık bir hareketlilik göze çarpıyor. Fosforlu yelek giymiş, şantiye kaskı takmış on beş

Amerikan başkan yardımcı Al Gore'un National Press Club (Washington, DC) tarafından 21 Aralık 1993 tarihinde düzenlenen konuşmada söyledikleri.

kadar kişi kızgın okyanusu ve kararmış gökyüzünü tarıyor. Birkaç yüz metre açıkta, aralarında *Miniplon*'un da olduğu tekneler görülüyor. *Miniplon*'ndaki dört dalgıç karadan gelecek talimatı bekliyor. O sıra Saint-Hilaire-de-Riez adlı komşu yerleşmenin belediye başkanı olan Laurent Boudelier de orada. "Maddi olmaktan çıkmak denilen şey aslında fiziki bir gerçeklik. *Data* gönderip almak için arada bir bağlantı olmalı" diyor. Belediye başkanının bugün Parée Préneau'da olması da zaten bundan ötürü. Gerçekten de olağandışı bir şeylerin hazırlığı yapılıyor: Google'ın sahip olduğu[2] ikinci uluslararası internet kablosu Dunant'ı[3] "serme" (yerleştirme) işlemleri başlamak üzere.

On iki çift fiber optikten oluşan ve saniyede yaklaşık 300 terabit aktarma kapasitesine sahip olan bu kablo dünyada hizmete sunulan en güçlü kablolardan biri. Birkaç ay içinde Washington'ın güneyindeki Virginia Beach ile oradan 6.600 kilometre uzakta, Belçika Saint-Ghislain yakınlarında Google tarafından inşa edilen bir veri merkezini birbirine bağlayacak. Bunun için de Fransa kıyılarından geçmesi gerekiyor; nitekim kablonun 5 kilometre uzunluğundaki ilk kesimi serilmek üzere. Kıyıda bekleyen iki ekskavatörün sahibi Merceron şirketinin proje sorumlusu Richard Brault, "İnsan her gün Atlantik tabanına döşenen kablo görmüyor!" diyerek olayın ne kadar sıradışı olduğunu teyit ediyor. Böyle bir şey yirmi yıldır ilk kez oluyor... Ne için kullanılacak bu kablo? Kumsalda sabırla bekleyen bir profesyonel, "YouTube ve online oyunlar için" diyor, ama belediye başkanı, yarın öbür gün "hızla gelişen sanal paralar için de" diye ekliyor hemen.

Ancak önce köpükten silindirleriyle sahili döve döve bunaltan kızgın okyanusun yatışması gerekiyor. İşçilerden biri, "İnsanın içinden açılmak geliyor!" diyor. Ne var ki son sözü kabloyu suya sermek için çağrılan Atlantique Scaphandre şirketinden dalgıçlar söyleyecek. Havanın kötü olması durumunda bütün operasyon tehlikeye düşebilir; nitekim dalgıçlar da bu nedenle hiçbir risk almayacaklarını bildirdiler. Meteorolojinin söylediğine göre hava hiç yatışmayacakmış, hatta tersine... Dunant'ın yerleştirilmesi işleminin Fransa'daki yüklenicisi Orange'ın

---

İlk uluslararası internet kablosu olan Curie, 2019 yılından bu yana Valparaiso (Şili) ile Los Angeles'ı birbirine bağlıyor.

3 Kabloya Kızılhaç örgütünün kurucusu ve ilk Nobel Barış Ödülü sahibi Henry Dunant'ın (1828-1910) adı verildi.

proje baş sorumlusu Olivier Ségalard bulutlara bakıp, "Hava daha da sertleşecek galiba..." diye mırıldanıyor.[4] Görünen köy kılavuz istemez... Saat 9'da işlem iptal ediliyor. *Miniplon* Saint-Gilles-Croix-de-Vie Limanı'na geri dönerken, TravOcean şirketinin kabloyu taşıyan gemisi de Les Sables-d'Olonne'a doğru yola çıkıyor. Olumsuz hava koşulları nedeniyle iki haftadır çalışılamıyor; Orange basın temsilcisi Isabelle Delestre, "Bu iş iyice can sıkmaya başladı. Çalışmadan geçen her gün için geminin ve donanımın maliyeti 30.000 avro!" diye veryansın ediyor.

Ancak daha da endişe verici bir şey var; Google'ın bir de akça cılıbıt kuşunun rutinini gözetmesi gerekiyor. Tüyleri gri-boz renkli, boyu on beş santimetre olan koruma altındaki bu kuşun güzel bir alışkanlığı var: Mart ortasından itibaren yuvasını Vendée kumsallarına, yani tam da kablonun geçeceği yerlere yapıyor. Bugünlerde yuva yapma mevsimi yaklaşıyor; yeni teknolojilerle karşı karşıya kaldığı idari çekişmede cılıbıt davasını kazandı gibi. Dünyanın en güçlü şirketlerinden olan Google, birkaç gün sonra akça cılıbıt yuvasını kurup da soyunu güvene alıncaya kadar Dunant'ı döşeyemeyecek. Daha büyük bant genişliği beklentisiyle yaşayan yüz milyonlarca internet kullanıcısı da tırnaklarını yiyip duracak. Olivier Ségalard, "Bütün bunlar yavru kedi videoları için!" diye iç geçiriyor. Bugün bile liselere gidip gençlere sorduğumuzda içlerinden çoğu iletişimin uydular aracılığıyla yapıldığını sanıyor, oysa hepsini mümkün kılan, kablolar.

İnternetin Ambarında Aydınlananlar

İnternet hem karada hem suda var olan uçsuz bucaksız bir ağdır: Günümüz dünyasındaki veri trafiğinin neredeyse %99'u hava yoluyla değil, yerin ve denizin altına döşenmiş kablolarla iletilir. Konum bilgilerimiz ve Zoom toplantılarımız demek ki sadece İskandinavya'nın nehirlerinde, Heilongjiang madenlerinde, Tayvan semalarında

4 Orange ayrıca Dunant kablosundan gelen iki çift fibere de sahip. Grubun iletişim bölümüyle birkaç kez görüşmek istememize rağmen, kablonun ne gün döşeneceğini öğrenemedik. Birkaç uzmanın yardımı sayesinde myshiptracking.com. sitesinden, gerçek zamanlı güncellenen coğrafi konum sistemini kullanarak Dunant'ı döşemesi muhtemel kablo döşeme gemilerinin hareketlerini izledik. Öte yandan Dunant'ın Fransa'da döşenmesi işine katılan Louis Dreyfus TravOcean şirketi gereken bilgileri bize sağladı.

iz bırakmıyor... Derin okyanus çukurlarında, boğazlarda, deltalarda da dolaşıyor. Her gün binlerce kilometreye saçılmış yüzlerce kabloya ihtiyaç duyuyoruz, ama yine de yaptığımız aramaların, gönderdiğimiz fotoğraf ve videoların başımızın üzerinde uçuştuğunu sanıyoruz. Belki de bu, dijital eylemlerimiz veriyi kablolu ağlara aktarmadan önce antenler (3G, 4G, 5G) tarafından iletildiği içindir. Olivier Ségalard'ın dediği gibi, "Fırlatma platformundan yükselen bir füze, bacasından duman çıkan bir gemiden çok daha etkileyicidir!" Son bir neden de 1970'lerde kabloların ve uyduların henüz emekleme çağındaki veri trafiğini kendilerine çekme mücadelesine girmiş olmalarıdır. Eski bir iletişim kablosu mühendisi, "O zamanlar hangi teknolojinin ötekini alt edeceği konusu tartışılıyordu"[5] diye aktarıyor hatırladıklarını.

Ancak bütün bunlar sizin bu kitabı okumanızdan, *big data*'nın bu işlere burnunu sokmasından önceydi... Harika veri iletim kapasiteleri ve rekabetçi maliyetleri sayesinde denizdeki otoyollar uzaydaki otoyolları geride bıraktı. Bu altyapıyı tam olarak kavrayabilmek için "internetin ambarı" denen yere inelim. Bir iletişim profesyoneli şöyle açıklıyor: "İnternetin ambarı. Lağımla kurulan paralellik ilginçtir... Fazla göz alıcı değil, fazla göz önünde de değil, ama vazgeçilmezdir."[6] Bunlar polietilen (plastik) ile sarılmış ince metal borular olup, içlerinde bir çift fiber optik, yani cam telleri bulunur ve ışık atımları şeklinde kodlanmış bilgi (bkz. Ek 9) saniyede yaklaşık 200.000 kilometre hızla iletilir.[7] Sinyalin güç kaybetmeden çok uzun mesafelere iletilmesi yakın zamanlara ait bir yeniliktir, ama bu da dünya kadar eski bir yönteme dayanmaktadır... Çok eski zamanlardan beri Kızılderililer, Yunanlar ve Çinliler iletileri ulaştırmak için aktarma yolu olarak meşaleler, duman işaretleri kullanıyorlardı. Daha sonraları 1690 yılında Fransız fizikçi Guillaume Amontons semafor kullanmayı akıl etti. Fransız yazar ve bilim insanı Fontenelle işin özünü şöyle açıklar: "İşin sırrı dürbünle bakıp bir önceki mevkiden gelen belirli sinyalleri gördükten sonra bunları bir sonrakine ileten ve bu şekilde devam eden birkaç ardaşık mevkiye

5 Eskiden kablo ve iletişim sanayisinde çalışmış bir mühendis ve Birleşik Krallık'ta bağımsız danışman olan David Walters ile yapılan görüşme, 2020.

6 OpticalCloudInfra (France) kurucusu ve Pioneer Consulting'te danışman olan Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.

7 Işık fiber optiğin içinde havadaki hızının hemen hemen %66 hızında yol alır.

adamlar yerleştirmekten ibaretti."[8] Claude Chappe 1794 yılında bu düzeneği geliştirdi ve yüzlerce kilometre boyunca uygulanabilecek hale getirdi. O zamanlar bu uygulama "Chappe telgrafı" olarak biliniyordu. Hemen hemen yüz yıl sonra, 1880 yılında Graham Bell hoş bir şekilde "bir gölgenin sesini duymayı mümkün kılan" fotofonu tasarladı.

Demek ki insanlar binlerce yıldır şu ya da bu şekilde bir gerçeği saptamışlar: Işık, bilgi demektir. Bir iletişim donanımı şirketi görevlisi, "Bir e-posta ışıktır; bir kedi videosu ışıktır. Sanayiciler bir kabloyu hizmete soktuklarında 'kabloyu yaktıklarını' söylerler" diyerek işin sırrını ortaya koyuyor.[9] Bunu başka şekilde dile getirebiliriz: İnternet dediğimiz şey iyileştirilmiş bir semafor ağından ibarettir! Biz internet kullanıcılarının tam anlamıyla aydınlanan kişiler olduğumuzu söylemek abartmak olmayacaktır... Fiber, TAT-8 olarak adlandırılan ilk optik kablonun Avrupa ile ABD arasına döşendiği 1988 yılından bu yana olağandışı ilerlemeler gösterdi. Düşünün ki bu kablo aynı anda 40.000 telefon çağrısı iletebiliyordu. Günümüzde ise Dunant, 5 milyar çağrıyı destekleyebilir ya da dilerseniz şöyle diyelim, Amerikan Kongre Kütüphanesi'ndeki toplam verinin üç katını bir saniyede iletebilir.[10] Böylece pek şairane bir deyişle "ışıktan saçlar"ın[11] gezegenimizi nasıl fethettiğini ve internete bağlı yaşamlarımız açısından hayat memat meselesi olan bir altyapı oluşturduğunu daha kolay anlayabiliyoruz. Bu konuda pek çok şey anlatabilecek olanlar, Pasifik'in ortasında yalıtılmış vaziyetteki Tonga Adaları'nda yaşayan 100.000 kişidir. Bu takımadalara hizmet veren yegâne deniz altı kablosu 2019 yılında kopunca takımadalar da iki hafta boyunca dijital karanlığa gömüldü. Bir uzman "ülkenin dünyanın geri kalanıyla bağı kesilmişti" diye anlatıyor o günleri.[12] "Hayat pamuk ipliğine bağlı" deyişi belki kimse için bu kadar anlamlı olmamıştır.

---

8 Alıntıyı aktaran: Patrice Flichy, *Une histoirede la communication moderne*, La Découverte, 1991.

9 Jean-David Fabre, responsable des ventes Ciena, 2020. Işığa hâkim olmakla sağlanan hız konusunda özelliklę bkz. Paul Virilio, *Cybermonde, la politique du pire*, Textuel, 2010.

10 "How Google is cramming more data into its new atlantic cable", *Wired*, 5 Nisan 2004.

11 Patrice Flichy, *a.g.y.* Yazar incelikleri ve aktardıkları ışık atımlarından ötürü fiber optikleri böyle niteliyor.

12 "Tonga almost entirely offline after fault develops in undersea fibre-optic cable", *New Zealand Herald*, 24 Ocak 2019.

Bugün okyanusların dibini halı gibi kaplayan ve toplam uzunlukları 1,2 milyon kilometre, yani dünyanın çevresinin otuz katı olan 450 kadar ışıklı dokunaç bulunduğu söyleniyor.[13] İnternetin bel kemiği aslında suyun altında gelişiyor: Su altına kablo döşemenin yüz milyonlarca avroya mal olabilir, ama toprağa hendekler kazmaktan on kat ucuza gelir. Bilgi otoyollarını gösteren atlasa (bkz. Ek 10) baktığımızda gözümüze bir eşitsizlik çarpar: Cibuti, Süveyş Kanalı ve Malakka Boğazı gibi bazı bölgeler kablolarla doludur, ama Kuzey Buz Denizi ve Kuzey Kore suları gibi bazı yerlerde hemen hiç kablo yoktur. Venezuela açıklarındaki Curaçao ve Bonaire adaları arasında 85 kilometre boyunca uzanan Amerigo Vespucci gibi bazı kablolar çok kısadır, ama Kuzey Avrupa ile Avustralya'yı bağlayan SEAME-WE-3 (South-East Asia, Middle East, Western Europe [Güney Doğu Asya, Orta Doğu, Batı Avrupa] baş harflerinden oluşan kısaltma) kablosu 39.000 kilometre uzunluğundadır. Amansızca büyüyen bir ağ.[14] Bu satırların kaleme alındığı sırada onlarca boru anlattığımız şekilde okyanusların dibine yerleştiriliyor; bu hızla giderse 2030 yılına geldiğimizde bin kadarı faaliyete geçmiş olacak. Londra Bilim Müzesi yöneticisi Elizabeth Bruton kablolara ayrılmış bölümde dolaşırken şöyle bir paradoksu ortaya koyuyor: "İnsanlar 'tellerin olmadığı bir dünyada' yaşadığımızı sanıyorlar, ama hiç şimdiki kadar birbirimize tellerle bağlı olmadık!"

---

13 Bunun dışında askeri ya da istihbarat amaçlı döşenmiş resmi olmayan kablolar da var. Amerikalı coğrafyacı ve sanatçı Trevor Paglen 2015 yılında inanılmaz bir çalışma yaptı ve National Security Agency (NSA) tarafından dünyanın dört bir tarafında kullanılan optik kabloların fotoğraflarını çekti. Görüntülere şu makalelerden ulaşabilirsiniz: "Photos of the submarine internet cables the NSA probably tapped", *Wired*, 20 Eylül 2016 ve "Trevor Paglen Plumbs the Internet", *The New Yorker*, 22 Eylül 2015.

14 Google şu sıralarda New York, Büyük Britanya ve İspanya arasına 1906 yılında doğan ve 1992 yılında ölen Amerikalı kadın bilişim araştırmacısı Grace Hopper'in adının verildiği bir denizaltı kablosu daha çekiyor ("Google is laying a giant new undersea internet cable stretching from New York to the UK and Spain", *Business Insider India*, 28 Temmuz 2020); öte yandan Facebook da Afrika'nın çevresine (2Africa adını verdiği) bir kablo döşüyor ("Cabling Africa: the great data race to serve the "last billion"", *Financial Times*, 31 Ocak 2021). Telecom Egypt ise Güney Afrika ile Güney Atlantik'teki Sainte-Hélène Adası'nı birbirine bağlamak üzere olan (Equiano, bkz. "Telecom Egypt signs agreement with St Helena Government to provide it with its first subsea solution", *Capacity Media*, 2 Kasım 2020) bir çift fiber optiğin sahibidir; Viettel grubu da Vietnam, Çin, Japonya ve Tayland'ı bağlamak üzere (Asia Direct Cable, bkz. "Asia Direct Cable Consortium to build new Asia Pacific submarine cable", nec.com, 11 Haziran 2020).

Kablolar, İnce Kum ve Plaj Havlusu

Atlantique Scaphandre şirketi dalgıçlarına epey iş düştü elbette, ama Dunant'ın döşenmesi gerekiyordu. İki gün sonra, yani 13 Mart 2020'de günün ilk ışıklarıyla birlikte Parée Préneau'da tekrar işbaşındaydılar. Hava açık. Bu sefer olacak. Bir dalgıç TravOcean'a ait tekneden kumsala bir kılavuz halat çekti. Kablonun bulunduğu gemideki ucu bu halata bağlandı. Karada bir ekskavatör kılavuz halatı yavaş yavaş çekerek sarı şamandıralarla su üstünde tutulan Dunant'ı da peşinden sürüklemeye başladı. Herkesin işine baktığı gayet rahat, huzurlu bir hava vardı. Sonra birden, "Kablo geldi!" diye bağırdı biri. Etrafı bir heyecan sardı, sesler yükseldi, şakalaşmalar başladı. Biri, "Fotoğraf çekelim!" dedi. Olivier Ségalard şamandıralardan birinin üzerine bir Oranj etiketi yapıştırdı, sonra da ağzı kulaklarında poz verdi. "Kabloyu çektik!" Saat sabah 8:15.

Kısa bir süre sonra ekskavatörler harekete geçti. Denizden kuma gömülü beton bir boruya kadar 75 metre uzunluğunda bir hendeği açmak gerekiyor. Daha sonra açılan bu hendeğe hemen hemen bir sulama hortumu kalınlığında olan o değerli kanal yerleştiriliyor. Ardından işçiler deniz yine yükselmeden kabloyu kabuklarla (dökme demir korumalarla) çevrelemek için acele ediyorlar. Dalgıçlar da Dunant'ın dibe serildiğinden ve hiçbir kayanın üzerine oturmadığından emin olmakla uğraşıyorlar. Akşam saatlerinde, sabana benzer bir robot kabloyu daha iyi kapatmak, yani gömmek için okyanus tabanına bir metreden derin bir karık açacak. Kablo kıyının biraz gerisinde yer alan sahil-odasına (yeraltı odası) bağlanacak ve ardından optik reflektometreyle test edilecek. Elinde kovayla oradan geçen biri yüzünü ekşitip, "Ne çeviriyorsunuz burada?" diye soruyor. Anlatıyoruz. Yaşlı adam, "Böyle saçma sapan şeyler koyacaklarına denizi temizlesinler daha iyi edeler. Hiç hayra alamet gibi görünmüyor... Manasız işler! Hepsi de porno filmler ve fuhuş için..." diye sövüyor.

Saat 15. Çalışmalar sona yaklaşıyor. Dunant Fransa tarafında önce Paris'e, oradan da Nantes ve Niort üzerinden Belçika'ya doğru döşenecek. Bir mühendis nasıl çalıştıklarını şöyle açıklıyor: "İhtiyatlı davranıp iki ayrı yoldan döşüyoruz. Olur da bir ekskavatör kabloyu kopartır ve internet trafiğini keser diye her şeyin 'kopyasını da'

yapıyoruz." Temmuz sonunda bir gemi Saint-Hilaire-de-Riez açığına bırakılan kablonun ucunu alacak, yeni bir bölüme bağlayacak ve Virginia Beach'e kadar okyanus tabanına salarak döşeyecek.[15] Belediye başkanının geçici olarak, "Amerika'ya açılan kapı" adını verdiği Parée Préneau'da ekskavatörler kazılan hendeği doldurmayı tamamlıyor. Deniz suları yükselip geriye kalan son izleri de siliyor. Kumsal el değmemiş gibi oldu. Belediye başkanı, "Birkaç ay sonra turistler Dunant'ın üzerine plaj havlularını serecekler. Birbirlerine gönderdikleri tatil resimlerinin altlarından geçip gittiğini fark edeceklerini sanmam" diyor heyecanla.

Birkaç hafta önce, Avrupa'da denizaltı kablosu sanayisinde mühendis, satış temsilcisi danışman ve strateji uzmanı namına kim varsa hepsi Londra'nın ortasında, Islington'daki büyük bir konferans merkezinde buluşmuştu.[16] *Big data*, nesnelerin interneti ve yapay zekâ sayesinde bu sektör adeta kaynıyor. Satış hacmi her yıl %11 artıyor; 2025 yılına kadar 22 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Katılımcılardan bir kadın, "Bu sanayi kütlesel çapta büyüyor. Durmadan bir şeyler inşa ediliyor"[17] diyerek durumu teyit ediyor. Çeşitli konferans ve toplantılar, görüşmeler ve *Keynote* üzerinden yapılan tartışmalar sırasında uzmanlar sırrını sadece kendilerinin bildiği bir dilde konuşup duruyor. "Kapasite artırımı", "gelişmiş denizaltı sistemleri", "gelişme planları" ya da "bayt başına maliyet" gibi terimler ağ kuran mimarları esir alan çılgın rasyonelliği ortaya koyuyor.

Sektör kendini görünür kılmak istemiyor. Bu alanda çalışan mühendislerden biri, "Bir denizaltı kablosunu korumanın en iyi yollarından biri ondan hiç söz etmemektir" diyor. Bu sektör boru sahipleri (genellikle Deutsche Telekom, AT&T, Telecom Italia, Vodafone, Orange, gibi operatörler), imalatçılar (Alcatel Submarine Networks, SubCom, NEC...) ve altyapıları döşeyen ve onaran armatörler (özellikle de Global Marine Systems Ltd.) tarafından yapılandırılmaktadır.

---

15 Bu kablo Şubat 2021'de hizmete girdi. Bkz. "The Dunant subsea cable, connecting the US and mainland Europe, is ready for service", *Google Cloud*, 3 Şubat 2021.

16 "Submarine Networks Europe, Middle East and Africa (EMEA)" 2020 Konferansı: terrapinn.com/conference/submarine-networks-world-europe

17 Telekomünikasyon alanında bağımsız İngiliz danışman Linsey Thomas ile yapılan görüşme, 2020.

Önemli bir olgu: GAFAM dikey entegrasyon stratejisine uygun olarak artık kendi borularının sahibidir; bu da telekom operatörlerini ciddi biçimde sarsıyor. Örneğin Facebook deniz tabanındaki çalışmaları için özel bir ekip oluşturdu. Bunun iyi bir nedeni de var: Bir denizaltı telekomünikasyon uzmanı, "2013 yılında sosyal ağlarda videoların otomatik oynatılması yenilik olarak sunulduğunda sadece birkaç saat içinde o kadar büyük bir bant genişliği yakaladı ki neredeyse bilgisayar ağlarını çökertecekti"[18] diyor. Demek ki en iyisi insanın kendi işini kendisinin yapması... Kablo sanayisi Facebook'u örnek alıp içeriklerinin aktarılmasında kullanılan taşıyıcıları bizzat denetlemek isteyen Google ve Amazon gibi dev şirketlerle uğraşmak zorunda kalıyor. *Les Échos* bünyesinde denizaltı telekomünikasyon alanında çalışan bir uzmana göre, "Bundan üç yıl önce GAFAM'ın Atlantik eksenindeki pazar payı %5 idi. Günümüzde bu oran %50, ama üç yıl sonra %90'ı bulacağı düşünülüyor."[19]

Londra'da kulağımıza çalınanlar: "Soğuk savaştan hemen sonra Letonya ile İsveç arasına çekilen LV-SE 1 (Latvia-Sweden/Letonya-İsveç), kurulması en zor sistem olmuştu. Deniz donmuştu, sigortacılar da Baltık Denizi'nin tabanının incelenmesini ve denizaltı mayınlarıyla dolu olmadığının teyit edilmesini mutlaka istiyorlardı"; "bir kablonun nereden nereye çekileceğinin tasarlanması ile devreye alınması arasında on, hatta on beş yıl geçti. Hatta hiç gerçekleşmeyen tasarılar da oldu"; "ileride döşenecek denizaltı mayınları fiber optiğin yerleştirilmesine engel olur mu?"; "kablonun kilometre fiyatı onlarca yıldır değişmedi, ama ilk baştaki kapasitesi milyar kat arttı"; "bu sektörde yaşlanan bir uzmanlar grubuyuz, gençleri bu alana çekemiyoruz"; "önümüzdeki bin yıl için optik iletiminden daha yararlı bir teknoloji düşünemiyorum"; "kabloyu Atlantik'in kuzeyine doğru çektikçe, başarısız olma olasılığınız da o kadar artar. Buzdağı parçalarından zarar görebilirler" vb.

İnternetin omurgası küresel anlamda sağlam bir altyapı olmakla birlikte yerel düzeyde kırılgan olabilmektedir.[20] Fiber optik kablo bo-

18 Pioneer Consulting (ABD) bünyesinde çalışan stratejik danışman Keith Schofield ile yapılan görüşme, 2020.

19 "Internet: la lutte pour la suprématie se joue sous les océans", *Les Échos*, 6 Nisan 2019.

20 David Fayon, "Géopolitique d'Internet. Qui gouverne le monde?", *Economica*, 2013.

rularında her yıl 150 civarında aksaklık tespit ediliyor.[21] Örneğin 2006 yılı sonunda Tayvan 7 büyüklüğünde bir depremle sarsıldı; yakındaki Luzon Boğazı'na döşenen optik devreler zarar gördü ve koptu. Sonuçta Taipei, Hong Kong ve Güneydoğu Asya'nın geri kalanı ile bağlantının yeniden sağlanması için 49 gün geçmesi, 11 geminin kullanılması gerekti.[22] 2017 yılında çıkan bir fırtına Marsilya ile Annaba (Cezayir) arasındaki bağlantıyı sağlayan SEA-ME-WE 4 kablosuna zarar verince Cezayir'in internet trafiği iki gün boyunca kesik kaldı.[23] Bir yıl sonra ise bir trol teknesinin ACE (Africa Coast to Europe) denizaltı kablosuna zarar vermesiyle Batı Afrika'daki on iki ülkenin bağlantı hızı on gün yavaşladı.[24] Bir araştırmaya göre balıkçı teknelerinin çapaları ve deniz yükleri, internetin iskeletini *offshore* rüzgâr türbinleri ve derin su sondaj çalışmalarından daha çok tehdit etmektedir.[25] Dikkatsizlik edip kancasını takarak World Wide Web'in [dünyayı saran ağın] bir parçasını kopartabilen balıkçı teknesine dikkat! Bir milyon avroyu bulabilen onarım masraflarını ödemek gemi kaptanına (daha doğrusu sigortacısına) düşecektir.

Demek ki balıkçılarla bir aradalık her zaman huzur getirmeyebiliyor! Örneğin dünyanın en işlek boğazlarından olan Manş Denizi'ni her gün 800 gemi ile birlikte SEA-ME-WE 3 de kullanıyor. Bir balıkçılar derneği sözcüsü şu gözlemde bulunuyor:[26] "Kablo deniz tabanına gömülü ama akıntılar nedeniyle su yüzüne çıktığı da oluyor [...]. Trolcüler yanından geçip gidiyorlar ama galsama ağı atanların[27] uyarılması gerekir, ağlarını yirmi dört saat sonra topladıkları için bir aradalıkla ilgili sorunlar çıkabilir. Asıl önemli nokta ise Büyük Britan-

21 "Submarine cables and the oceans: Connecting the world", International Cable Protection Committee, United Nations Environment Programme, World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), Aralık 2009.

22 "Un océan de câbles: menaces sous les mers, panique dans le cyberespace", RFI, 28 Mart 2019.

23 "Internet, un monde bien réel", *La Croix*, 24 Nisan 2018.

24 "A broken submarine cable knocked a country off the internet for two days", *The Verge*, 8 Nisan 2018.

25 "Submarine cables and the oceans: Connecting the world", *a.g.y.*

26 "Sécurité, pêche... Une enquête publique lancée sur le plus grand câble sous-marin du monde qui passe par la Côte d'Opale", *France info*, 18 Kasım 2019.

27 Bunlar deniz tabanına ağ bırakarak avlanan balıkçılardır.

ya ile Avrupa arasında kalan son bağların da kalkıp sardalye avlayan bir balıkçı tarafından kopartılabileceğidir. Balıkçıların bir temsilcisi şöyle yakınıyor: "Balıkçıların burasına kadar geldi, tavır alma aşmasına geldiler. Daha önce Manş Denizi'nde neredeyse tek başlarınaydılar. Şimdi kadastro geldi sanki denizi parçalara ayırdılar."[28] Konuyla ilgili bir raporda köpekbalıklarına da dikkat etmek gerektiği, "ısırıklarının kabloların yalıtım katmanlarına zarar verebileceği"[29] belirtiliyor. Bir uzman, "Borulardan birine saplanmış köpekbalığı dişi bulduğumuz da oldu!" diyor. İklim değişikliği sonunda artan kasırga sayısı bile sualtı zemin hareketlerini değiştirebilir, dolayısıyla Web'in bazı bölümlerini daha kırılganlaştırabilir.[30]

Dahası, internetin kritik altyapıları düzenli olarak sabotaja uğruyor: 2009 yılında "vandallar" San José (California) bölgesinde dört kabloyu kesmişlerdi.[31] Bundan iki yıl önce de Vietnam açıklarında T-V-H (Thaïlande-Vietnam-Hong Kong) ağının 11 kilometrelik bir bölümünü, elde edecekleri metali satmak amacıyla yüzeye çıkartan "korsanlar" gündeme gelmişti.[32] Dolayısıyla "okyanus itfaiyecileri" deniz dibine insansız araçlar indiriyor, zarar gören bölümü saptıyor, onarıyor ve internet trafiğini yeniden başlatıyorlar, başka deyişle durmadan kabloları yamıyorlar. Denizaltı kabloları konusunda uzman bir kişi, "Kablo gemileri bütün mesailerini kabloları onarmaya harcamasalar dünyayı saran internet en fazla birkaç ayda biter giderdi"[33] diyor. Kablo lanetli olabilir mi? Fransız Orange grubunun Belçika'daki Ostend kentini 30 metre derinden bağlayan kablo lanetli olabilir. Orange görevlilerinden biri, "Bu yaptığımız 91. onarım"[34] diye alçak sesle itiraf ediyor. İşte bütün bu nedenlerle Avustralya ve Yeni Zelanda

28 Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins (CRPMEM) Hauts-de-France genel sekreteri Antony Viera ile yapılan görüşme, 2020.

29 "Submarine cables and the oceans: Connecting the world", *a.g.y.*

30 *A.g.y.*

31 "Vandals blamed for phone and Internet outage", CNET, 10 Nisan 2009.

32 "Vietnam's submarine cable 'lost' and 'found'", LIRNEasia, 2 Haziran 2007. Bunun yalıtık/münferit bir olay olduğu söylenemez; Vietnam kıyı koruma yetkilileri bu makalede daha önce de yüzlerce ton kablonun balıkçı teknelerinde yüzeye çıkarılmış halde yakalandığından söz etmektedir.

33 "Internet, un monde bien reel", *a.g.y.*

34 "Câbles transcontinentaux: des milliards de gigaoctets sous les mers", *Le Monde,* 24 Haziran 2018.

1990'lar sonrasında bir dizi benzeri görülmemiş karar verdi: Kabloların korunması amacıyla 17 ayrı bölge tanımlandı.[35] Bu ulusların ada-da yaşadıkları hesaba katılırsa internet ağının zarar görmesi stratejik sonuçlara yol açabileceği için, bu bölgelerde demirleme ve balıkçılık faaliyetleri yasaklandı. Bu suçların oluşması durumunda kesilecek cezalar da 285.000 avroya varabildiği için caydırıcıydı.[36] İnsanların, ünlü online video oyunu *Fortnite*'a ve *Breaking Bad* dizisinin son sezonuna duydukları aşk uğruna yarattıkları bu koruma alanlarına Pasifik'in endemik türleri olan ipeksi köpekbalıklarını, pembe palyaço-balıklarını ve büyük karınlı denizatlarını davet etmek gerekirdi. Okyanusun bir köşesine sarılmış çelik ve plastikten bir kablo nihai sığınakları olabilir...

Kazanılacak Zamanın Peşinde

Trol kancalarıyla taranan balıkçılık alanları, koruma altındaki ekolojik alanlar, denizaltı volkanları; kabloların aşması gereken engellerden bazıları. Çoklukla bunlar büyük bir sorun değildir: Bilgi saniyede 200.000 kilometre yol aldığından arada sırada karşılaştığı bükülme ve kıvrımların ağın hızı üzerinde hemen hiç tesiri yoktur. Facebook'taki "kullanıcı deneyimimiz" bundan pek etkilenmez... Ama yüksek frekanslı *trading*'te işler farklı, bambaşka bir hikâye bu. Bir önceki başlıkta gördük zaten: Robot *trader*'lar birkaç milisaniyelik bir fark için mücadele ediyorlar. Borsada alım-satım emri verirken elde edilen ufacık bir zaman avantajında bile insan muazzam servetler kazanabilir ya da kaybedebilir. Başrolünde Selma Hayek'in olduğu Belçika-Kanada ortak yapımı *Hummingbird Project* adlı film bu konu etrafında kurgulanmıştı. New York'lu iki kuzen Kansas City ile New York Borsası arasına olabildiğince düz bir optik kablo çekerek dünya finans sistemini alt etmeyi düşünürler.[37] Bu başarıldığında elde edilecek bir milisaniyelik avantaj 500 milyon dolar getirecektir. Filmin senaryosu keyifli, oyunculuklar eğlencelidir.

En önemlisi ise bunun kurgu olmamasıdır.

---

35 Yeni Zelanda'da 14 bölge, Avustralya'da da 3 bölge.

36 "Undersea cables: Indispensable, insecure", Policy Exchange, 1 Aralık 2017.

37 Kim Nguyen, *The Hummingbird Project*, 111 dakika, Belga Production, 2018.

2010 yılına dönelim bir süreliğine. O yıl Hibernia Atlantic adlı Amerikan şirketi Hibernia Express adını verdiği internet kablosu tasarısını açıklar.[38] Bu kablo on iki yıldır hizmete alınan ilk Atlantik-aşırı devre olmakla kalmayacak, fikir sahiplerinin savunduğu üzere, New York ile Londra Borsası'nı bağlayacak 4.600 kilometrelik bir aktarım kayışı da olacaktı... Herhangi bir bilginin bu iki nokta arasında gidiş-gelişi altmış milisaniyeden kısa sürecekti. Atlantik'in iki kıyısını bağlayan bütün kablolarda birkaç milisaniye kazanılacağı için bu gayet önemli bir rakamdır. Hatırı sayılır bir yatırımdan, aşağı yukarı 300 milyon dolardan söz ediyoruz, ama ne önemi var ki! Hibernia Atlantic parmak şaklatmanın çok uzun, göz kırpmanın (100 milisaniye) ise sonsuz uzunmuş gibi görüldüğü *trade* sektöründe bu sisteme rağbet olacağına inanıyor. Bu operasyonun başına da kablo sanayisinin eski toprağı Britanya uyruklu Alasdair Wilkie getirildi.

Konuşkan biri Alasdair Wilkie; "böyle eşi benzeri olmayan bir kablo projesinde, yüksek düzeyde çalışarak geçirdiği iki yılın öyküsünü"[39] ayrıntıları bile atlamadan anlatıyor. Alasdair Wilkie ve başlarında bulunduğu iki yüz kişinin nasıl zor bir işle karşı karşıya olduğunu üç yaşında bir çocuk bile anlayabilir: Mümkün olan en düz, en doğrudan rotayı takip etmek ve bundan olabildiğince az şaşmak gerekmektedir. En hafif eğri, en ufak kıvrım yolu uzatır. Bu da zaman, yani para kaybetmek demektir. Bu aritmetik arayış bir deniz haritasına cet-

38 Hibernia Express'ten önceki kablo tarihi, borsa emirlerinin gerçekleşmesinin hız tarafından belirlendiği başka örneklere de sahiptir. Patrice Flichy *Une histoire de la communication moderne* adlı çalışmasında şöyle diyor: "1836 yılında, telgraf kullanılarak yapılan bir dolandırıcılık vesilesi ile bu haberleşme aracının kullanımı tartışmalara yol açmıştı. Bordeaux'lu iki bankacı resmi gönderilerin ardına ek bir sinyal eklemesi karşılığında bir telgraf memuruna rüşvet vermişti. Böylece devlet tahvillerindeki fiyat değişikliklerinden posta yoluyla gönderilen basının varışından önce haberdar olabiliyorlardı. Yazar sözlerine şöyle devam ediyor: "Bordeaux'lu bankacılar borsa fiyatlarının belirlenmesinde haber almanın değerini keşfeden ilk kişiler değildi. Daha Restorasyon döneminde bile Rothschild'ler kendi özel kurye sistemini kurmuşlardı; bu sayede başlıca siyasal olayları ve diğer borsaların kurlarını herkesten önce öğrenebiliyorlardı. Nitekim 1820 yılı Şubat ayında Duc de Berry'nin öldürülmesi Frankfurt'taki Rothschild ailesi tarafından herkesten çok önce öğrenilmişti. Aile kendi tedbirlerini aldıktan, yazışmalarını kuryelerine teslim ettikten ve borsa emirlerini/talimatlarını verdikten sonra haberi ilan etmişti."

39 Digicel Group deniz operasyonları teknik bölüm yöneticisi Alasdair Wilkie ile yapılan görüşme, 2020.

velle düz bir çizgi çekmekle başlar. İşte bu kadar. Oysa çok tehlikeli, cüretkâr bir yolda ilerlemek gerekecektir. Deniz dibini tarayan çok sayıda trol gemisi tarafından kullanılan pek de derin olmayan sularda yol alacak,[40] buzdağlarının gezindiği Kuzey Atlantik Okyanusu'nu geçecektir. Güzergâh o kadar güvensizdir ki yüzyıldan fazla zamandır hiç kullanılmamıştır.[41] Wilkie pes etmez. "Herkes 'riski alacağız, ama parayı da cebimize atacağız' dedi!"[42] diye anlatıyor. Yapılan muhtemel çevresel etki incelemeleri kablo hattının Kanada'nın Atlantik kıyısındaki üç eyalette[43] yaşayan yerli halk Micmac'ların atalardan kalma balıkçılık alanlarından geçtiğini ortaya çıkardı. Her derdin çaresi var: Alasdair Wilkie Ottawa'nın kendisini bağrına basması için kabileden iki yerliyi ekibine katar.[44]

Planlar teyit edildikten sonra sıra yeni kablonun izleyeceği çizgide yer alan terk edilmiş 82 eski kablonun tespit edilmesine gelir: Bu kablolar okyanus tabanından koptukları takdirde Hibernia Express'i de beraberlerinde sürükleyebilirdi. Bunun üzerine çok sayıda gemi dört ay sürecek olan bu işle görevlendirildi ve sonuçta eski kabloların 63 parçası kesildi.[45] Nihayet döşeme aşamasına gelinir. Hibernia Express biri Halifax (Kanada) diğeri de Brean (İngiltere) Limanı'ndan kalkan iki gemi tarafından suya bırakılır, üçüncü bir gemi de kablonun iki ucunu Kuzey Atlantik Okyanusu ortalarında birleştirir; bu çalışma fazladan bir dört ay daha sürer. Hava koşulları hep elverişli değildir. Kanada açıklarında petrol platformları ve iki gaz boru hattının[46] kenarından geçmek gerekir. Avrupa tarafında ise Alasdair Wilkie Fastnet Kayası[47] etrafındaki İrlanda karasularına girmek istemez, yoksa yılda 200.000 avro kullanım bedeli ödeyecektir. Hattı iki kilometre yana kaydırmak gerekiyordur... Wilkie şöyle bir kıyaslama yapıyor: "100 kilometreyi

40 Derinliğin 1.000 metreden az olduğu bölgeler söz konusudur.
41 "Route clearance for Hibernia Express", atlantic-cable.com, 28 Ocak 2018.
42 Alasdair Wilkie ile yapılan görüşme, 2020.
43 Nova Scotia, New-Brunswick ve Prince Edward Island eyaletleri söz konusudur.
44 Wilkie, "İçlerinden biri denizciydi; atalardan kalma bir av alanından geçmememizi o sağladı" diyor.
45 Wilkie, "Bunların arasında Fransızların Brest ve Saint-Pierre-et-Miquelon arasına [1869 yılında] döşedikleri ilk transatlantik kablonun bir kesimi de vardı" diyor.
46 Bunlar Encana ve ExxonMobil şirketlerine aittir.
47 Fastnet Kayası İrlanda'nın birkaç kilometre güneyinde yer alır.

katetmek için 1 milisaniye yeter, demek ki bu saptama veri iletim süresini gerçekten artırmadı." Kablo sanayisi uzmanlarından birine göre, kablo Kanada'nın doğu kıyısına ulaştıktan sonra artık yapılacak tek şey bilgiyi Hertz anteni üzerinden iletmektir: "Çünkü ışık havada fiber optiğin camında olduğundan çok daha hızlı hareket eder."[48]

15 Eylül 2015 günü sonunda kablo açılmaya hazırdır. Hibernia Atlantic yöneticileri hava atmaya başladılar: Kurdukları optik devre iki terminali 58,95 milisaniyede, yani rakiplerinden 5 milisaniye daha hızlı bağlamaktadır[49] (bkz. Ek 11). Alasdair Wilkie başarılarını şampanya ile kutlamaktadır: "Piyasayı geberttik! Belli başlı bütün *trader*'lar daha sonra Hibernia Express'e bağlandılar. Yenileceğimizi sanmıyorum." Tabii ki kablolar bozulmadıkça veya Elon Musk ve şirketi Starlink'in kurduğu alçak yörünge uydular bir gün aynı hizmeti %30 daha hızlı sunmaya başlamadıkça...[50] Bu teknik olarak mümkün. Bunlar oluncaya kadar, müşteriler Hibernia Atlantic'e akın ediyor. *Trading* şirketleri kendi gölgelerinden bile daha hızlı almak ve satmak uğruna her şeyi göze almaya hazır. Bu kabloyu kullanan, ama kimliğini açıklamak istemeyen bir uzman şöyle diyor: "Hibernia Express'i kullanmak 'normal' güzergâhı kullanmaktan yüz kat daha pahalı, ama müşterilerimiz milyarla oynuyor... Bu güzergâhı kullanmamak *business*'ı engelliyorsa, işte o zaman ne kadar olursa olsun ödersin."[51]

İşin ilginç yanı, internetin mesafeleri ortadan kaldıracağı bekleniyordu, ama Hibernia'nın destekçileri kadar kimse kilometre hesabı yapamamıştır. Web'in de sınırları ortadan kaldıracağı bekleniyordu; oysa kablo hattının geçtiği her ülke toprak egemenliğine bağlı haklarını öne sürdü. Dijital sanayi coğrafyayı hafife almak bir yana ona büyük saygı duyuyor. Web'in mimarları bunu herkesten daha iyi anlıyor. Peki Web'in dokunaçlarının çevre üzerindeki muhtemel etkilerine eğildiler mi?

---

48 AQEST kıdemli danışmanı Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.

49 "Hibernia Express transatlantic cable route connects New York to London in under 58.95 milliseconds", *Submarine Telecoms Forum* basın bülteni, 24 Eylül 2015.

50 "Starlink, new competitor in HFT space?", *Shortwaves Solutions*, 16 Eylül 2020.

51 "Hibernia Networks completes acquisition transaction by GTT", *Business Wire*, 9 Ocak 2017. 2017 yılında ise Hibernia Atlantic sahibi olduğu kabloyu 590 milyon dolara, yani milisaniyesi neredeyse 10 milyon dolara GTT Communications şirketine satar.

Web'in Boruları İçin İkinci Bir Yaşam

2020 yılında bir Kasım sabahında Porto'nun (Portekiz) kuzeyindeki Leixões Limanı'nın 2 numaralı iskelesinde tuhaf bir hareketlilik görülüyor. Üç gün önce iskeleye bağlanan *Layla* adlı, kırmızı ve mavi boyalı, aşağı yukarı altmış metrelik bir yük gemisi bir makaradan ana karaya bağlanacak olan kilometrelerce optik kabloyu denize bırakıyor. Karada geminin dört haznesinden çıkartılan 200 tekerlek kablo borusu asfaltın üzerine soğan gibi dizilmiş. Hemen yanı başında bulunan bir konteynırda ise yirmi kadar tekrarlayıcı[52] bulunuyor. *Layla*'nın martıların çığlıklarını ninni sayan, yanmış mazot kokusuyla sarhoş olan mürettebatının saatte 15 kilometrelik bir hızla CanBer ve TAT-9 sistemlerinin parçalarını denizin dibinden çekip güverteye alabilmek için iki güne daha ihtiyacı olacak.

Bu isimlerden bahsetmek telekomünikasyon tarihine bir pencere açmak anlamına geliyor. CanBer 1971 yılında Kanada ile Bermuda arasında hizmete girdi. Yirmi yıl sonra da TAT-9 ABD ile İspanya'yı birbirine bağladı; bu bağlantıyı sağlamanın amaçlarından biri de Kuzey Amerikalı televizyon izleyicilerinin 1992 Barcelona Olimpiyat Oyunları'nı rahatça izleyebilmeleriydi!

Layla'nın Hollandalı kaptanı olan elli yaşlarında, ürkek bakışlı Rudi Reinders, "Yaşanan teknolojik gelişmelerden ötürü bu kablolar sekiz-dokuz yıl önce hizmet dışı bırakıldı" diyor. Kabloların New York (ABD) ve Nova Scotia (Kanada) açıklarından toplam 1.189 kilometrelik kesmini denizden çıkarması için kendi gemisi çağırılmış. Bu operasyonlara katılmak istedik, ama *Layla*'yı kiralayan Mertech Marine şirketi bizi dalgalı ve fırtınalı denizde üç ay geçirmemiz gerektiği konusunda uyardı! Bizim de bütün havamız kaçtı... Kaptan Reinders bizi 1.300 tonluk bir "deniz yılanı"nın dönüp durduğu haznelere götürüyor. Bu iki canavar suyun içinde onlarca yıl geçirmişler ama hâlâ yeni gibiler. İsveç, Laponya'dan görüntüler geliyor gözümüzün önüne. *Layla*'nın sintinesinde de Hydro66 adlı veri merkezinde de internetin rengi var: TAT-9 sarısı, CanBer'in soluk yeşili ve tekrarlayıcıların siyahı. Aynı zamanda bir kıvamı da var: Hepsi de kazı çubuğu gibi sert

52 Torpile benzeyen bu elektronik aygıtlar her 80 kilometreye bir yerleştirilerek kablolardaki dijital sinyalin aktarılmasını sağlarlar.

ve eğilip bükülmez. Ve bir tadı da var internetin: Kablolar hâlâ ıslak olduğundan, tuzlu bir tat bu. Rudi Reinders artık pek dikkat etmiyor bunlara... 2014 yılından bu yana Atlantik ile Pasifik okyanuslarının dibinden 30.000 kilometre kablo borusu çıkarmış. Kendisine çevreci denmesini kabul etmiyor, ama çevreye duyarlı olduğunu da gizlemiyor. "Yeni bir kablo döşemeden önce, eski kabloları çıkarmak zorundasınız! Denizi temizlemek iyi bir şey."

Günümüzde deniz diplerinde bir milyon kilometre uzunluğunda, bazen zombi kablo denen, ömrünü doldurmuş optik devreler yatıyor. Bu kabloların ömrü yaklaşık yirmi beş yıl; bu süre sonunda sahipleri onları "geri dönüşüme yollamak gibi bir ahlaki bilince sahip değiller. Fiber optiğine çevreye saygı perspektifinde yaklaşan bir kişi bile görmedim"[53] diyor bu sektörün oyuncularından biri. Bu olgu mantıksal olarak kabloların çevresel etkisi meselesini getiriyor akla. Bazı araştırmacılar örneğin bu kabloların geçtiği yerlerde deniz tabanındaki manyetik alanın hatırı sayılır derecede arttığından, bunun da var olan ekosistemleri etkilediğinden şüpheleniyorlar.[54] Ayrıca bu kabloların varlığı yerel ortama yabancı hayvan türlerinin ve bitkisel yaşam ortamların gelişmesini kolaylaştırabilir.[55] Bir araştırmacı 1957 yılında eski telgraf kablolarına dolanan balina ve kaşalotların boğularak öldüğünü aktarmıştı, ama o günden sonra böyle olaylar yaşanmadı.[56] Bazı kablolar denizlerdeki koruma alanlarının istikrarını bozabilir, ama sahipleri genellikle bu bölgelerin etrafından dolaşmak zorundadırlar. Özetlersek denizaltındaki internet ağı çevreyi neredeyse hiç etkilemeyecektir. Sanayiciler yine de tedbiri elden bırakmıyorlar. 5G'nin insan sağlığına etkisi tartışmalarının işlerini etkilemesini istemiyorlar. Sualtı kabloları alanından çalışan ve kimliğinin açıklanmasını istemeyen bir uzman şöyle diyor: "Resmi izinleri almak zaten yeterince karmaşık bir iş, bunun üzerine bir de Greenpeace ya da kabloların zehirli malzeme barındırmadığını anlamayan bir deniz canlılarını koruma derneği ile uğraşmak eklenirse, işin içinden çıkılmaz hale gelebilir."

---

53 OpticalCloudInfra kurucusu ve Pioneer Consulting danışmanı Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.

54 "L'Ifremer mesure l'impact des câbles sous-marins", *Mer et Marine*, 25 Haziran 2019.

55 "Submarine cables and the oceans: Connecting the world", *a.g.y.*

56 *A.g.y.*

Ne var ki bu açıklamalar biz deniz altındaki en ufak yerleri bile insan kullanımına açtıkça daha da önem kazanacak bir soruyu cevaplamıyor: Miadı dolmuş kablolar her gün çoğalıyor, bunları ne yapacağız? Leixões Limanı'ndan 9.000 kilometre uzakta, Güney Afrika'nın Cape Town kentinde, Mertech Marine'in patronu Alwyn du Plessis tanıştığı insanları genellikle şaşırtan bir işin başında bulunuyor: Okyanusların dibine terk edilmiş ağı geri dönüştürüyor. Alwyn du Plessis, "Gidip madenden malzeme almaktan her zaman daha iyidir"[57] diyerek yaptığı işi onaylıyor kendi kendine. 2008 yılından bu yana Mertech Marine şirketinin üç gemisi on binlerce ton optik devreyi su yüzüne çıkarmış.[58] Kabloların içerdiği bakır ve çelik Mertech fabrikasında yeniden dönüştürülüyor ve sonrasında, çit ve elektronik ürün imalatında kullanılıyor. Tekrarlayıcılar ise Güney Afrika nükleer enerji şirketine (NECSA) iletiliyor. İnsan du Plessis'i dinlediğinde yaptığı işin fırsatçılıkla hiç ilgisi olmadığını anlıyor: Önce sahibiyle anlaşıp kabloyu bazen 2 milyon avroya varan bir bedelle satın almak gerekiyor. Boruların su yüzüne çıkarılmasının maliyeti çok yüksek; hammadde piyasaları da istikrarsız olduğu için Mertech Marine'in ekonomik modeli de kırılganlaşabiliyor.[59]

Ve asıl büyük mesele... kabloları bulmak! Bazıları uçsuz bucaksız suyun içinde, 7.000 metre derinde hareketsiz yatıyor. Bu kadar derinde onları radarla bulmak imkânsız. Dolayısıyla tam anlamıyla "elde olanla bir çözüm bulmaya çalışmak" gerekiyor diye açıklıyor Alwyn du Plessis. "Yanımıza kabloların konumlarını gösteren haritalar alıyoruz, sonra da deniz tabanında kanca dolaştırıp kablonun bir şekilde takılmasını sağlıyoruz." Bazen iki gün yetiyor kabloyu bulup çekmeye; nitekim *Layla* da TAT-9 adlı kabloyu böyle buldu. Bazen de dip akıntıları nedeniyle borunun yeri birkaç yüz metre kaymış olabiliyor;

---

57 Mertech Marine yönetim kurulu başkanı Alwyn du Plessis ile yapılan görüşme, 2020.

58 Şirketin su yüzüne çıkardığı kabloların listesi kendi sitelerinde yer almaktadır: mertechmarine.co.za/wp-content/uploads/2019/11/Mertech_Projects-and-cables_ Proof-v2.pdf

59 Mertech Marine tarafından yüzeye çekilen ilk kablo TAT-1 kablosunun 350 kilometrelik bir parçası olmuştu. Şirket elde edilen bakırı satmak niyetiyle Ağustos 2008'de bir gemi kiraladı. Gemi limana dönmekteyken Lehman Brothers'ın iflası ve bunun sonucunda patlak veren finans krizi bakır fiyatının düşmesine yol açmıştı. Mertech Marine'in ekonomik modeli büyük zarar etti.

bu durumda çalışmalar iki haftaya kadar uzayabiliyor. Rudi Reinders hava koşullarının işi nasıl zorlaştıracağını biliyor: Son görevlerinde mürettebatıyla birlikte üç ayrı kasırgaya yakalanmışlar ("Epsilon, Paulette ve Teddy" diye teker teker sayıyor isimlerini). Du Plessis'e göre "hem gayet zanaatkârca hem de iyiden iyiye bedene dayanan bir iş bu, en azından sezgilerle yapılamayacak bir çalışmadır." Ve şöyle devam ediyor: "Süper bilgisayarlar ve *hiper ölçekli veri merkezleri* ile Atlantik'in tam ortasında zavallı bir kancayla uğraşan denizcileri bir arada düşünmek öyle kolay kolay herkesin aklına gelmez!" Ancak denizlerde arayıp tarayan bu kişilerin belki de gelecekte öncüler sayılacağını görebiliriz. Katlanarak artan kablo miktarıyla birlikte, okyanusların korunması konusunda öncülük eden Avustralya gibi devletler, bir gün internetin bu omurgasının sahiplerini deniz tabanlarına saldıkları "ışıktan saçları" temizlemeye bile zorlayabilir.

"Kapasite Kıtlığı" Tehlikesi Var mı?

Web'in çevreye yaptığı etki aslında daha çok bu optik alt-dünyanın yapabilmemizi sağladıklarında yatıyor. Amerika'nın Batı'sının fethi için demiryollarının bir önkoşul olması gibi, Ocak 2021'de Dunant'ın döşenmesi de sanal gerçekliği, IOT'u (nesnelerin internetini) ve "derin öğrenmeyi" mümkün kılacak. Bir sualtı kablo sistemleri uzmanı şu gözlemde bulunuyor: "Bunu karayolları ağına benzetebiliriz: Bu ağ ne kadar büyürse, yollardaki araç sayısı da o kadar artar. Aynı şekilde, kapasite artışı da kapasiteye duyulan açlığı artırmaktan başka bir şeye yaramaz."[60] "Veri piyasası kendi otoyollarını inşa edenler –GAFAM– ve daha çok otoyol açalım diyen diğerleri tarafından sürdürülüyor. Bu da kendilerine sınır koymamalarına yol açıyor."[61] Kabloların doğrudan neden olduğu kirlilik kayda alınmaya değmeyecek kadardır, ama genleşmeleri dijital dünyanın ve gerektirdiklerinin, yani veri merkezleri, terminaller ve enerji altyapılarının hızlanarak büyümesine yol açıyor. 2020 yılının bir bölümünde evde kapalı kaldığımız için, Zoom üzerinden yapılan toplantıları ve WhatsApp üzerinde hazırlanan aperitifleri keşfetmiştik. Edindiğimiz yeni dijital alışkanlıklardan ötürü in-

60 Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.
61 Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.

ternet trafiğinde patlama yaşandı; hatta YouTube ve Netflix fazla yüklenen ağları hafifletmek amacıyla *streaming* hizmetlerinin niteliğini bir süre düşürmek zorunda kaldı.[62] Kablo sanayisi uzmanlarından birinin öngörüsüne göre, "On yıl sonra, bir dahaki pandemiyi kafalarımızda sanal gerçeklik kasklarıyla geçireceğiz."[63] Çünkü tüketiciler bunu isteyecek, ama her şeyden önce iletişim alanında yaşanan ilerlemeler böyle bir olasılığı teknik açıdan mümkün kılacak.

Oysa Birmingham Üniversitesi (İngiltere) Mühendislik ve Uygulamalı Bilimler profesörü Andrew Ellis 2015 yılında alarm ziline basmıştı bile: Veri üretimimiz ağın bu verileri massetme gücünden hızlı artmaktadır; bu gidişle sekiz yılda, yani 2023 yılında sistemin sınırlarına dayanmış olacağız.[64] Ardından "kapasite krizi" (*capacity crunch*) terimi ortaya çıktı. Kablo sanayicileri de bu sözleri yankılarcasına "Shannon sınırı"na, yani fiber optiklerin aktarabileceği azami veri miktarına yaklaşıldığını bildirirler.[65] Bazı noktalarda kabloların dar boğazlardan, birer boğumdan geçer gibi olduğunu da kabul ediyorlar; çok sayıda stratejik kablonun geçtiği coğrafi boğazlar bu duruma örnektir. Bu düğüm noktalarından birinde bir aksaklık olması halinde, bunun etkileri kıta, hatta dünya çapında hissedilecektir. Brezilya'daki Fortaleza kenti için durum bu. Bir akademisyen şöyle diyor: "Burası Brezilya ile ABD arasındaki bağlantıyı sağlayan bütün denizaltı kabloları açısından eşi benzeri olmayan, yetersizlik yaşanabilecek bir nokta. Fortaleza çöktüğü anda buradan geçen bütün veri akışı da kesilecektir."[66] Aynı durum (ulusaşırı en önemli beş devrenin[67] iç içe geçtiği) İs-

62 "YouTube and Netflix are cutting streaming quality in Europe due to coronavirus lockdowns", CNBC, 20 Mart 2020.

63 Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.

64 "Is the internet on the brink of collapse? The web could reach its limit in just eight years and use all of Britain's power supply by 2035, warn scientists", *The Daily Mail*, 2 Mayıs 2015.

65 Shannon sınırı 1948 yılında Amerikalı mühendis Claude Shannon tarafından ortaya koyuldu. Daha çok bilgi için bkz. "Shannon's limit, or opportunity?", *Ciena*, 25 Eylül 2017.

66 New York Üniversitesi Medya, Kültür ve İletişim Bölümü doçenti Nicole Starosielski'nin şu etkileyici makalesine bkz. "Strangling the Internet", *Limn*, sayı 10, "Chokepoints", Nisan 2018.

67 Bunlar FLAG diye bilinir (Fiber-optic Link Around the Globe), SEA-ME-WE 1, SEA-ME-WE 2, SEA-ME-WE 3 et AFRICA1. Bkz. "Undersea cables: Indispensable, insecure", *a.g.y.*

kenderiye kenti, Luzon ve Malakka boğazları için de geçerlidir. Ancak tam tersi de yaşanabilir: Belirli bir noktada çok sayıda değil, az sayıda kablo bulunması da tıkanıklık yaratabilir. Bu durumda bütün bir ülkenin (sadece üç kanala bağımlı durumda olan Yeni Zelanda gibi) bir avuç kanala boyun eğmesi gerekebilir. Bir sistemin tek bir kuruluşa ait olması yönetmeliğe bağlı engellemeler kadar hizmet sağlamamaya yönelik tehditleri de artırır:[68] Örneğin Endonezya 2011 yılında ülke karasularında yaşanacak bir arızayı sadece yerel bayrak taşıyan ve yerel mürettebat tarafından idare edilen gemilerin tamir edebileceğine karar verdi. Ancak o sıralarda bu tanıma uyan tek bir gemi bile yoktu; dolayısıyla gecikmeler ve tıkanmalar yaşandı.[69] Son olarak da ciddi bir olay patlak verdiğinde, bunu acilen ele alabilecek insan kaynakları olmadığı için işin tıkandığı da görülebilir.[70]

Bütün bunlara rağmen dünya internet ağı yeterli bant genişliği eksikliği yüzünden başarısız olmak üzere falan da değildir: Bunun ilk nedeni, iletim teknolojilerinin gelişmeye devam edecek, kabloların da giderek daha çok sayıda fiber optik çiftinden oluşacak olmasıdır. Öyle ki bazıları kuantum teknolojisi sayesinde yirmi yıl içinde "aktarımsız veri iletiminin" mümkün olacağını, parçacıkların verici ile alıcı arasında fiziksel olarak taşınmasına gerek kalmayacağını düşünüyorlar.[71] Öte yandan internet mimarları coğrafyasını yeniden çizerek optimize edecekleri için ağ da daha esnek ve dayanıklı olacaktır: *Edge datacenter*'ların (bkz. 6. Bölüm) sayısı arttıkça verilerin yerel olarak işlenmesi de artacak, böylece kıtalar arası ağların yükü de hafifleyecektir. Andrew Ellis bütün bu çabalar sayesinde *capacity crunch* tehlikesinin 2023 yılının çok ötesine atılmış olmasına rağmen temel sorunumuza, yani veri müptelası olmamıza çözüm getirmediği kanısındadır. Yorulmak ve usanmak bilmeden besleyip büyüttüğümüz bir sorunu ötelemekten başka bir şey yapmıyoruz[72] der.

Sağduyu da bunu söylüyor ama, GAFAM'ın zenginlerini evlerdeki tesisat borusu kadar kalın yeni kablolar çektirip daha da çok terabit

68 James Cowie, "Syrian web outage no surprise", *Renesys Blog*, 9 Mayıs 2013.

69 "Strangling the Internet", *a.g.y.*

70 *A.g.y.*

71 Kuantum mekaniğine göre bir parçacık aynı anda iki farklı yerde olabilir.

72 Birmingham Üniversitesi (Birleşik Krallık) Mühendislik ve Uygulamalı Bilimler profesörü Andrew Ellis ile yapılan görüşme, 2020.

tüketmelerini kim engelleyecek? Gezegenimiz sonsuz diyebileceğimiz kadar çok kabloya yer bulabileceğimiz kadar uçsuz bucaksız... Bu düşünce daha ilginç başka bir düşünceyi akla getiriyor: Teknolojinin hep bir adım önde olması, bu serüvenin sınırlarına hiç ulaşamayacağımızı iddia etmek için yeterli mi? Daha açık söylersek, henüz hayal edemediğimiz başka sınırlara toslar mıyız? Nitekim teknolojinin bu hep kendini aşma arayışı başka etkenler tarafından dizginlenebilir: Örneğin, kendi mahrem sınırlarımız tarafından. Bize göre bunların ilki beden sağlığımızı korumak olabilir: Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) kanser araştırmaları ajansının yaptığı 2011 yılı sınıflandırmasında elektromanyetik dalgaların[73] kanserojen olabileceğinin belirtilmesi dijital teknoloji kullanımını azaltmamıza yol açacak uzun bir uyarı dizisinin ilki olabilir mi? İkincisi de cep telefonlarının bireylerin psikolojisi üzerindeki etkilerini konu alan zengin literatürün gösterdiği gibi zihinsel dengemizin korunması olabilir. Üçüncüsü ise veri toplamanın ve sosyal ağların yarattığı şiddet nedeniyle kırılganlaşan özel yaşamımızın ve nihayetinde demokrasilerimizin korunması olacaktır. Son olarak şunu da belirtelim ki kaynak çıkarmak için hep daha derin kazmamız gerekeceğinden internetin bir de hizmet birimi başına maddi girdisi (MIPS-*material input per service unit*, bkz. 3. Bölüm) arttıkça ağırlaşacak bir ekolojik etkisi vardır. İnterneti daha az kullandığımız bir gün gelecek belki ama bunun nedeni telekomünikasyon ağlarının artık bu yükü kaldıramaması değil, türümüzün, çevrenin ve belli değerlerin korunmasının bunu zorunlu kılması olacaktır. Açıkçası internetin sınırları teknik sınırlar olmaktan çok siyasal sınırlar olacaktır.

Ne var ki bu meseleler günümüzde neredeyse hiç gündeme gelmiyor; internet kendi alanını gittikçe genişletiyor. Hep daha çok veri üretiyor ve bunları hep daha hızlı biçimde bilişim otoyoluna fırlatıyoruz. Kabloların jeopolitiği de hiç engellemiyor bu durumu. Tam tersine, iyice hızlandırıyor.

73 "IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possible carcinogenic to humans", basın bildirisi, sayı 208, WHO/International Agency for Research on Cancer (IARC), 31 Mayıs 2011.

Bölüm 10

Dijital Altyapıların Jeopolitiği

Şu gerçek artık apaçık ortada: Dijitalleşmiş hayatlarımız dalgın ve kayıtsız milyarlarca ortak kiracısından biri olduğumuz, metal, beton ve camdan yapılma bir altyapıda çoğaltılıyor. Telefonumuz cebimizde kumsalda yürürken ayak izlerimizi sadece kumda değil, konum bilgilerimizi depolayan İskandinav veri bankalarına da bırakıyoruz. Bir kafenin terasında *selfie* çektiğimizde bir içecek tüketmekle kalmıyor, camdan yapılma bir şeridin kim bilir belki Virginia Beach'e kadar yayacağı pikseller de üretiyoruz! Kelimenin tam anlamıyla kendimizi sürekli kopyaladığımız anlamına geliyor bu! İnternet öyle bir her yerde hazır ve nazır olma imkânı veriyor ki eylemlerimize hem şimdi burada hem de binlerce kilometre uzakta fiziksel bir tutarlılık kazandırıyor. Kısacası dijital dünya her şeyi maddeden arındırma kisvesi altında edimlerimizi iki kez maddileştiriyor. Madde ise bir yerde bulunmak, bir yer işgal etmek dolayısıyla güç ilişkileri, jeopolitik demektir. Tweet attıkça, beğene tıkladıkça, sörf yaptıkça hayati meseleler oraya çıkıyor ve biz, internetin dallanıp budaklanmasını destekliyoruz. Dünyanın el değmemiş hangi bölgeleri iletişim otoyollarının yeni merkezleri haline gelecek? Buraları hangi devletler ya da şirketler kontrol edecek? Güvenlikleri, gerekirse hangi askeri araçlarla sağlanacak?

2020 yılı Nisan ayında Kahire'nin doğusundaki Smart Village iş bölgesinde bulunan Telecom Egypt şirketinin merkezine yıldırım düş-

müş gibi olur: İsrail basınına göre Google ve diğer telekom operatörleri Bombay ile Cenova arasına, Blue-Raman[1] adı verilen ve Süveyş Kanalı'nın etrafından dolaşan yeni bir kablo döşeyeceklerdir. Bu bir ilk! Veri iletimi açısından bakıldığında Asya ile Avrupa arasındaki en kısa yol Süveyş'ten geçmeyi gerektirir...[2] Bir zamanlar firavunların beşiği olan bu topraklar onlarca yıldır vazgeçilmez konuma sahiptir. Mısır da bunu fırsat bilip operatörlerden geçiş bedeli olarak milyonlarca dolar koparabilmektedir; öyle ki denizaltı kabloları sanayisinde çalışan bir kişi, muhtemelen sayıları abartmakla birlikte, "Mısır'ın 200 kilometrelik telefon hattını kullanmak, Singapur'dan Fransa'ya fiber optik kablo uzatmak kadar pahalıya mal oluyor"[3] diyor. Ancak bu, Google'ın öngördüğü gibi Blue-Raman yolunun, komşularının çoğu tarafından resmen tanınmayan İsrail devletinden (bkz. Ek 12) geçirilebileceği anlamına gelmiyor. Çokuluslu şirket olabildiğince az sayıda Arap başkentini gücendirmek amacıyla diplomatik bir çözüm buldu: Blue-Raman'ın ilk bölümü Hindistan'ı Suudi Arabistan üzerinden Ürdün'e bağlayacaktır; bu noktada sinyal başka bir kabloya aktarılıp İsrail üzerinden İtalya'ya ulaştırılacak. İçerik değişmeyecek, ama kullanılan kap farklı olacak: Böylece Riyad Yahudi devleti ile anlaşma masasına oturmadığına yemin edebilecektir, yani görünüşü kurtaracaktır!

İsrail üzerinden geçecek olan yolun yararlı yanları iletim maliyetlerini %50 düşürmek ve gecikmeyi biraz daha azaltmak dışında bilişim otoyollarını çeşitlendirmek olacaktır. Google kullanılacak yolların sayısını artırmakla verileri Mısır'ın vurduğu kilidin insafına terk etmeyecek ve veri değiştokuşunun güvenliğini sağlayacaktır. Yine aynı nedenlerden ötürü, büyük ölçüde Vodafone tarafından işletilecek olan müstakbel Europe-Persia Express Gateway (EPEG) hattı, yine Kahire'nin büyük hoşnutsuzluğuna yol açacak şekilde İran'dan geçecektir (bkz. Ek 12). Dolayısıyla, optik devrelerin dünya çapındaki dağılımı

Bu kablonun adı ışığın moleküler yayılımı üzerine yaptığı çalışmalarla tanınan Chandrasekhara Venkata Raman (1888-1970) adlı fizikçinin adından gelmektedir.

2 "Israel to play key role in giant Google fiber optic cable project", *Haaretz*, 14 Nisan 2020.

3 Sunil Tagare, "Facebook's apartheid of Israel in 2Africa", 21 Mayıs 2020. Sunil Tagare'nin LinkedIn hesabında yer almaktadır.

yeni bir jeopolitiği ortaya koymakta, bölgeler ve devletler elverişli konumda bulunmaktan çıkar sağlamaktadır: Süveyş, ama aynı zamanda Büyük Britanya, Malakka Boğazı, Cibuti, Washington... Bu sıcak noktalar ayrıca, Web'in boyutlarını büyütmeye çalışan ülkelerle de rekabet halindedir: Fransa ve Avustralya[4] ve ayrıca, kısa zaman önce ABD'den geçmeden Portekiz'e bağlanan Brezilya[5] gibi.

Kaldı ki internet ağı çeşitlendikçe internetin omurgası üzerindeki ABD egemenliğinin de bir ölçüde zayıfladığı görülmektedir.[6] Aynı gözlem belki de Brexit etrafındaki yasal belirsizliklerden ötürü, Büyük Britanya için de geçerlidir. Bir uzman, "Büyük Britanya'da dörtbeş yıldır tek bir yeni proje bile yok"[7] diye dikkat çekiyor. Ne var ki aynı durum, Afrika kaynaklı verilerin aktarımı konusunda Asya kablolarıyla her gün daha çok rekabet eden Avrupa açısından da genel olarak geçerli.[8] Bu bir nüfuz ve ekonomik büyüme meselesi olduğu gibi ağın esnekliği ve dayanıklılığıyla da ilgili bir mesele, çünkü önlenemez biçimde genişleyen optik ağın kenarlarında değil, tam göbeğinde yer almak herkesin çıkarınadır. Ama iş, Avrupa'yı Asya'ya bağlayan yolların üzerinde Mısır ve Ortadoğu'nun sahip olduğu merkezi konumun altüst oluşuna kadar varır mı acaba? Özellikle bir kablo var ki durumu köklü biçimde değiştirebilir... Bu çılgın proje şimdiye kadar hiç kullanılmamış, uç koşulların egemen olduğu Arktik Okyanusu'na fiber kablo döşemeyi öngörüyor.

---

4 Özellikle Marsilya optik kabloların toplandığı dünya çapında bir *hub* halini aldı.

5 "EllaLink's transatlantic submarine cable has already anchored in Portugal", *BNamericas*, 6 Ocak 2021.

6 Félix Blanc, "Géopolitique des câbles: une vision sous-marine de l'Internet", Hukuk Bölümü, Eknoloji ve Toplum Merkezi/Centre pour la technologie et la société, département de droit, Fundaçao Getulio Vargas (FGV Direito Rio Bresil), Haziran 2018.

7 Pioneer Consulting şirketi danışmanı ve OpticalCloudInfra kurucusu Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.

8 İptal edilen kablo projeleri bize savaş yaşanan bölgeler ve uluslar arasında yaşanan çatışmalar hakkında da bilgi vermektedir. Örneğin, Birleşik Arap Emirlikleri ve Umman'ı tehlikenin kol gezdiği Suriye üzerinden Türkiye'ye bağlamak imkânsızdır. Avustralya 2018 yılında casusluk operasyonlarına yol açabileceği için Çinli Huawei grubunun bir kablosunun ülke topraklarına "yerleştirilmesini" reddetmişti. Bkz. "Australia supplants China to build undersea cable for Solomon Islands", *The Guardian*, 13 Haziran 2018.

Kuzey Buz Denizi'ndeki Yeni Otoyollar

Kuzey Kutbu "ışıktan saçlarla" lime lime mi edilecek? Aslında yeni bir proje değil bu: Daha 2000 yılında Rus grubu Polarnet, ROTACS[9] adlı kabloyla Kuzey Doğu Geçidi'ni kullanarak Londra ile Tokyo'yu bağlamayı planlamıştı. Görülmedik büyüklükte, Firavunlara has bir yatırımdı: Rus oligark Oleg Kim tarafından finanse edilen yaklaşık 2 milyar dolarlık bir proje (bkz. Ek 13).[10] 2016 yılında devreye alınması öngörülen hat asla hizmete sokulamadı. Bazıları bu aksaklığı, 2014 yılında Rusya'nın Kırım'ı ilhak etmesi nedeniyle Batı'nın Rusya'ya uyguladığı mali yaptırımlara bağlıyor.[11] Yine aynı yıllarda Kanadalı Quintillion şirketi Tokyo ile Londra'yı bu kez kuzeybatıdan geçen yolu kullanarak (bkz. Ek 13) Arctic Fibre adını verdikleri optik kabloyla bağlamaya çalışmıştı.[12] Kablonun ilk bölümü 2017 yılında Alaska'nın kuzey kıyıları boyunca döşendi.[13] Kablonun geri kalanını döşemek için akıl almaz imkânları seferber etmek, yani 14 buzkıran gemisi ile 275 adet çeşitli izin ve onayın alınması gerekiyordu. Bunlar olup biterken müthiş bir dolandırıcılık yaşandığı ortaya çıktı: Quintillion yönetim kurulu başkanı ve genel müdürü Elizabeth Pierce, kredi vadelerini uzatmak amacıyla sahte belgelere dayanarak yatırımcıları kablonun müşterilerinin hazır olduğuna inandırmıştı.[14] Harcanan 250 milyon dolar Kuzey Alaska köylerinde yaşayan 13.000 kişinin internete bağlanmasını sağladı ki bu da kişi başına 20.000 dolar maliyet demek! O günden bu yana Arctic Fibre projesinden vazgeçilmiş gibi duruyor.

---

9 Russian Optical Trans-Arctic Cable System/Rus Optik Trans-Arktik Kablo Sistemi.

10 The Arctic: A new internet highway?, *Arctic Yearbook*, 2014.

11 "Geography of the global submarine fiber-optic cable network: the case for Arctic ocean solutions", *Geographical Review*, Haziran 2020.

12 "Arctic subsea communication cables and the regional development of northern peripheries", *Arctic and North*, sayı 32, Eylül 2018.

13 "Quintillion activates Arctic subsea cable", *Submarine Cable Networks*, 13 Aralık 2017.

14 "Charges: Ex-Quintillion CEO duped investors in Arctic broadband project", *Alaska Public Media*, 12 Nisan 2018. Nisan 2018'de tutuklanan Elizabeth Pierce 2019 yılında beş yıl hapis cezası aldı. Fransız Natixis ve Alcatel Submarine Networks şirketleri de aldatılan yatırımcılar arasındaydı.

Bu ortamda 2019 yılında üçüncü bir oyuncu sahneye çıktı: Finlandiyalı Cinia şirketi ve onun Arctic Connect adı verilen kablosu. Bu kablonun izleyeceği yolun ayrıntıları daha sonra belirlenecek olsa da Norveç, Kola Yarımadası (Rusya), Kuzeydoğu Geçidi ve Japonya üzerinden Büyük Britanya ile Çin'i birbirine bağlayacaktı.[15] Beş ayrı kuruluşun oluşturduğu konsorsiyum[16] 2023 yılında devreye girmesi öngörülen hattın finansmanı için 1 milyar avroluk yatırım yapmakta anlaştı. Cinia şirketi bunun gayet yararlı olacağına inanıyor: Bu kablo üç kıtaya yayılmış olarak dünya nüfusunun %85'ine hizmet verecek. Ne de olsa cam yollar da demiryolları gibi değil mi? Arctic Connect ile Finlandiyalılar Avrupa ile Asya arasındaki en düz ve en kısa yolu açabilecekler. Bu yolun uzunluğu sadece 14.000 kilometre, yani Süveyş'ten geçen yoldan 12.000 kilometre daha kısa olacak. Bu kablo sayesinde iki kıta birbirinden sadece 150 milisaniye uzakta olacak; böylece bitmek tükenmek bilmeyen 250 milisaniyelik "Mısır yolu" da parası yetmeyen sürücülerin tercih ettiği seçenek olan sıradan belediye yolu halini alacaktır. Elde edilen bu hız Finlandiyalı akademisyen Juha Saunavaara'ya göre Londralı, Frankfurtlu ve Tokyolu borsacıları, çok sayıda hizmet sağlayıcıyı ve kim bilir belki de "Fransızlarla canlı oynamak isteyen Japon oyun meraklılarını" çok sevindirecektir.[17]

Öte yandan aşırı uç iklim koşullarından ötürü kablonun döşenmesi ve bakımı hiç de kolay olmayacak. Bir uzman, "Böyle bir kablonun döşenmesinden mesul olsaydı, tafsilatlı bir teknik dosya talep ederdim" diyor. İşe bir de iyi taraftan bakalım: Buzların erimesi buzkıran gemilerin işini kolaylaştırıyor. Dolayısıyla, Arktik bölgenin e-kolonizasyonu daha önceleri cam "ağ"ın çevresinde kalmış bölgelerin daha göz önünde yerler haline gelmesine yol açacak. Juha Saunavaara'nın öngörüsüne göre verilerin aktarımı ve depolanması el ele gittiğinden "Finlandiya'daki Rovaniemi, Kajaani ve Raseborg gibi kentlerin veri merkezi sanayinin dağıtım noktaları olabilecektir. İsveç'teki Luleå kentinin etkinliği de artış gösterecektir."[18] Norveç'in en kuzeyinde minik bir kasaba

15 "Melting Arctic means new, and faster, subsea cables for high-speed traders", *Bloomberg*, 12 Eylül 2019.

16 Japon şirketi Sojitz Corporation ve Norveç şirketi Bredbåndsfylket Arctic Link AS de bu konsorsiyumdaydı.

17 Hokkaido Üniversitesi (Japonya) Arktik Araştırmalar Merkezi profesörü Juha Saunavaara ile yapılan görüşme, 2020.

18 Juha Saunavaara ile yapılan görüşme, 2020.

olan Kirkenes'in 3.500 sakini bile kendilerini bir odak noktası olarak görüyor. Döşenmesi düşünülen kablo hattı üzerinde yer alan Kirkenes veri merkezlerine ev sahipliği yapmaya hazır, hatta dikkat çekmek için kendini "dünya *data* aktarımı *hub*'u"[19] diye lanse etmeye başladı bile.

Arctic Connect kendisini kutup bölgesinde bir güç olarak görmek isteyen Rusya'ya da yarayacaktır. Kablonun finansmanında pay sahibi olan Moskova yakında fiber optikle tanışacak Murmansk gibi bazı Sibirya kentlerini yeni petrolün, yani verinin kraliçesine dönüştürmeyi arzu edebilir. Moskova'nın dijital itibarı doğal olarak artacaktır. Kuzey kutup bölgesine yayın yapan bir Norveç yayın kuruluşunun analizine göre bu kablo "Asya ile Avrupa arasındaki veri trafiğinin coğrafi ağırlık merkezinin yerini değiştirecek"[20] ve bu alanda çalışan bir danışmana göre "'farklı bir jeopolitiğin' [ortaya çıkışı] anlamı da taşıyacak."[21] Bu yeni dengeleri şimdiden kestirmek zor olsa da Cinia'nın gözünde Arctic Connect kesinlikle çevreye saygılı olacaktır.[22] Müthiş kablonun kutup buzlarının ortasından geçmesiyle uyarılacak ekonomik etkinliklerin etkisi ise bambaşka bir hikâye... Bir danışman, "Benden böyle bir projenin gerçekleşmesine katkıda bulunmam istense, meslek ahlakı açısından rahatsız olurdum. Geçeceği bütün hat boyunca veri merkezlerinin kurulmasını hızlandırmaktan başka bir şeye yaramayacak. Bütün bunlar da çevre için iyi şeyler değil!" diyor. Bu kadar vicdan muhasebesi yapmak yeter! Arctic Connect Kuzey Kutbu'nun dışa açılmasını hızlandırırken Çin de kendi deniz otoyollarıyla kabloların jeopolitiğinin dengesini Uzakdoğu ve Avrasya'ya kaydırmaya çalışıyor.

Çin Kendi "Dijital İpek Yolunu" Kurduğunda

Çin Ulusal Reform ve Kalkınma Komitesi, yani Çin'in ekonomi alanındaki başlıca düzenleyicisi 2015 yılında bundan yirmi-otuz yıl

19 "Major step towards a Europe-Asia Arctic cable link", *The Barents Observer*, 6 Haziran 2019.

20 "Data cables are the new trading routes", *The Barents observer*, 15 Haziran 2017.

21 Pioneer Consulting bünyesinde çalışan stratejik danışman Keith Schofield ile yapılan görüşme, 2020.

22 "Arctic Telecom cable initiative takes major step forward", *Cinia*, 6 Haziran 2019.

sonra belki de dünyanın çehresini dönüştürmeye katkıda bulunduğu söylenecek bir rapor yayınladı. Çinli bürokratlar bu raporda "iletişim alanında bir ipek yolu yaratmak" amacıyla gayet kapsamlı bir uluslararası optik kablo döşeme programı ortaya koydular.[23] Başkan Xi Jinping Çin'den başlayıp Hint Okyanusu ve Orta Asya'dan geçerek Afrika ve Batı Avrupa'ya ulaşacak karayolu, demiryolu ve liman tesisleri inşa etmeye yönelik devasa "yeni ipek yolları"[24] projesini söz konusu rapordan iki yıl önce başlatmıştı. Bu büyük projenin somutlaşabilmesi için bugünden 2027 yılına kadar yaklaşık altmış ülkeye 1.200 milyar dolar yatırım yapılacaktı zaten, ama raporla birlikte Pekin buna dijital bir bileşen de eklemiş oldu.

Çinli önderin belirttiği gibi,[25] yapay zekâ, nanoteknolojiler, kuantum bilişimi ve *cloud* alanlarında uluslararası işbirliğini güçlendirmek amaçlanmaktadır. Çin telefon donanımı, gözetleme teknolojileri, akıllı şehirlerin inşası ve elbette iddialı bir denizaltı kablo ağı için 79 milyar dolar yatırım yapmayı planlıyor. Pekin'in en yakın komşularından ta Latin Amerika'ya kadar 76 ülkede optik kabloları devreye soktuğu ya da bunları döşediği biliniyor. Bu kabloların arasında en sembolik olanı tabii ki 2022 yılında Gwadar Limanı (Pakistan) ile Marsilya Limanı'nı birbirine bağlayacak olan PEACE (Pakistan and East Africa Connecting Europe) adlı kablodur (bkz. Ek 14).[26] Arada geçen süre içinde bu optik ağa bir de çok yüksek performanslı konum belirleme ve navigasyon hizmeti sunan, BeiDou (BDS) adlı uydu navigasyon sistemi hizmeti eklenmiştir ("uzaydaki ipek yolu" deniyor buna). Kısacası Pekin'e göre, karada inşa edilen altyapılar için gerçek bir "dijital yapıştırıcı" olan bilişim teknolojileri olmadan "ipek yolları" düşünülemez.[27]

---

23 "Vision and actions on jointly building Silk Road Economic Belt and 21st-Century Maritime Silk Road", National Development and Reform Commission (NDRC), Ministry of Foreign Affairs, and Ministry of Commerce of the People's Republic of China, 28 Mart 2015.

24 İngilizcesi: "*Belt and Road Initiative*" (BRI).

25 "Full text of President Xi's speech at opening of belt and road forum", Xinhuanet, 14 Mayıs 2017.

26 PEACE kablosunun bir kolu Seyşeller'e kadar Afrika kıtasının bütün Doğu cephesine hizmet verecektir. Bkz. peacecable.net

27 "China's "One Belt, One Road 'takes to space'", *The Wall Street Journal*, China Real Time Blog, 28 Aralık 2016.

Çin'in üç ayrı amacı var:

- Ekonomik çıkarlarını genişletmek. Optik devrelerin yaygınlaşması sayesinde ünlü BATX şirketlerinin (Baid'nun arama motoru, Alibaba'nın internet satış sitesi, Tencent grubunun[28] çevrimiçi oyunları ve mobil uygulamaları, Xiaomi şirketinin bağlantılı nesneleri) dijital hizmetleri dünyanın geri kalanına yaymasını sağlayacaktır. BATX şirketleri 1.885 milyar dolar ticari değere sahip. Bir denizaltı telekomünikasyon uzmanının öngörüsü şu yönde: "PEACE gibi denizaltı köprüleri ve ek bant genişliği sayesinde dünyanın dört köşesinden internet kullanıcıları Çin platformlarını kullanmaya daha meyilli olacak."[29]
  Kendi siyasal modelinin benimsendiği alanların genişlemesi. Dijital İpek Yolu Pekin'in kendi gözetleme teknolojilerini daha şimdiden dünyanın her yanına pazarlamasını sağlıyor. CloudWalk adlı Çin şirketi kendi yüz tanıma yazılımını Zimbabwe'ye sattı; bu arada rakibi Yitu şirketi ise kendi yazılımını Malezyalı yetkililere sundu. Çokuluslu Huawei şirketi kısa süre önce Uganda ve Zambiya hükümetlerine siyasal muhaliflerinin şifreli iletişimlerini kaydetmek ve hareketlerini izlemekte yardım etmişti.[30] Alibaba ve Tencent tarafından tasarlanan[31] internet içeriklerini filtreleme ve sosyal ağ denetleme yazılımları da satılmaktadır. *Le Temps* adlı İsviçre gazetesinde şu satırları okuyabiliyoruz: "Çin [böyle yaparak] kendi otoriter siber-denetim modelini ihraç etmeye çalışıyor."[32]
  Güvenlik çıkarlarının korunması. Kendi iletişim altyapısını kuran Çin bu sayede internetin merkezi mimarisi üzerinde Batı'nın "tahammül edilemez hegemonyasına"[33] karşı koymayı

28 Özellikle de çok yaygın olan WeChat haberleşme programı.
29 AQEST kıdemli danışmanı Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.
30 "Huawei technicians helped African governments spy on political opponents", *The Wall Street Journal*, 15 Ağustos 2019.
31 "Made-in-China censorship for sale", *The Wall Street Journal*, 6 Mart 2020.
32 "La route de la soie numérique, le nouveau péril chinois?", *Le Temps*, 25 Nisan 2019.
33 "The space and cyberspace components of the Belt and Road Initiative", içinde: National Bureau of Asian Research, "Securing the Belt and Road Initiative. China's evolving military engagement along the Silk Roads" başlıklı Rapor, 3 Eylül 2019.

amaçlıyor. Xi Jinping böyle bir durumun Çin'in iletişim ağlarının güvenliği ile bağdaşmadığı, Çin'in kendi iletişim ağları olmadan "ulusal güvenliğin sağlanamayacağı"[34] konusunda uyarıda bulundu. Bir araştırmacının belirttiği gibi, Çin Komünist Partisi (ÇKP) stratejistleri "bilgi üzerinde egemenlik kurma mücadelesinin gelecekte yaşanabilecek çatışmaların sonucunu belirleyeceğine ikna olmuş durumdadırlar."[35]

İsminin açıklanmasını istemeyen bir uzmana göre, bu strateji analiz edildiğinde, "biz Batılılar(ın) her gün sadece iş yaparken Pekin'in her gün jeopolitik yol haritasının bir aşamasını daha gerçekleştirdiği" görülür. Cam devrelerin Çin'in *soft power*'ının yaygınlaşmasına katkısı, yeni İpek Yolları boyunca inşa edilen altyapılar düşünüldüğünde fazlasıyla önemli, hatta önceliklidir. Alcatel Submarcom eski yöneticisi Jean Devos,[36] "Hammaddeleri taşımak mühim ama verileri iletmek daha da hayati hale geldi" diyerek durumu teyit ediyor. Bu programı asil niyetlerle harmanlamaya çalışan yorumcular hep olacak tabii ki; ÇKP resmi basın ajansı tarafından tanıtılan ve dijital ipek yolu sayesinde çevreye ilişkin verilerin toplanması ve incelenmesi ile sürdürülebilir kalkınmanın, yeşil büyümenin ve insanların refahının sağlanabileceğini ileri süren Çinli akademisyen buna örnektir.[37]

Büyük laflarla süslenmiş bu beyanlara inanmak için insanın budala olması gerekir. Bir daha tekrarlayalım: Çevre için kaygılanmak internetin DNA'sında yoktur. Aksi takdirde internet ağı belki de hiç olmazdı, hiç değilse şimdiki haliyle var olamazdı. Gerçek çok daha tatsız. İnternet para ve güç arayışına hizmet eden yeni bir araçtır. Pekin 21. yüzyılda dijital eğlencelerin savaşın başka araçlarla devam ettirilmesi olduğunu gayet iyi anlamış durumda. Hep daha çok dijital içerik tüketeceğiz ve bunun nedeni sadece kabloların hep daha geniş, veri merkezlerinin performansının da artacak olması değil, esas neden Çin'in ve rakiplerinin gönlünde yatan güç, itibar, nüfuz ve refah arayışının, yani tarihin ebedi devindiricisinin yeni yakıtının veri denilen

34 *A.g.y.*

35 *A.g.y.*

36 Alcatel Submarcom/ASN eski yöneticisi ve Tyco SubCom şirketi eski pazarlama yöneticisi Jean Devos ile yapılan görüşme, 2020.

37 Bkz. "Digital Silk Road on path to sustainable development: expert", Xinhuanet, 5 Eylül 2017.

şey olmasıdır. Dolayısıyla internetin jeopolitiği ve ağın billurlaştırdığı yeni güç ilişkileri dijital sanayinin canlılığını dolayısıyla da ekolojik etkilerini artıracaktır.

Optik Sistemler Kablo Döşeyen Gemilere Karşı: Global Marine Sagası

Ancak hayaller ile gerçek arasında da bir dünya fark var! Nitekim Çin'in önce fiber optiğin imalatından döşenmesine kadar bütün kablo teknolojilerinde ustalaşması gerekecek. Optik devreler konusunda ABD, İngiltere, Fransa ile Japonya'nın hep gerisindeydiler ve uzun süre arayı hiç kapatamayacakları sanılmıştı. Derken Huawei işe karıştı: Bu dev firma daha 2000 yıllarının başında bile optik teknolojiler ve terminaller üretiyordu, ama kablo üretimi alanında uzmanlığı yoktu: Kimliğinin açıklanmasını istemeyen bir kaynağa göre bu eksiği de ortak olduğu bir şirket yoluyla Fransız Nexans şirketinden 6.000 kilometre kablo satın alarak, sonra da bunun aynısını yaparak kapattı. Huawei tekrarlayıcı[38] imalatını da biliyordu, ama yalıtımları ve bağlanmaları konusunda çuvallıyordu: Bu beceriyi de Alcatel ve SubCom şirketlerine iş yapan taşeron firmalardan edinmiş. Son bir nokta daha var ki bütün diğerleri kadar önemli aslında: Kablonun döşeme maliyetinin %20 ila %30'unu oluşturan bir sanayi segmenti olan kablo gemileri.

2000'lerin en civcivli döneminde Huawei denizaltı enerji kablosu döşemede dünya öncülerinden biri olan Britanyalı Global Marine şirketi ile yakınlaşır. Huawei bu şirkete optik sistemlere hâkim olduğunu ve internet kablosu döşeme işi ile ilgilendiklerini belirtir. Çin pazarına girmek isteyen Global Marine ile Huawei'nin birbirini tamamlaması akla yatkın bir çözüm sayılır. 2008 yılında bir *joint-venture* (girişim ortaklığı) Huawei Marine Networks adıyla gerçekleşir.[39] Çok sayıda Britanyalı danışman uzmanlık alanlarında katkıda bulunurlar. Daha sonra neler olduğu belirsizliğini koruyor. Söylediklerini destekleyecek kanıtlar ileri süremeyen çok sayıda kaynağa bakılırsa bu girişim ortaklığı on yıl boyunca Global Marine'den Huawei Marine şirketine

38 Kablolardaki sinyali aktarmaya yarayan ve ortalama her 80 kilometrede bir yerleştirilen elektronik donanım.

39 "Huawei Marine joint venture launched", *Lightwave*, 19 Aralık 2008.

teknoloji aktarılmasını kolaylaştırmış. İş bu kadarla da kalmamış; Jean Devos'a göre "Britanyalı danışmanlar bütün taşeron ağlarını Çinlilere açtı yani alüminyum, bakır, elektronik bileşenler, kaynak malzemeleri, kablolama makineleri vb. tedarikçilerini, şirkete tanıttılar. Huawei'nin yabancısı olduğu bütün bir ekosistemdi bu. Çinliler böylece on yıl zaman kazandılar."[40]

Girişim ortaklığı 2019 yılına kadar gayet kârlı çalışır; o yıl Global Marine kablo döşeme gemilerinden oluşan filo dahil olmak üzere Huawei Marine'deki bütün hisselerini 285 milyon dolar karşılığında[41] Çinli Hengtong Optic-Electric şirketine satar. Söylentilere bakılırsa Global Marine'in yegâne hissedarı olan Amerikalı HC2 adlı fonun böyle güzel bir mali operasyonun büyüleyici havasına teslim olmaması imkânsızdır. Hengtong adlı şirket ise bu alım sayesinde yeni bir boyuta geçer ve kablolar, tekrarlayıcılar, terminaller ve filodan oluşan değer yaratma zincirinin bütün aşamalarına hâkim olan birkaç şirketten birine dönüşür. Yine Devos'un yorumuna göre artık "herhangi birine gidip, 'Bu sistemi size anahtar teslim kurabilirim!' diyebilirler."[42] Pekin gayet kritik bir sektör olan optik kablolar sektöründe özerklik elde etme stratejisini yirmi yıl boyunca başarıyla devam ettirdi. Başka bir uzman şöyle diyor: "Bu iş dalında da on beş yıldır bütün öteki sanayi dallarındaki gibi yaptılar: Yabancı ülkelere gidip gereken becerileri edindiler, sonra da kendi mühendislerini yetiştirip Batılı güçlerin düzeyine çıktılar."[43] Buradaki bütün sorumluluk Batılılarda. Başta Çin'i küçük görerek, hatta küstahça karşıladılar; Çin'in yeteneğinden şüphe ettiler, gayet meşru hedefler belirlediği bir pazara girmesini bile engellediler. Hatta Jean Devos, "Çok saf davrandık. Çinlilerin geleceğini hiç sanmıyorduk, geldiklerinde de inanmadık" diye itiraf ediyor.[44]

Bir profesyonelin terbiyeli biçimde söylediği gibi Huawei Marine'de (yeni adı ile HMN Tech) "Çinleştirme"[45] devam ediyor. Nitekim Yeni Zelanda vatandaşı olan Mike Constable bu şirketin başkanı

40 Jean Devos ile yapılan görüşme, 2020.
41 "Global Marine Group sells its stake in Huawei Marine Networks", *Offshore Energy*, 30 Ekim 2019.
42 Jean Devos ile yapılan görüşme, 2020.
43 Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.
44 Jean Devos ile yapılan görüşme, 2020.
45 *A.g.y.*

ama yakında işten çıkarılacağını düşünüyor. Bir danışman bu durumu şöyle analiz ediyor: "Bundan anlamamız gereken şey, Batılı birinin iş yapmakta yardımcı olması için kullanıldığı, kullanıldıktan sonra da defedilmesi gerektiğidir."[46] Çin'in engellenemeyen uyanışı karşısında Batılılar barışçıl işbirliğini mi yoksa çatışmayı mı tercih edecekler? Yoksa hız ve güç peşine düşüp kendimizi kaybettiğimiz için düşünmeye zahmet bile etmeyecek miyiz? Denizlerin dibini fazla araştırıp karıştırırken bir yandan da doğmakta olan bu yeni yüzyılın nasıl seyredeceğine başka bir açıdan bakmayı unutuyoruz. Öte yandan Çin de günümüzde var olan internet ağına paralel ve ondan bağımsız olarak dünyayı kaplayacak kendi ağını oluşturacak mı? Pekin'in yerkürenin etrafında, Güney Yarıküre'den geçen bir optik çevirim oluşturmaya çalıştığını görmek için düzlemküreye şöyle bir bakmak bile yeter... Şurası kesin ki Çin'in kablo endüstrisine girmesi tarihte müthiş bir altüst olma anına işaret ediyor. Avrupalıların Afrika'ya "Kardeşlik" ya da "Dostluk" adlı optik devreler çektikleri günlerin yerini Pekin'in "PEACE" ("Barış") adlı kablosunu Marsilya'ya getirmeye hazırlandığı günlere bırakıyor. Üstelik Fransa tarafında bu tür bir operasyonun taşıdığı casusluk riskine dair kaygılar da yok değil.

İnternet Ağını Orduların Koruyacağı Günler

Tarih giderek hızlanıyor. Kurduğu "Dijital İpek Yolu" nedeniyle Çin artık herhangi bir çatışma durumunda ideal birer hedef haline gelecek kablo altyapısının güvenliğini sağlamak zorunda kalacaktır. Bu durum kendi bilgi iletişim yollarının kalıcılığından endişe duyan Batılılar tarafından çoktan saptanmış durumda. Nitekim bir dönem Britanya parlamento üyesi olan Rishi Sunak hazırladığı raporda şöyle diyordu: "Askeri istihbarattan küresel finansa ilişkin verilere dek her şeyi taşıyan bu bağlantıların [...] taşıdığı risk gerçek ve giderek de artıyor."[47] En ufak bir saldırı "felakete yol açabilecektir; ekonominin önemli derecede bozulmasına yol açabilecek, askeri haberleşmeye de zarar verecektir."[48] Rishi Sunak'a göre Rusya savaş döneminde bilgi

46 Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.
47 "Undersea cables: Indispensable, insecure", *Policy Exchange*, 1 Aralık 2017.
48 *A.g.y.*

akışını denetlemek amacıyla, Kırım'ı işgal ederken yaptığı gibi, telekomünikasyon kablolarını kesmekten çekinmeyecektir. Moskova'nın kabloların üzerine göndereceği denizaltılar sayesinde kablolara "bağlanıp" geçen bilgileri de kaydetmesi mümkün. Olmayacak bir şey değil bu; ne de olsa Washington, Pekin ve Paris bunu zaten yapıyor![49] Bunun gerçek bir tehdit olup olmadığı tartışma konusu. Her halükârda Çin'in gerek dijital gerekse fiziki İpek Yolu boyunca ortaya çıkan yeni maddi çıkarları düzenli saldırılara hedef oluyor.

Bu durum özellikle Çin-Pakistan Ekonomik Koridoru (CPEC: China-Pakistan Economic Corridor) boyunca geçerlidir. Sincan Uygur Özerk Bölgesi'ndeki Kaşgar kentini Pakistan'ın Umman Denizi kıyılarındaki Gwadar Limanı'na bağlayan karayolu, demiryolu ve enerji altyapısından oluşan 3.000 kilometrelik bir iletişim ağından söz ediyoruz.[50] PEACE adlı kablonun karada izleyeceği yol da bu güzergâha dahildir. Oysa CPEC –ve dolayısıyla bu kablo– Pakistan'ın güneyindeki Belucistan başta olmak üzere gayet istikrarsız bölgelerden geçiyor. Çin'in bu bölgedeki çıkarları İpek Yollarının faydalarının kendi topluluklarına da yansıyacağından şüphe duyan Beluc ayrılıkçılarının saldırılarıyla devamlı tehdit edilmektedir. Gwadar'da yurtdışında yaşayan Çinlilerin kaldıkları otele düzenlenen silahlı saldırı,[51] petrol sektöründe çalışanların konvoyuna kurulan pusu,[52] bir kısmı Çinli şirketlerin elinde bulunan Karaçi Borsası'na saldırı girişimi...[53] Uluslararası düzeyde pozisyon aldığı noktalar arttıkça Pekin'in de artan tehditlere karşı koyması gerekecektir. Bu koşullar altında ordusu neler yapabilir?

Halk Kurtuluş Ordusu'nun (HKO) etkinlik alanını genişletmek ÇKP'nin geleneğinde yer almaz. Daha 1998 yılında bile "yabancı hiçbir ülkede askeri birlik bulundurmayacağını ya da askeri üs kurmaya-

49 "Comment la France écoute (aussi) le monde", *L'Obs*, 25 Haziran 2015.

50 Bu satırların kaleme alındığı günlerde CPEC inşaatında bazı gecikmeler yaşanıyordu. Özellikle bkz. "What happened to the China-Pakistan Economic Corridor?", *The Diplomat*, 16 Şubat 2021.

51 "Pakistani separatist groups unite to target China's Belt and Road", *Nikkei Asia*, 1 Ağustos 2020.

52 "Pakistani militants opposing Belt and Road kill 14 security men", *Nikkei Asia*, 16 Ekim 2020.

53 "Rising attacks by Baloch separatists increase risks, costs of BRI projects in Pakistan: Report", *The Economic Times*, 20 Temmuz 2020.

cağını"[54] belirtmiştir. Çin geçmişte de varlık gösterdiği ülkelerin iç işlerine karışmayacağını taahhüt etmişti, ama bu doktrin galiba açıkça değişmekte. Bunun en çarpıcı göstergesi Pekin'in 2017 yılında Cibuti'de ilk kalıcı askeri üssünü kurmasıdır. 2016 yılından beri HKO unsurları terörist tehditlerinin devam ettiği Batı sınırları yakınındaki bazı Afgan ve Tacik bölgelerinde yerel yetkililerin bilgisi dahilinde devriye geziyor. Böylece şu kaçınılmaz soru çıkıyor karşımıza: Orta Krallık (Çin) İpek Yolları boyunca kurduğu limanlar, demiryolları, optik kablolar, uydu yer istasyonlarından oluşan bütün altyapıları korumak için ordusunu yakın çevreye veya uzağa konuşlandıracak mı? Birçok analiste göre kaçınılmaz bir şey bu. "Ulusal çıkarların uzandığı yerlere ordu da destek olmak amacıyla gitmelidir"[55] diyen Pekin de bu gerçeği gizlemiyor.

Bu emeller ne zaman somutlaşacak? Kimse bilmiyor, ama bu askeri varlık krizlerle (özellikle de terörist saldırılarla) meşrulaştıkça süreç daha da hızlanacaktır. Bu varlığın nasıl bir biçime bürüneceği ise cevaplaması zor bir soru. Çin ordusunda nitelikli personel ve silahlı harekât komuta becerisi eksiktir.[56] COVID-19 krizi Çin'in uluslararası imgesine zarar verdiği için bir itibar sorunu da söz konusu. Buna karşılık Pekin'in elinde beş bin özel güvenlik şirketinde çalışan üç milyon profesyonel var. Bu şirketlerin arasından bir elin parmaklarını geçmeyecek kadarı da uluslararası eylemde bulunabilecek düzeyde: Pakistan'da etkin olan China Cityguard Security Service, China Overseas Security Group ve en önemlisi Frontier Services Group. Amerikan Blackwater Security[57] şirketi eski yöneticisi Erik Prince tarafından 2014 yılında kurulan bu şirketin başlıca hissedarı CITIC (China International Trust and Investment Corporation) adlı Çinli finans şirketleri grubudur. Özel güvenlik şirketleri Orta Krallığın altyapılarını fark ettirmeden koruyabilir, ama sayıları bu kadar büyük bir görevin altından kalkmaya yetecek mi?

---

54 Pekin tarafından 1998 yılında yayınlanan savunma konusundaki Beyaz Kitap: china.org.cn/e-white/ 5/index.htm

55 "Securing the Belt and Road Initiative. China's evolving military engagement along the Silk Roads", *National Bureau of Asian Research*, *a.g.y.*

56 "The dawn of a PLA expeditionary force?", *National Bureau of Asian Research*, "Securing the Belt and Road Initiative. China's evolving military engagement along the Silk Roads", *a.g.y.*

57 Blackwater Security İkinci Körfez Savaşı'nda Irak'ta çok etkindi.

Pekin'deki strateji uzmanları uluslararası alana ihtiyatlı biçimde açılmak için günümüzde sivil Çin şirketleri tarafından kontrol edilen bazı ticari limanları deniz üssüne çevirmeyi de düşünebilirler. PEACE adlı kablonun geçtiği Gwadar kenti bunlardan bir tanesidir. Chinese Overseas Ports'un 2015 yılı sonlarında denetimini devraldığı bu lojistik düğüm noktası son derece önemlidir. Yeni İpek Yolu konulu bir kitabın yazarı olan araştırmacı Jonathan Hillman'a göre Pakistanlılar muhtemelen 2014 yılında Çin'e savaş gemilerini bu limanda bulundurabileceklerini söylediler. Hillman iddiasını hafifletmek amacıyla sözlerine şöyle devam ediyor: "Çinlilerin bu teklife ne kadar sevindiklerini bilmiyorum. Pekin'in kısa vadede Cibuti'de uygulanan modeli benimseyip Gwadar'da askeri varlık göstermesi pek ihtimal dahilinde değil. Ancak olur da böyle bir senaryo gerçekleşirse buna kimse şaşırmayacaktır."[58] Bir akademisyene göre bu ihtimal her halükârda "[bazı Amerikalı askerler başta olmak üzere] birçok kişide Çin ordusunun genişleme potansiyeli konusunda ciddi endişeler yaratmıştır"[59] gerek ABD gerekse Çin'e komşu diğer devletlerle gerilimi tırmandırabilir.

Orta Krallık daima diplomatik yolu önceleyerek samimi olarak sadece kendi maddi çıkarlarını mı korumak istiyor? Yoksa Hillman'ın düşündüğü gibi, "İpek Yolları askeri varlığını uluslararası alana taşımanın bahanesi mi?"[60] Bu soruya cevap vermek ÇKP'nin niyetlerini okumak demek ki bunun imkânı yok. Bu noktada cehaletin yerini körleşmeye bıraktığını görüyoruz: Eğlencelerin gerilimlere, hatta çatışmalara yol açabileceği bir dünya ortaya çıkardığımızı anlamıyoruz; bu dünyada bize sunulan eğlencelerin bedeli ise asla kaçınamayacağımız maddi, mekânsal etkiler olacaktır. 21. yüzyılda devletler sırf eğlenelim, bir şeylerle meşgul olalım diye savaşmaya hazır durumda; "maddi olmaktan çıkıyoruz" diye methiye düzenler ne derlerse desinler, madde bizi zaman oku, kütleçekim kuvveti ve termodinamik yasaları kadar şaşmaz bir şekilde yönetmeye devam edecek.

---

58 Center for Strategic and International Studies (CSIS) bünyesinde araştırmacı, 2020 ve *The Emperor's New Road. China and the Project of the Century* (Yale University Press, 2020) başlıklı kitabın yazarı Jonathan Hillman ile yapılan görüşme, 2020.

59 Guifang (Julia) Xue, "The potential dual use of support facilities in the Belt and Road Initiative", bkz. "Securing the Belt and Road initiative. China's evolving military engagement along the Silk Roads"başlıklı Rapor, *a.g.y.*

60 Jonathan Hillman ile yapılan görüşme, 2020.

Dijital Hükümranlık Arayışındaki Avrupa

Daha kısa vadede ise, Çin'in kablo endüstrisindeki artan gücü Batılıları ÇKP'nin işleyişini aksatabileceği *made by China* altyapılara bağımlı kılmaya itmemelidir. Bu tür endişelerin kuram düzleminde kalamayacağı kesindir, nitekim Trump yönetimi 2020 yılında Hong Kong ile Los Angeles'ı bağlayan PLCN[61] kablo projesini engellemişti. Gerekçe de şuydu: Pacific Light Data Communication adlı Hong Konglu yatırımcı, Facebook ve Google ile bu kablonun finansmanına dahil olmuştu. Çin'in bu optik devre sayesinde Amerikan vatandaşlarının verilerini toplayabileceğinden endişelenen ABD böyle bir ihtimali kesinlikle kabul edemezdi.[62] Bütün bunların olabilmesi için Batılı kablo sanayisinin benimsediği ekonomik modeli ayakta tutabilmesi gerekir. İnternet tesisat fabrikalarının tam güç çalıştığını bilen birine manasız görünebilir böyle bir konu. Ancak burada, stratejik boyutu inkâr edilemeyecek olan, ama neredeyse tamamen özelleşmiş bir sektörden söz ediyoruz. Bu nedenle sanayiciler ekonomik çevrimlerin insafına kalmış durumda ve ekonomik çevrimlerin ritmi de ardı arkası gelmeyen (2001 yılında internet balonunun patlaması, 2008 yılındaki *subprimes* krizi vb.) aksaklıklar tarafından belirlenir. Üstelik GAFAM, ağırlığını kullanıp fiyatlar üzerinde ağır bir baskı oluşturmakta ve iş ortaklarını mali marjlarını azaltmaya zorlamaktadır. Bu yüzden, bu sektörü bilen bir profesyonel, "Bunun gibi şirketlere yatırım yapmak bir ölçüde bahse girmeye benzediğinden çoğu kişi bundan kaçınıyor"[63] diyor. Dünya ölçeğinde ise bu sektör yaklaşık otuz kadar okyanus ötesi kablo döşeme gemisi işletmektedir;[64] bunların neredeyse hepsi de Fransız Alcatel Submarine Networks (ASN), Amerikan SubCom ve Japon NEC[65] olmak üzere başlıca üç oyuncunun elindedir. Buna bir

61 Pacific Light Cable Network.

62 "Facebook and Google drop plans for underwater cable to Hong Kong after security warnings", ZDNet, 1 Eylül 2020. Sonuçta bu kablonun Birleşik Devletler, Tayvan ve Filipinler arasındaki bağlantıyı sağlamasına karar verildi.

63 Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.

64 Bertrand Clesca önemli bir noktaya dikkat çeker: "Telekomünikasyon kablosu döşeyen gemiler başka bir işleve uygun hale sokulabilirler, ama optik kablo döşeyen gemiler yine de çok spesifik gemilerdir."

65 Bu üç aktörün yanında bir de Çinli Huawei var, "Gerisi pek bir şey değil. Brezilyalı Padtec kısa bir süre önce IPG Photonics [fiberli laser ve laser sis-

de gençleri istihdam etme güçlüğünü (sektör profesyonellerinden biri ne yazık ki "iş tanımında *big data* yazmıyor" diyor) eklerseniz suyun üzerinde kalmakta zorlanan armatörlerin halini anlarsınız...

Fransız danışman Bertrand Clesca, "Küresel altyapı hiç de süper güçlü olmayan tedarikçilere dayanıyor"[66] diyerek durumu teyit ediyor. Zor dönemlerde bu tedarikçilerin bazıları taahhütlerini yerine getiremezse ne olur? GAFAM'ın kendi stratejik ortaklarının "batmaması" için, yaptığı fiyat savaşına bir süreliğine ara vereceğini düşünebiliriz. Clesca şuna inanmak istiyor: "En kötü durumda içlerinden birini satın almayı bile düşünmüşlerdir..."[67] Bu da hükümetlerin, ekonomik hedefleri ulusal güvenliğin gerekleriyle uyuşmayan güçlü, özel şirket gruplarına boyun eğme riskini doğuruyor. Optik devreler konusunda çalışan bir uzman, "Günümüzde Facebook ve Google elini cebine atmadan var olabilen tek bir kablo bile yok neredeyse" diyor. Facebook ve Google'ın internetin iskeleti üzerindeki denetimleri daha ne kadar ve nasıl sürecek? Ve Batı, dünyanın en güçlü şirketlerine bağımlı olmayı daha ne kadar ve nasıl sürdürecek? Bir denizaltı telekomünikasyon uzmanı, "İnternetin bir bölümünün birkaç oyuncu yararına özelleştirilmesine tanık oluyoruz ve kimseden de ses çıkmıyor" diye endişesini dile getiriyor.[68]

Alcatel Submarine Networks'ün yaşadığı değişim ile ilk siyasal testten geçildi. Bu Fransız sanayi kuruluşu 2016 yılından beri Finlandiyalı Nokia'ya ait. Ne var ki Finlandiyalı grubun sergilediği performans tartışmalı, hatta zorla devralma söylentileri sık sık su yüzüne çıktı. Buna rağmen bir dijital hükümranlık aracından söz ediyoruz ve Avrupa bu sayede günümüzde sadece bir avuç ülkenin sahip olduğu bir teknolojiyi elinde tutabiliyor. Kablo sektöründe yer alan bir yönetici, "ASN'nin Avrupa'ya ait bir varlık olarak kalması ve kendi sözünü dayatabilecek Avrupalı olmayan bir kablo üreticisine bağımlı olmaması kritik önemdedir" uyarısında bulunuyor. Paris bütün bunların farkında olsa gerek. Bir uzman "bu şirketin gözetim altında bulunduğu açık" diyor. Başka bir danışmana göreyse Fransa'nın

---

temleri imalatçısı Amerikalı firma] tarafından satın alındı ama bir şey yapmıyor, ölüp gidecek. Amerikalı Xtera ise tam bir yaşayan ölü" diye anlatıyor durumu Bertrand Clesca.

66 Bertrand Clesca ile yapılan görüşme, 2020.

67 *A.g.y.*

68 "Un océan de câbles. Puissance(s) au bout du câble", RFI, 28 Mart 2019.

bir kabloyu ve bu kablodan aktarılan verileri %100 denetleyebilmesi için "artık çok geç. Böyle bir stratejinin Avrupa ölçeğinde uygulanması gerekir"[69] diyor. Oyalanmak için internete bağlananlar internetin oyun boyutunun güç arayışındaki inanılmaz bir ivmelenmeyi gizlediğini fark etmelidirler.

69 Laurent Campagne ile yapılan görüşme, 2020.

Geleceğin Caddesi

15 Nisan 1900, Paris. Saat sabahın sekizi. Ville Lumière (Işık Şehri) tarafından düzenlenen beşinci Evrensel Sergi halka kapılarını açıyor. Uluslararası öneme sahip bu sergiler 1851 yılından beri ABD, Avrupa ve Avustralya'da peş peşe düzenlenmektedir. Amaç, insanlığın hizmetine sunulmuş teknik, ekonomik ve toplumsal ilerlemelerin kutlanmasıdır. 20. yüzyılın şafağında Fransa şimdiye dek düzenlenmiş en muhteşem Evrensel Sergi'ye ev sahipliği yapmak üzeredir. Eiffel Kulesi'ni çevreleyen 112 hektarlık alana kırk ülke gözalıcı pavyonlar kurmuş. Garlar yeniden düzenlenmiş, Seine Nehri üzerine köprüler inşa edilmiş, Paris metrosunun ilk hattı 50 milyon ziyaretçiyi ağırlamak üzere hizmete girmiş.

Bu alanda 83.000 katılımcı en olağandışı icatları sergiliyor: Dev bir dönme dolap, elektriğin gece vakti kullanılması, o zamana kadar tasarlanmış en büyük teleskop, Lumière Kardeşler'in filmlerinin büyük boy perdeye yansıtılması, sergi alanının çevresinde birkaç kilometre uzunluğunda bir halka oluşturan mekanik bir kaldırım. Bu yürüyen halı müthiş ilgi çekiyor: 6 milyon kişi tarafından kullanılıyor. Gelecekte bütün kaldırımların bununla kaplanacağı düşünüldüğünden, icada teknolojiye duyulan inancı yansıtan bir isim veriliyor: "Geleceğin Caddesi."

21. yüzyılda pek çok teknik ütopya gerçek olup çıktı. İnternetin ışıklı nabzına, algoritmaların gücüne, 5G antenlerin iletim hızına göre yaşıyoruz. Bu araçlara hayran oluyoruz, ama bunların akıl sağlığımız,

demokrasiler ve iklim bakımından yol açtıkları tehditlerden de endişeleniyoruz. Önümüzdeki on yılların olası güzergâhlarını ana hatlarıyla sorgulamamız gerekiyor şimdiden. Gelecekte bize hangi bilgi teknolojilerinin eşlik etmesini istiyoruz? Bu teknolojiler hangi yöntemlerle ve hangi malzemelerle üretilecek? Büyük ölçekte enerji tasarrufu için ağır altyapılardan oluşan merkezi bir ağ mı istiyoruz? Yoksa veri aktarımını değişik yerlere taşımak amacıyla çok sayıda alt merkeze ayrılmış dolayısıyla müthiş enerji tüketen bir ağ mı yatıyor gönlümüzde? Bu ağın tarafsız ve kuralsız olmasını mı, yoksa taraflı, hatta serbestiyi sınırlamak pahasına sadece "gerekli" sayılan veri üretimine ayrılmasını mı istiyoruz? Ücretli mi olmalı ücretsiz mi? Dijital teknolojide ölçülü kullanımı, performansı optimize etmek için yapılan yeniliklerin önüne mi koyacağız, yoksa ardına mı?

Girişimci Inès Leonarduzzi, "İnternetin demokratikleşmesi ancak yirmi yıllık bir iş. Henüz çok genç! *Homo habilis* çağındayız henüz dijital teknolojinin tarih öncesi dönemindeyiz. Ama artık 'dijitalin Aydınlanma Çağı'na geçmemiz gerekiyor" diyor.[1] Harika bir anlatım, ama bu takdire şayan hedef konusunda herkes hemfikir olsa da olası eylemler açısından bizi çok geniş bir yelpazeyle karşı karşıya bırakıyor, üstelik bu eylemleri birbirinden ayırmak bazen çok zor. Bu kitaba hasrettiğimiz iki yıl boyunca, "geleceğin caddelerinin" yani dijital Aydınlanma Çağı'nı gerçeğe dönüştüren yolların çok sayıda ve çelişkili olduğunu fark ettik.

Amsterdam'da Amstel Nehri kıyısındaki zarif bir restoranda Anwar Osseyran ile uzun uzadıya konuşup tartıştık. Amsterdam Üniversitesi'nde bilişim bilimleri profesörü olan Osseyran dijital teknolojinin "*people, planet, profit* devletinin" serpilmesine hizmet etmesi gerektiğini savunuyor: İnsan gelişimi, çevrenin korunması ve ekonomik büyüme hedefleri arasında sentez oluşmasını kolaylaştırmak. "Eylemlerimizin ekolojik olduğu kadar toplumsal, ekonomik ve siyasal açıdan da sürdürülebilir olması gerekir" diyerek sözlerini pekiştiriyor. Ona göre insanlık ancak dijital teknolojiler mükemmelleştirilirse ve mevcut bilişim araçlarımızın bilgi işlem kapasiteleri on kat artırılabilirse daha büyük bir refaha kavuşabilir. Anwar Osseyran kuantum bilişimin ortaya çıkışına işaret ediyor ve Amerikalı gelecek bilimci

---

Digital For the Planet yöneticisi Inès Leonarduzzi ile yapılan görüşme, 2019.

Raymond Kurzweil'a dayanarak 2030 yılına kadar gezegenimizin bütününde güneş enerjisinin sınırsız ve bedava kullanılabileceğini ileri sürüyor. Verilerin çevreye maliyeti konusunda ise şöyle diyor: "Devasa bir maliyeti olduğu açık, ama kazanabileceklerimiz ile karşılaştırıldığında çok düşük, ama tabii bu verilerin kolayca ulaşılabilir, açık ve diğer verilerle birleştirilebilir olması koşuluyla."[2] Bunlar bir yana, caydırıcı karbon vergileri, etkin bir karbon piyasası ve şirketlerin faaliyetlerini çevre, toplum ve etik çerçeveyi gözeterek düzenlemeleri aracılığıyla bu teknolojist yaklaşımı dengelemek gerekecektir.[3]

Yine aynı bağlamda James Warren ve Carelyn Campbell ile de görüştük. Washington DC'nin kuzeyinde bulunan National Institute of Standards and Technology (NIST-Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü) bünyesinde çalışan bu iki araştırmacı malzeme biliminin müthiş potansiyele sahip olduğuna inanıyorlar. Onlar sayesinde ABD'de tedavülde olan bütün yeni 5 sentlik madeni paralar eski alaşıma göre %40 daha ucuz olan yeni bir bakır, nikel ve çinko alaşımından yapılıyor.[4] Araştırmacılar bu sonuca 2018 yılında "alaşımları modellemeyi ve nasıl evrileceklerini öngörmeyi sağlayan" dijital teknolojileri kullanarak sadece on sekiz ayda ulaşabildiklerini açıkladılar. Bu keşifte itimatla kimileri "yeni malzemeler yarının kara altınıdır ve GAFAM'ı oluşturan şirketlerin etkinlikleri bir yana bu şirketlerin artık geçmişte kaldıklarını, malzemenin geleceğin ta kendisi olduğunu"[5] ileri sürdü. Çokuluslu şirketler ve *strat-up*'lardan oluşan, "tekno-müjdeciler" diyebileceğimiz bir ağ ise bilim insanlarının dümen suyunda gezegenimizin korunmasını dijital teknolojiler başta olmak teknolojilerin sınır tanımadan gelişmesi koşuluna bağlamakta: Daha az enerji tüketen "akıllı maden ocakları", (Apple tarafından geliştirilen robot Daisy gibi[6]) yeniden dönüşüm yapan robotlar, hammaddelerin kay-

2 Bunlar FAIR ilkeleridir (*findable, accessible, interoperable, reusable*/"bulunabilir, erişilebilir, birlikte çalışabilir, yeniden kullanılabilir" olmaktır).

3 İşletmelerin toplumsal sorumluluğundan/*responsabilité sociétale des entreprises* (RSE) söz edilir.

4 "Coining less expensive currency", NIST, 20 Haziran 2018.

5 World Materials Forum kurucusu ve başkan yardımcısı Victoire de Margerie ile yapılan görüşme, 2018.

6 "Apple adds Earth Day donations to trade-in and recycling program", Apple, 19 Nisan 2018.

nağını belirlemeye yarayan (Circulor[7] gibi) izleme araçları vb. Tekno-müjdeciler *people, planet, profit* devletinin teşvik edeceği eylemler çerçevesinde serpileceklerdir. İçlerinden bazıları çevrenin korunması yolunda verilen mücadelede ulusların yetkisine bir gün itiraz edebilecek kadar güçleneceklerdir.

Şimdi de farklı bir felsefeye, farklı öncülere bakalım: Birkaç ay önce Amsterdam'da Waag Society[8] militanları ilgimizi çekti. Bu örgütlenmenin üyeleri dijital teknolojinin hedeflerine dair kökten farklı bir vizyon etrafında bir araya gelmişler. Waag aslında toplumun refahına hizmet edecek bir dijital teknolojiden yana. Mühendis Henk Buursen, Waag bünyesinde dünyanın dört bir tarafından gelen öğrencilere cep telefonlarının ve yazılımların nasıl işlediğini öğretiyor; amaç öğrencilerin girdisini çıktısını öğrendikleri bu araçları kendilerinin kılmalarını sağlamak. Henk Buursen, "Robotlar, yapay zekâ (YZ) insan tarafından imal edildi. Öğrencilerim bu teknolojilerin kendilerinden bağımsız olarak değil, ancak onlar sayesinde işleyebildiğini unutmamalı" diyor. Waag'ı örnek alan "tutumlu-dayanıklı" diye nitelendirebileceğimiz kadınlı erkekli toplulukların sayısı dünyanın her yanında giderek artıyor. LibrePlanet[9] ve Framasoft[10] ağlarını canlı tutanlar gibi bu topluluklar da açık kaynak yazılımların (Linux[11] gibi) erdemine inanıyorlar. Çoklukla basit şekilde imal edilmiş dolayısıyla kolayca onarılıp geri dönüştürülebilen "düşük teknolojiyi", *low tech*'i benimsiyorlar. Onlara göre dijital teknolojinin geleceği kullanımının azaltılmasından geçiyor, hatta toplumlarımız "dijitalden arınmaya" yönelecek. İnternet ağlarının yeniden konumlandırılmasıyla da ilgileniyorlar: Bu çabaların ilk uygulamaları da Katalonya, Hindistan ya da Güney Afrika'da yerel ölçekte hizmet veren Mesh ve Guifi[12] iletişim ağları.

---

7 "Volvo mines blockchain to keep ethical sourcing promise", *Forbes*, 27 Ocak 2020.

8 waag.org

9 libreplanet.org/wiki/Main Page

10 framasoft.org

11 linux.org

12 Bu ağları kullanan herkes kullandığı cep telefonu sayesinde ayakta kalan, topluluk temelinde tanımlanmış bir internet ağındaki bir WiFi aktarma noktasıdır: guifi.net/en

Bu etik, hükümetlere esin kaynağı olabilir mi? Düşünce kuruluşu The Shift Project tarafından hazırlanan ilgi çekici bir rapor internete bağlanarak izlenen videoların gittikçe ağırlaşan çevresel etkisi karşısında "kamu yetkililerinin rolünün [...] bazı kullanımların öncelikli kılınması (olduğunu), bunun da kamu çıkarı yararına taşıdıkları önem temelinde yapılması (gerektiğini)"[13] belirtir. Kullanımları hiyerarşiye tabi tutmak, kimliği ve ihtiyaçları ne olursa olsun herkesin Web'teki herhangi bir içeriğe erişebilmesini savunan kutsal ilkenin, internetin tarafsızlığı ilkesinin ortadan kaldırılması demektir. Burada "koyu yeşil yönetim" diyebileceğimiz siyasal bir oluşumun ilk öğeleri karşımıza çıkıyor. Araştırmacılar ise gönüllerinde ne yatıyorsa onu yüklüyor bu öğelere: Bazı kamu özgürlüklerini kısıtlayan siyasetler uygulayarak dijital kirliliği sınırlamaya çalışan güçlü bir rejim. Dijital hizmetlerin tüketimi, bağlantı kotaları ve altyapıların hızını sınırlamak gibi teknik kısıtlamalarla belirlenebilecektir. Sadece "kamu yararı açısından gerekli" sayılan (tıbbi, askeri, finansal) verilerin depolanmasına öncelik tanınacaktır. Verilerin ekonomisinin asgariye indirilmesiyle internet erişimi de kısmen ücretli olacaktır. Olumsuz etkilerinin beklenen yararlardan yüksek olacağı düşünülen güçlü yapay zekâ ya da kuantum bilişimi gibi bazı teknolojik sınırların aşılmaması tercih edilecektir.

Geleceğin caddeleri muhtemelen bugün dünyanın dört bir köşesinde mayalanmakta olan bu geniş yelpazeli çözümlerin çaprazlanmasının bir sonucu olacaktır. Bu çözümlerin ardındaki kadın ve erkeklerin, aralarındaki görüş farklarına rağmen, sağlam ve ortak hedefler etrafında bir araya gelebilmelerini dileriz. Yegâne emeli kendini aşmak olmayan bir ekosistem yaratmakla işe başlayabilirler. Gözümüzde büyüttüğümüz, aynı zamanda da varsayımsal bir gelecek vaat etmeden önce, gerçek, yaşanmakta olan bugünü iyileştirme kaygısı taşıyan bir dünya... Kendi yarattığımız çağı anlamamıza yardım eden bir araç... Çünkü Alman denemeci ve filozof Byung-Chul Han'ın yazdığı gibi "bu yeni medya, biz köklü bir paradigma değişikliğini başlattığının farkına varamadan bizi yeniden programlıyor."[14]

---

13 "Climat: l'insoutenable usage de la vidéo en ligne. Un cas pratique pour la sobriété numérique", Maxime Efoui-Hess yönetiminde The Shift Project adlı *think tank* için hazırlanan rapor, Temmuz 2019.

14 Byung-Chul Han, *Dans la nuée. Réflexions sur le numérique*, *a.g.y.*

Gelecekte insanın teknolojiler karşısındaki doğru konumunun ne olacağı meselesi muhtemelen üzerinde uzlaşılması en zor meselelerden biri olacaktır. Dijital teknolojiyi insanları kurtarmak amacıyla gelen bir mesih gibi ele almaya alıştık. Oysa gerçekliğin çok daha yavan olduğunu hep birlikte kabul etmeliyiz: Teknoloji son tahlilde, kendi imgemize bakarak yarattığımız bir araçtan başka bir şey değildir. Bu teknoloji ancak bizim kadar çevre dostudur ve öyle olacaktır, ne eksik ne fazla. Gıda ve enerji kaynaklarını israf etmekten keyif alıyorsak dijital teknoloji de bu eğilimi güçlendirecektir. Ya da tam tersine, gönlümüzden sınırların ötesinde güçlü bir diğerkâmlık hamlesi geçiyorsa, çok kısa bir sürede gönüllüleri ordular halinde seferber edebiliriz. Bu araç gündelik girişimlerimizden en asil olanları kadar en az hürmete layık olanlar için de katalizör işlevi görür. Bırakacağımız mirası gelecek kuşaklar için büyütür. Artık sorumlu olduğumuz hesapsız güçlerin büyük ölçüde bilincinde olmayan birer demiurgosa dönüştük; dijital teknoloji, sonunda bizi Mahatma Gandhi'nin şu güçlü öğüdüne kulak vermeye çağırıyor: "Bu dünyada görmek istediğiniz değişikliğin ta kendisi olun."

Teşekkürler

Bu araştırmayı gerçekleştirmek için dünyayı dolaşmam gerekti; bir *Like*'ın ne kadar maddi olduğunun en iyi kanıtı da bu. Sahada gazetecilik yapmak pahalıya mal oluyor; yayıncılarım Henri Trubert ve Sophie Marinopoulos'un kesintisiz desteği olmasa bu kitap ortaya çıkamazdı. Duydukları güvene teşekkür ederim; bu çalışma kendilerine çok şey borçlu.

Her sayfa için ortalama bir sayfanın on katı kadar not almak, araştırma ve görüşme yapmak gerekti. Bu konuda Sciences Po, École des hautes études commerciales (HEC) ve Centre de formation des journalistes (CFJ) bünyesindeki çok sayıda araştırmacı ve analistin profesyonelliğinden yararlanabildim. Bu araştırmanın ele aldığı konulara tutkuyla bağlı olmasalar, olguların doğruluğu konusunda gösterdikleri özen olmasa, sık ve aşırı (kabul ediyorum!) taleplerime hoşgörülü yaklaşmasalar bu kitap da elinizde tuttuğunuz kitap olamazdı. Özellikle teşekkür etmek istediğim kişiler var:

Dijital kirlilik üzerine araştırmalar yapan ve konunun düşünülmesini sağlayacak genel bir çerçeveyi yapılandırmama yardım eden Rime Abdallah'ya;

Bangalore üzerine yaptığı ve beklentilerim göz önüne alındığında tam bir özveriyle gerçekleştirdiği araştırması için Isha Badoniya'ya;

Başka birçok çalışma yanında maddesizliğin estetiği, yeşil yapay zekâ (YZ), Bluffdale devlet gözetiminin çevreye maliyeti, hizmet birimi başına malzeme girdisi (MIPS), Masdar City, Encana, mavi ve kırmızı renkler, Dominion Energy, Apalaş Dağları'nın kömürü, medya

eleştirisi tarihi üzerine harika bir analiz ve sentez gücüyle yürüttüğü çalışmaları için Alice Bello'ya;

Florlu gazlar ve Honeywell, OVH, matematik ile doğa arasındaki bağlantılar, bir *Like*'ın coğrafyası, "Greta kuşağının" paradoksları Dominion Energy'nin lobi etkinlikleri, optik kablolar, akıllı telefonların estetiği, yeşil enerji sertifikaları, akıllı telefonlar ve Zen Budizm arasındaki ilişkiler konusunda (ve başka pek çok alanda da) hayran olunacak bir araştırma kararlılığı ve her zorluğun üstesinden gelebilecek bir istekle çalışan Gwendoline Créno'ya;

Dunant kablosu, Apalaş Dağları'nın kömürü, Ashburn, verilerin su hacmine çevrilmesi, Kolos, yeşil enerji sertifikaları üzerine yaptığı araştırmalar ve Hollanda, Büyük Britanya, ABD, İsveç ile Norveç'te şaşılacak bir dayanıklılık ve hayran kalınacak bir alçakgönüllülükle hazırladığı raporlar için Marie-Astrid Guégan'a;

Facebook'un Luleå'ya nasıl yerleştiğini, Luleälven Nehri üzerindeki hidroelektrik barajların etkilerini, elektrikli *scooter*'ler, elektronik tasfiyeler, Dunant kablosu, pasif finans, entegre devreler, 5G, bağlantılı ve otonom araçlar konusunda müthiş bir çalışma gücü ve nadir görülen bir sorgulama tutkusuyla yürüttüğü araştırmalar için Camille Richir'e;

Bağlantılı ve otonom araçlar konusunda sebatla ve inatla çalışan Caroline Robin'e;

Entegre devreler ve Smarter2030 raporunun yanı sıra Tallinn'deki raporun hazırlığı için gereken çalışmanın tafsilatı karşısında gösterdiği azim için Sandrine Tran'e;

Maden cevherlerinin sorumluluk çerçevesinde temini, robotların yol açtığı kirlilik, kişinin kendi elektronik donanımını kendisinin onarma hakkına getirilen engeller konusunda yaptığı çalışmalar için, olguların kesin ve doğru olmasına özen gösteren ve gayet nitelikli analizler geliştiren Jeanne Vincent'a teşekkür ederim.

Birlikte çalışma isteklerimi öğrencilerine ileten CFJ yardımcı yöneticisi Cédric Molle-Laurençon ve çalışma arkadaşlarına da teşekkür etmek isterim.

Bu çalışma Fransa'dan ve dünyanın çeşitli ülkelerinden hepsi kendi alanında uzman kadın ve erkekler tarafından tekrar tekrar okundu. Buna zaman ayıran ve bazı bölümleri düzelten (gözden kaçmış bütün hataların tüm sorumluluğu elbette bana ait) herkese minnettarım. İsimlerini anmak isterim:

Qarnot Computing kurucu ortağı ve yöneticisi Paul Benoit, Institut Datacenter başkanı, Plus Conseil'in kurucusu ve "Datacenter en transition" adlı düşünce kuruluşunun kurucu ortağı Philippe Luce'ye veri merkezleriyle ilgili 4., 5. ve 6. bölümler için teşekkür ederim.

Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited (TSMC) merkez bürosu bünyesinde teknolojik gelişmeden sorumlu eski yönetici Jean-Pierre Colinge'e entegre devrelerle ilgili bölüme verdiği destek için teşekkür ederim.

Alcatel Submarcom/ASN şirketi eski genel müdürü ve Tyco/SubCom eski pazarlama yöneticisi Jean Devos ve AQEST kıdemli danışmanı Laurent Campagne'a optik kablolarla ilgili 9. ve 10. bölümler için teşekkür ederim.

HSBC eski nicel analiz uzmanı ve *Vous n'êtes pas seuls* derneği kurucu ortağı Jérémy Désir'e nicel fonlarla ilgili bölüm için teşekkür ederim.

Quadrature du Net üyesi Klorydryk'e elektrikli *scooter*'ler ve veri toplama konulu bölüm için teşekkür ederim.

Avukat ve Sierra Club militanı Ivy Main'e Dominion Energy konusundaki bilgiler için müteşekkirim.

Fairphone'un bilgi teknolojisi ve yazılımların uzun ömürlülüğü bölümü başkanı Agnès Crépet, yardımsever Éric Rousseau (Université populaire d'Albertville) ve büyük bir özenle çalışan Axel Robin kitabı baştan sona okudular. Kılı kırk yaran ve yapıcı eleştirileri için kendilerine minnettarım.

Çalışmamda yer verdiğim olguların doğru olup olmadıklarını denetleyen Monique Devauton'a gösterdiği özenli çaba için teşekkür ederim.

Son olarak şunu da belirtmem gerekir ki bu yayın macerası, iki röportaj arasında daha sakin ve düzenli bir şekilde araştırmak ve yazmak için faydalı olduğu kanıtlanmış bir kısıtlamalar bağlamında gerçekleştirildi. Brenne'deki göletlerden Entre-deux-Mers bölgesinin bağlarına kadar yaşlı taşların, ağaçların ve hayvanların dostluğuna, ailemin ve sevdiklerimin nazik desteğine güvendim.

Kaynakça

Chris Anderson, *Free: The Future of a Radical Price*, Hyperion, 2009. Fransızca çevirisi: *Free! Entrez dans l'économie du gratuit*, Pearson, 2012.

Christine Broaweys, *La Matérialité à l'ère digitale, l'humain connecté à la matière*, Presses universitaires de Grenoble, 2019.

Ingrid Burrington, *Networks of New York. An illustrated field guide to urban internet infrastructure*, Melville House Publishing, 2016.

Steve Case, *The Third Wave: An Entrepreneur's Vision of the Future*, Simon & Schuster, 2017.

Laurent Castaignède, *Airvore ou la face obscure des transports*, Ecosociété, 2018.

Gilles de Chezelles, *La dématérialisation des échanges*, Lavoisier, 2006.

Nir Eyal, *Comment créer un produit ou un service addictif*, Eyrolles, 2018. Özgün başlık: *Hooked: How to Build HabitForming Products*, Portfolio Penguin, 2014.

David Fayon, *Géopolitique d'internet. Qui gouverne le monde?*, Economica, 2013.

Patrice Flichy, *Une histoire de la communication moderne. Espace public et vie privée*, La Découverte, 1991.

Gökçe Günel, *Spaceship in the Desert Energy, Climate Change, and Urban Design in Abu Dhabi* duke University Press, 2019.

Byung-Chul Han d*ans la nuée, réflexions sur le numérique*, Actes Sud, 2015. Özgün başlık: *Im Schwarm Ansichten des Digitalen*, MSB Matthes & Seitz Berlin, 2013.

William Stanley Jevons, *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines*, Nabu Press, 2010.

Kevin Kelly, *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*, Viking, 2016.

Ruediger Kuehr ve Eric Williams, *Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts*, Springer Netherlands, 2003.

Mickaël Launay, *Le Grand Roman des maths de la préhistoire à nos jours*, Flammarion, 2016.

Julien Le Bot, *Dans la tête de Marc Zuckerberg*, Actes Sud, 2019.

Kai-Fu Lee, *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*, Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2019. Fransızca çevirisi: *I.A. La Plus Grande Mutation de l'histoire*, Les Arènes, 2019.

Arnaud Macé (metinleri seçen ve sunan), *La Matière*, Flammarion, 2013.

George Orwell, *1984*, Gallimard, 2020 (Birleşik Krallık'ta ilk basımı 1949 yılında).

Bruno Patino, *La Civilisation du poisson rouge, Petit traité sur le marché de l'attention*, Grasset, 2019.

Aaron Perzanowski ve Jason Schultz, *The End of Ownership: Personal Property in the Digital Economy*, MIT Press, 2016

Florence Rodhain, *La Nouvelle religion du numérique*, EMS, 2019.

Stuart Russell, *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*, Penguin Books, 2019.

Trine Syvertsen, *Media Resistance: Protest dislike, Abstention*, Palgrave Macmillan, 2018.

Éric Vidalenc, *Pour une écologie numérique*, Les Petits Matins, 2019.

Paul Virilio, *Cybermonde, la politique du pire*, Textuel, 2010.

Vazgeçilmez Öneme Sahip 14 Makale

"Climate change: Electrical industry's 'dirty secret' boosts warming", BBC, 13 Eylül 2019.

"Connected cars could be big energy savers, or not", *Politico*, 20 Ekim 2016.

"Environment Program Request for Proposal: AligningPassive Investment with Paris Climate Goals", William ve Flora Hewlett Foundation, 28 Ocak 2020.
"Electric Scooters Are Racing to Collect Your Data", ACLU Northern California, 25 Temmuz 2018.
"Data Centers and Global Electricity Use – Two Camps", H66, 2 Mayıs 2020.
"How Steve Jobs' love of simplicity fueled a design revolution", *Smithsonian Magazine*, Eylül 2012.
"How the Enlightenment Ends", *The Atlantic*, Haziran 2018.
"John Deere Just Swindled Farmers out of Their Right to Repair", *Wired*, 19 Eylül 2018.
"Numérique: le grand gâchis énergétique", *CNRS Le journal*, 16 Mayıs 2018.
"Photos of the Submarine Internet Cables the NSA Probably Tapped", *Wired*, 20 Eylül 2016.
Nicole Starosielski, "Strangling the Internet", *Limn*, sayı 10: Chokepoints, Nisan 2018.
"Taiwan's chip industry under threat as drought turns critical", *Nikkei Asia*, 25 Şubat 2021.
"The 'World's Most Beautiful Data Center' is a Supercomputer Housed in a Church", *Vice*, 15 Ocak 2019.
"To decarbonize we must decomputerize: why we need a Luddite revolution", *The Guardian*, 18 Eylül 2019.

Vazgeçilmez Öneme Sahip 11 Rapor

Asta Vonderau (2019), "Scaling the Cloud: Making State and Infrastructure in Sweden", Ethnos, *Journal of Anthropology*, c. 84, 5 Eylül 2019.
"Calculating MIPS Resource productivity of products and services", de Michael Ritthof, Holger Rohn ve Christa Liedtke, Thomas Merten ile beraber, Wuppertal Spezial 27e, 2002.
Fourth industrial revolution for the earth Harnessing artificial intelligence for the earth, "World Economic Forum-Stanford Woods Institute for the Environment", Pricewaterhouse Coopers (PwC), Ocak 2018.

"Submarine cables and the oceans: Connecting the World", International Cable Protection Committee, United Nations Environment Programme, World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), Aralık 2009.

Kikki Lambrecht Ipsen, Regitze Kjær Zimmermann, Per Sieverts Nielsen, Morten Birkved, "Environmental assessment of Smart City Solutions using a coupled urban metabolism – life cycle impact assessment approach", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 2019.

"Lean Ict Pour une sobriété numérique", Hugues Ferreboeuf yönetiminde The Shift Project adlı *think tank* için hazırlanan rapor, Ekim 2018.

"L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires", ADEME raporu, 2019.

Mél Hogan, "Data flows and water woes: The Utah Data Center", Big Data & Society, Aralık 2015.

National Bureau of Asian Research, "Securing belt road initiative, Securing the Belt and Road Initiative, China's Evolving Military Engagement Along the Silk Roads", 3 Eylül 2019.

"The Passives Problem and Paris Goals: How Index Investing Trends Threaten Climate Action", The Sunrise Project, 2020.

Rishi Sunak MP, "Undersea Cables: Indispensable, insecure", Policy Exchange, 2017.

EKLER

Ek 1

İnternetin işleyişinin yedi "katmanı"





7 **Uygulama**
Ağ hizmetlerine erişim noktası

Sunum
Veri dönüştürme ve şifreleme 6

5 **Oturum**
Ana bilgisayarlar arası iletişim

Aktarım
Uçtan uca bağlantı ve veri akışı kontrolü -transmission control protocol (TCP) [iletim kontrol protokolü] 4

3 **Ağ**
İzlenecek yolu ve mantıksal adreslemeyi belirler
-*Internet protocol* (IP)

Bağlantı
Fiziksel adresleme - medium access control (MAC) [ortam erişim kontrolü] ve logical link control (LLC) [mantıksal bağlantı kontrolü] 2

1 **Fizik**
Dijital ya da analog ikili iletim

Ek 2

Bir telefondaki hammadde sayısı

1960



10 element

Alüminyum
Azot
Bakır
Çinko
Hidrojen
Karbon
Krom
Kurşun
Nikel
Oksijen

1990



29 element

Altın
Alüminyum
Antimon
Azot
Bakır
Baryum
Berilyum
Bor
Brom
Demir
Flor
Fosfor
Helyum
Hidrojen
Kadmiyum
Kalay
Karbon
Klor
Kobalt
Krom
Kurşun
Manganez
Molibden
Nikel
Oksijen
Silikon
Tantal
Titanyum
Tungsten

2021



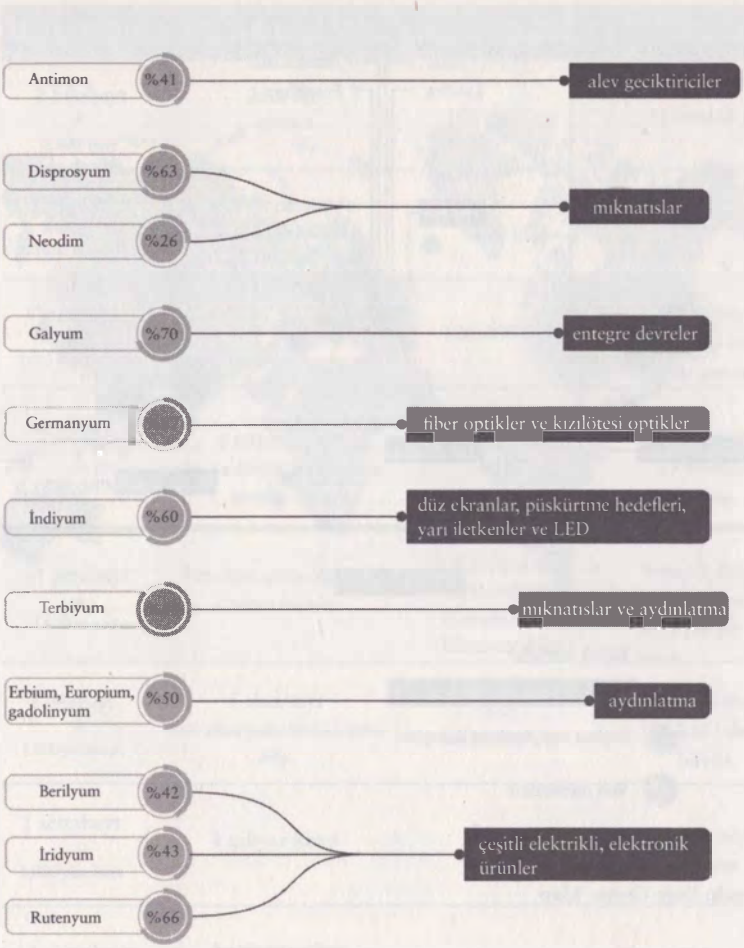
54 element

Altın
Alüminyum
Amerikyum
Antimon
Azot
Bakır
Baryum
Berilyum
Bizmut
Brom
Çinko
Demir
Erbiyum
Flor
Fosfor
Gadolinyum
Galyum
Germanyum
Gümüş
Hafniyum
Hidrojen
İndiyum
İridyum
İtriyum
İyot
Kalsiyum
Karbon
Klor
Kobalt
Krom
Kurşun
Lityum
Magnezyum
Manganez
Neodimyum
Neon
Nikel
Oksijen
Paladyum
Platin
Potasyum
Rubidyum
Silikon
Skandiyum
Sodyum
Stronsiyum
Sülfür
Talyum
Tellür
Thulium
Titanyum
Tungsten
Vanadyum
Zirkonyum

Kaynak: Prof. Mike Ashby, Cambridge Üniversitesi; Prof. Jean-Pierre Raskin, Université catholique de Louvain.

Ek 3

Dijital teknolojinin kullandığı metallerin dünya üretimindeki payı



Kaynak: Joint Research Centre (JRC), Avrupa Birliği.

Ek 4

Veri merkezlerinin dünyaya dağılımı



Kaynak: Data Center Map

Ek 5

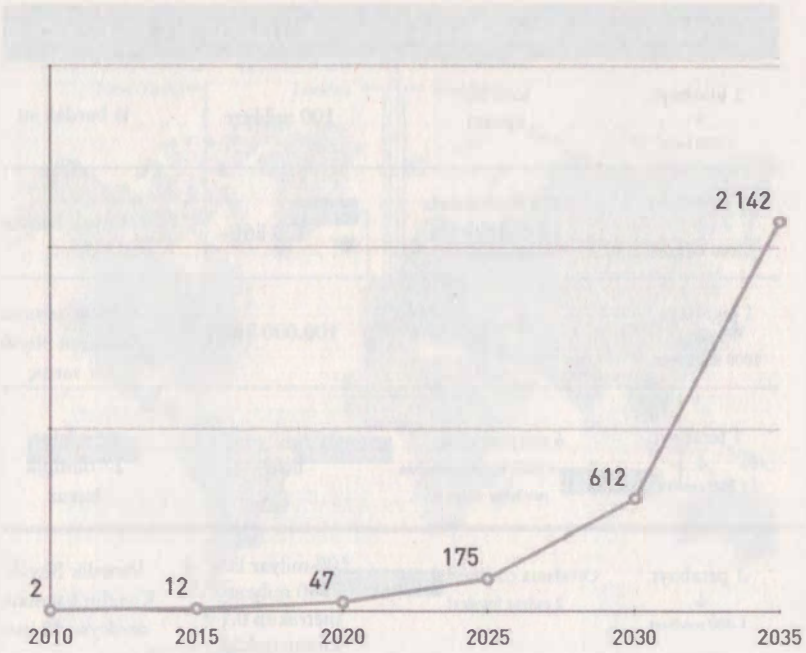
Bir oktet bir su damlasına eşdeğer olsaydı...

ÖLÇÜ BİRİMİ	BİLİŞİMDEKİ KULLANIMI	SU HACMİ	EŞDEĞERİ
1 kilobayt ↓ 1.000 bayt	kısa bir eposta	100 mililitre	½ bardak su
1 megabayt ↓ 1000 kilobayt	MP3 formatında 1 dakikalık ses dosyası	100 litre	1 ayak banyosu
1 gigabayt ↓ 1000 megabayt	2 saatlik film	100.000 litre	yağmur suyunu biriktiren büyük bir sarnıç
1 terabayt ↓ 1.000 gigabayt	6 milyon kitap Fransız Millî Kütüphanesinin nerdeyse yarısı	100 milyon litre	neredeyse 27 olimpik havuz
1 petabayt ↓ 1.000 terabayt	Ortalama çözünürlükte 2 milyar fotoğraf	100 milyar litre → 100 milyon metreküp 0,1→ kilometreküp	Venedik Büyük Kanalın hacminin nerdeyse 58 katı
1 eksabayt ↓ 1.000 petabayt	5 eksabayt 2000 yılına kadar üretilen bütün bilgi	100 kilometreküp	Leman Gölünden (89 km^3) daha büyük
1 zettabayt ↓ 1.000 eksabayt	1 milyar kitap	100.000 km^3	Kaliforniya Körfezi
1 yottabayt ↓ 1.000 zettabayt	her biri bir ev öbeği büyüklüğündeki veri bankalarından 1 milyon tane	100 milyon km^3	Hint Okyanusu'nun 1/3'ü

Kaynaklar: Stanford Üniversitesi, High Scalability, *Libération*

Ek 6

2010 yılından bu yana dünyada her yıl üretilen veri hacmi (zettabayt olarak)*

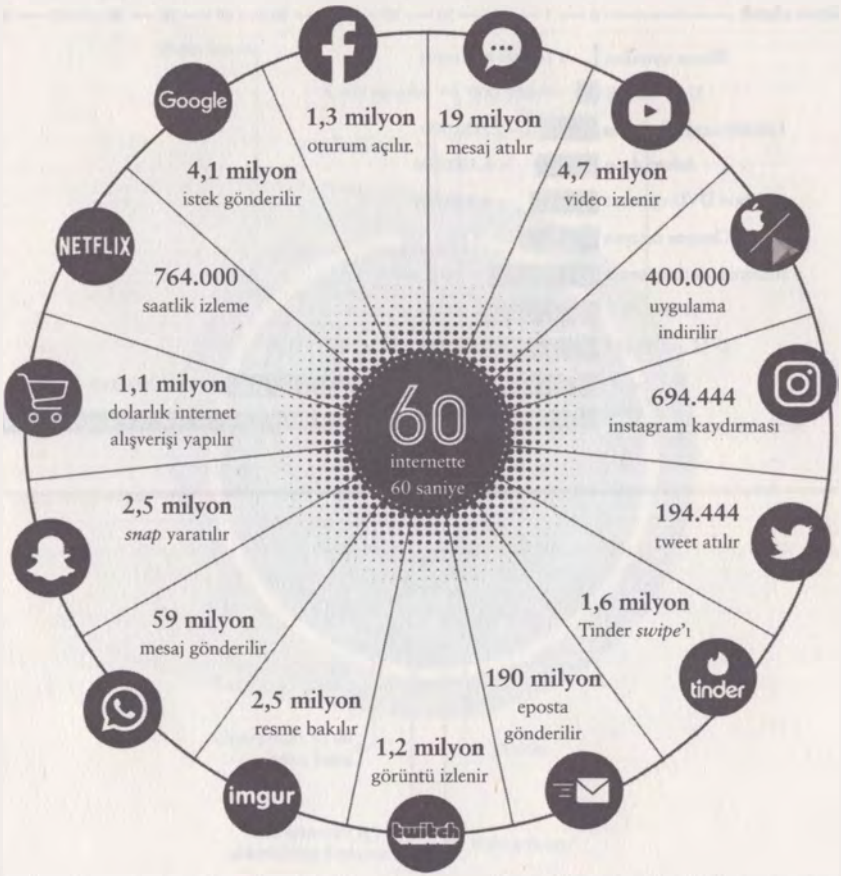


* Bir zettabayt bin milyar gigabayta eşittir.

Kaynak: Statista, Digital Economy Compass 2019.

Ek 7

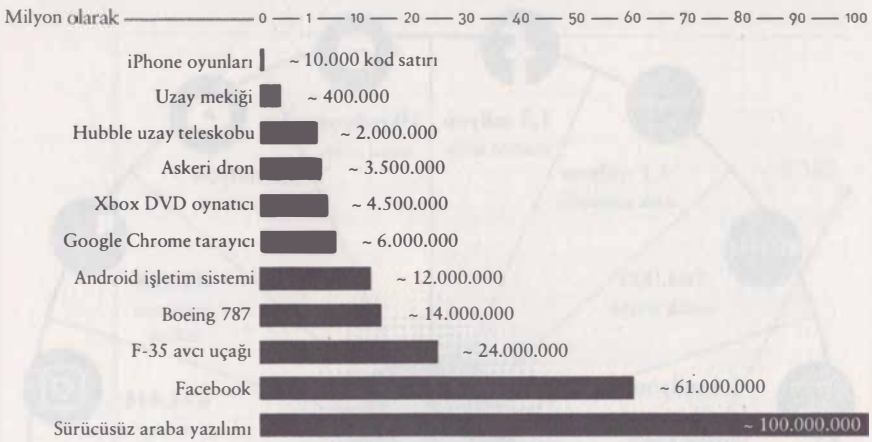
Dünyanın internette geçirdiği her dakika



İnfografiyi yaratanlar: @LoriLewis ve@OfficialyChadd, 2020.

Ek 8

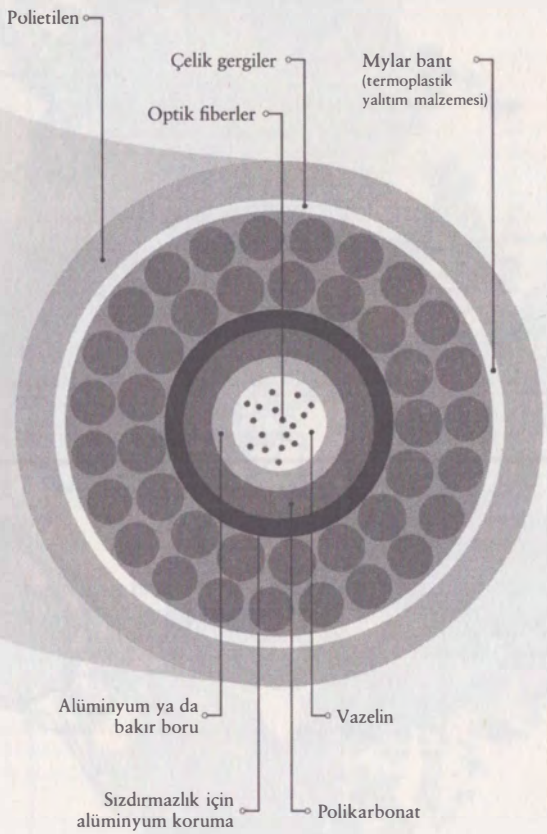
Dijital teknolojilere göre bilgisayar programlarındaki kod satırları



Kaynaklar: David McCandless, veriler NASA, Quora, Ohloh, *Wired* siteleri & basın raporundan derlendi, 2020.

Ek 9

Optik kablonun yapısı



Kaynak: SciencePost

Ek 10

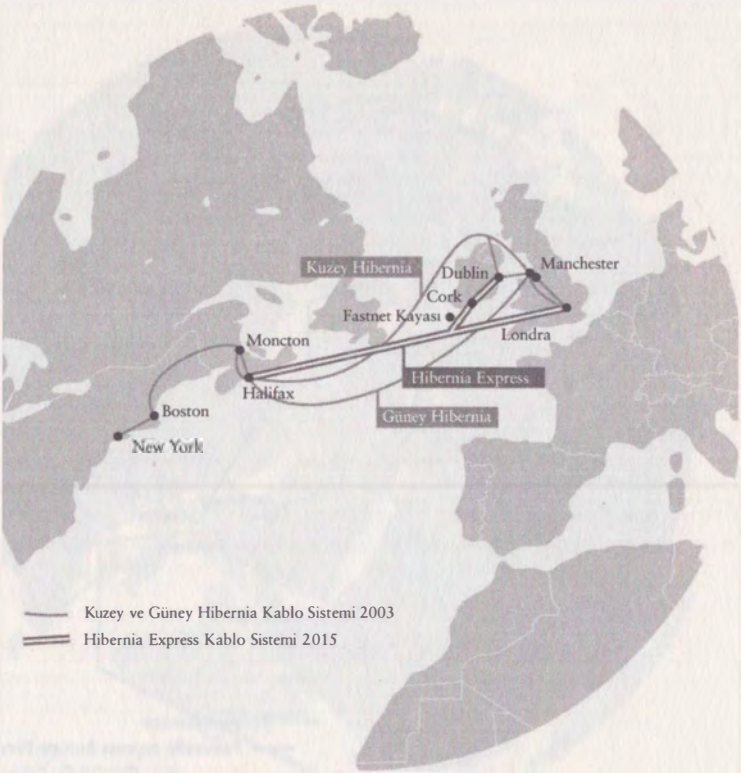
Denizaltı kablolarını gösteren dünya haritası



Kaynak: Submarine Cable Map, 2021.

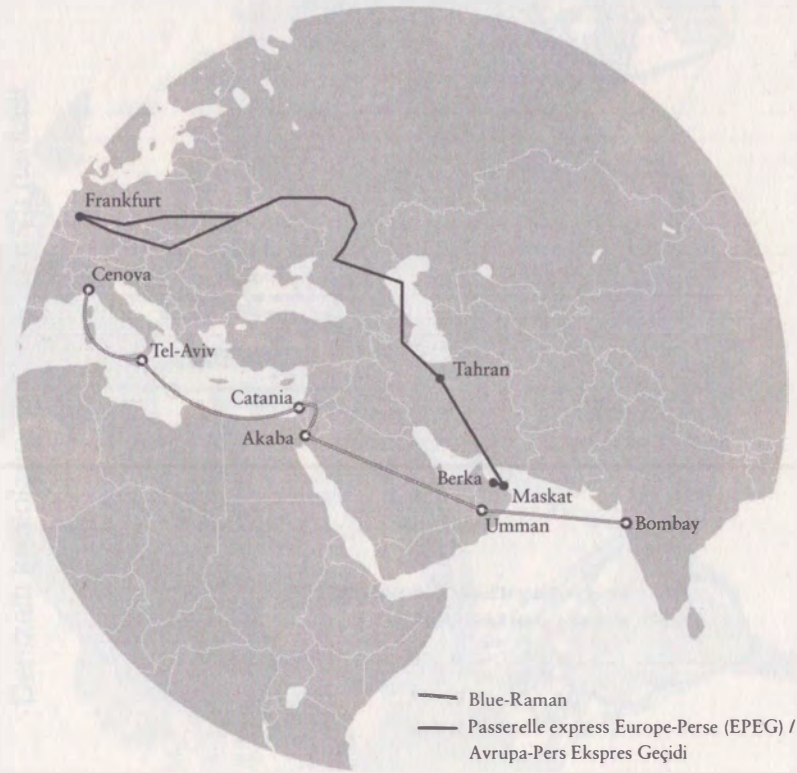
Ek 11

Hibernia Express kablosunun güzergâhı



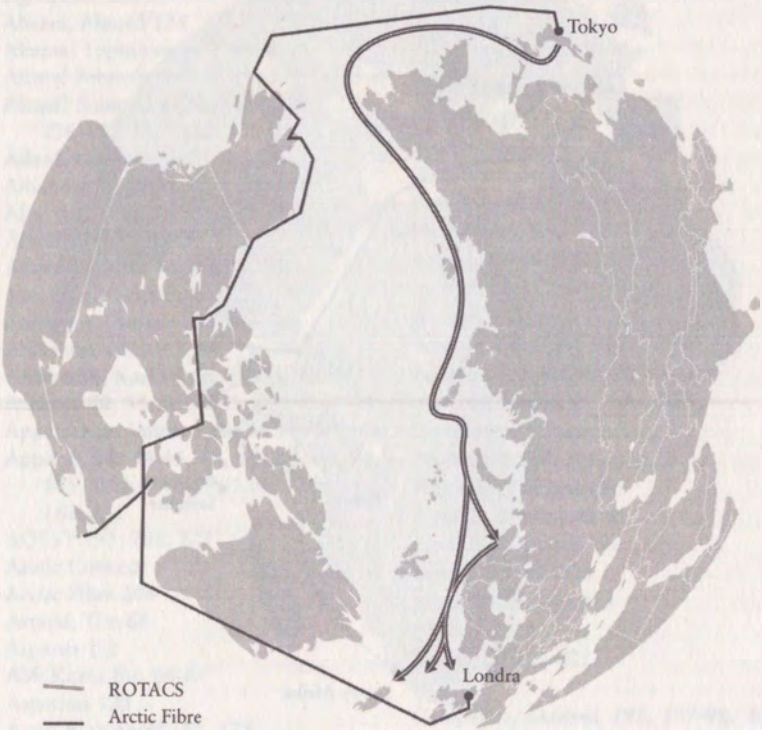
Ek 12

İleride döşenecek Europe-Persia Express Gateway (EPEG) ve Blue-Raman kablolarının izleyeceği yol



Ek 13

ROTACS ve Arctic Fibre kabloları için öngörülen güzergâh



Kaynak: Polarnet Project Photo, 2017.

Ek 14

Pakistan ve Doğu Afrika'yı Avrupa'ya bağlayan kablonun güzergâhı



Kaynak: PEACE Cable, 2021.

DİZİN

ACE 188
Activate Virginia 112
Acton, Mark 28, 96, 101
ADEME 23, 52, 59, 76
Adobe 113
Agir pour l'environnement 144
AgroParisTech 17
Ahram, Ahmed 134
Akamai Technologies 113
Alcatel Submarcom 209-10, 227
Alcatel Submarine Networks 186, 204, 216-17
Allard, Laurence 162
Alliander 103-104
Altavista Elektrik Santrali 108
Älvräddarna 131
America Online (AOL) 88, 141
Amontons, Guillaume 182
Andersen, Christian 133
Anderson, Chris 43, 84
Andersson, Karl 85-86, 121, 126-27
Android 50, 54, 160, 243
Appalachian Voices 108-109
Apple 6, 38, 44-45, 50, 60, 63, 66, 74, 105, 113, 118-19, 128, 135, 157, 160, 221
AQEST 193, 208, 227
Arctic Connect
Arctic Fibre 204
Arnold, Tim 68
Arpanet 1-2
ASE Korea Inc. 64-65
Asperitas 121
Assié, Emmanuel 115, 175
AT&T 22, 186
Ata, Rehman 159
Atlantique Scaphandre 180, 185
AWS 113
Axeli 122

Ballmer, Steve 155
Balto, Runar Myrnes 131
Barlow, John Perry 42-43
Barrault, Stéphanie 70
BATX 85, 208
Benoit, Paul 38, 75-76, 100, 102, 227
Berners-Lee, Tim 3
Berthoud, Françoise 5, 23, 25, 150
Best, Diana 170
BFMTV 97
Bird 78-80, 82
Bitcoin 132
Bitterlin, Ian 135
BlackBerry 157
BlackRock 166-67, 169-70
Blackwater Security 214
Blue-Raman 202, 247
Bluffdale 89-93, 225
Boldin, Michael 90-91
Bolt 41, 79-80, 86
Boman, Roland 129-31
Bong Joon-ho 132
Bordage, Frédéric 26, 44, 149
Borg, Christer 131
Bortzmeyer, Stéphane 3
Boston Consulting Group 23
Boudelier, Laurent 180
Boullier, Dominique 45
Bresnihan, Patrick 106
Brodie, Patrick 106
Bruton, Elizabeth 184
BT Group 24
Buursen, Henk 222

Campagne, Laurent 193, 197-98, 208, 211-12, 218, 227
Campbell, Carelyn 221
CanBer 194
Cap DC 106
Cap Ingelec 106, 121, 134
Carlisle, Nate 90
Carr, Brian 88-89
Case, Steve 141, 160
CBRE Data Centre Solutions 133

CCNUCC 22
CEA 61
Centre Pompidou 97
Cerf, Vint 137
CFE-CGC Orange 149
Chandler 89
Chappe, Claude 183
Chasson, Adèle 48
China Cityguard Security Service 214
China Overseas Security Group 214
Chinese Overseas Ports 215
Cho Mu-hyun 144
CITEPA 70
CITIC 214
Cinia 205-206
Circulor 222
Cisco 141
Clesca, Bertrand 182, 195, 197, 203, 216-17
Closing the Loop 53
CloudWalk 208
CNRS 23
CNUCED 21
Coal River Mountain Watch 108-109
Colinge, Jean-Pierre 62-65, 227
Compass 88, 119
Constable, Mike 211
Consumer Policy Research Center 77
Cook, Timothy 119
Coors, Lex 172, 175
COP 23
CoreSite 75
Courbevoie 75
CPEC 213
Crepet, Agnès 7, 54, 60, 64, 136, 227
CropSwap 20
Crozier, Sébastien 149
CSCP 24
CSIS 215
Cugurullo, Federico 13-14, 16
Curie 180
CyrusOne 74, 119

Daskarolis, Darin 124
Data Centre World 106, 118
Datacenter en transition 98, 120
Datacenter Magazine 75
Declercq, Domien 53
DeepMind 174
Deezer 44
Déjean, Christian 119, 130, 135
Delage 75
Delestre, Isabelle 181
Dell 22, 47
Deloitte 23
Designers éthiques 156, 159-60
Désir, Jérémy 165-67, 227
Deutsche Telekom 22, 24, 186
Devos, Jean 209, 211, 227
DGCIS 162
Diamond, Jared 39
Digicel Group 191
Digital For the Planet 4, 26, 158, 220
Digital Infra Montréal 26
Diguet, Cécile 75, 102
Discord 8
DKV 170-71
Dominion Energy 108, 110-13, 225-27
Domo 86
Dott 80
Dropbox 135
DuckDuckGo 137
Dunant 180-81, 183, 185-86, 197, 226
Dunant, Henry 180

EasyJet 74
Ecclestone, Christopher 146
École polytechnique de Louvain 145
EdgeConneX 74
E-Foundation 136
Eickhout, Bas 67, 71
EirGrid Group 106
Ellis, Andrew 198-99
Encana 168-69, 192, 225
Energy Internet Corporation 163
Engelen, Paul Van 103
Engman, Matz 122-24
Enholm, Sören 29, 158
Environmental Industries Commission 15
EPEG 202, 247
EquBot 171
Equinix 73-74, 76, 113, 119
e-Residency 41

Ericsson 21, 24, 148
Ernst, Thomas 102
Etix Everywhere 132
Europe Écologie les Verts 147
Eurostat 9
Evatt, Alice 174
Exodus Privacy 80
Eyal, Nir 155, 157

Fairphone 7, 53-54, 60, 136, 227
FarmMatch 20
Ferrand, Erik 121
Ferreboeuf, Hugues 6, 21, 86
Fiber Optik Genişbant Birliği 146
Figueres, Christiana 22-23
FLAD 103
Flichy, Patrice 191
Focillon, Henri 42
Fontenelle 182
Ford, Gerald 177
Foster+Partners 13
FoxConn 63
Frontier Services Group 214
Furlong, Thomas 124
Future of Life Institute 6

GAFAM 6, 9, 29, 115, 118-19, 123, 127, 154, 159, 163, 187, 197, 199, 216-17, 221
Gaudin, Alexandre 17
GeSI 22-25
Global Marine Systems Ltd. 186, 210-11
Godart, Elsa 98
Godin, Seth 43
Gore, Al 179
Graham, Michael 17
Grand Angle 34
Grandmontagne, Yves 75, 119, 132
GrapheneOS 136
GRDF 102
Green Horizon 172
Green Mountain 132
GreenIT / Yeşil Yapay Zekâ 26, 31, 49, 146, 149, 174
Greenpeace 27, 29, 69, 71, 113, 118-19, 122, 195
Grenouille, Jean-Baptiste 156
Grove, Stijn 105, 120
GTT Communications 193
GUE/NGL 30
Guifi 222
Guignard, José 102
Günel, Gökçe 11, 14-15

Hallgarten & Company 146
Han, Byung-Chul 223
Han-Lin Li 66
Hanssen, Knut Einar 133
Harris, Tristan 158
Hassabis, Demis 174
Hazas, Mike 160-61, 163
HC2 211
Hengtong Optic-Electric 211
Hibernia Atlantic 191, 193
Hibernia Express 191-93
Hillman, Jonathan 215
Hive 80
Hive Blockchain 132-33
Hogewoning, Marco 104
Honeywell 70-71, 226
HOP 48
House Bill 113
HP 47
Huawei 22, 24, 48, 63, 143, 145, 203, 208, 210, 216
Huawei Marine Networks 210-11
Huglo Lepage Avocats 60
Hunt, Steve 107-108
Hydro66 74, 102, 117, 134, 142, 194
Hydro-Québec 119, 130

IBM 22, 47, 141, 172
ICTEAM 145
IDDRI 152, 154
IGSD 69, 72
Ilves, Toomas Hendrik 42
Institut Datacenter 97-98, 120, 227
Institute for Governance & Sustainable Development 69, 72
Intel 29, 61
Interxion 74, 118
IOT 142, 197
IPG Photonics 216
Ipsen, Kikki Lambrecht 15-16
IRISA 28

Iron Mountain 113
IT for Green 21, 31
ITU 23

iFixit 50-51
iPad 135
iPhone 38, 50, 63-64, 86, 135, 160

Jevons, William Stanley 147
Jobs, Steve 45
Jump 78

Kai-Fu Lee 85
Kaji, Ryan 150
Kallioniemi, Fredrik 74, 76-77, 86, 117, 134, 142
Karlsruhe Institute of Technology 82
Kearns, Michael 167
Kelly, Kevin 141-42, 160
Kemlin, Isabelle 133
Kilby, Jack 61
Kilgore, Terry 112
Kim, Oleg 204
Kissinger, Henry 177
Kluijver, Joost de 53
KPMG 53
Krimmer, Robert 41
Kurzweil, Raymond 221

l'Élysée 97
l'Institut Allemand Fraunhofer 48
La Quadrature du Net 79, 227
Laabi, Abdelali 122
Labbé, Olivier 105-106, 134
Labo citoyen 162
Layla 194, 196
Le Rocher 143
Legrand, Benjamin 132
Leonarduzzi, Inès 4, 26, 30, 158, 220
Lepage, Corinne 60
Les Échos 187
Lescuyer, Linda 118
LETI 61, 102
Leyen, Ursula von der 30
LibrePlanet 222
Lime 78, 80, 82
LineageOS 136
Livre blanc Numérique et Environnement 19, 28
Lob, Jacques 132
Lopez, Fanny 75, 102
Loto, Bela 44, 47
Luce, Philippe 98, 100-102, 114, 120, 130, 134, 138, 227
Luleå Business Region 122
Lumière Kardeşler 219
LV-SE 187
Lyft 78

MacBook 135
Macé, Arnaud 42
Maharrey, Michael 90-92
Main, Ivy 113, 227
Makor Capital Markets 165
Margerie, Victoire de 221
Martin, François 61-62
Marvin, Simon J. 15
McGrath, Matt 68
McKinsey & Company 23, 152
Mertech Marine 194, 196
Mesh 222
Mettiki 110-11, 154
MIT 142
Michelin 97
Microsoft 6, 24, 47, 105, 113, 119, 121, 132-33, 141, 155-56
Milestone Investisseurs 45
Mobile et création 162
Monaco Telecom 143-44
Monsanto 51, 54
Moser, Friedrich 164-65
Mountaintop removal 108
MSCI 170

Naess, Arne 175
NASA 173
Natick 121
National Press Club 179
Natixis 204
Navigant Research 14
NEC 186, 216
NECSA 196
Nerca 64-65
New York Stock Exchange 164

Newcombe, Liam 81, 83, 163
NextRadioTV 97
NIST 221
Niel, Xavier 143
Nilsson, Michael 15
Node Pole 122
NRJ 97
NSA 5, 89-94, 165, 184

O'Neill, Thomas 169
OECD 39
Oghia, Michael 29
Ohvril, Anneli 135-36
Olvid 136
OpticalCloudInfra 182, 195, 203
Orange Cinéma Séries 8, 23, 145, 149, 180-81, 186, 189
Orgerie, Anne-Cécile 28, 101
Osseyran, Anwar 118, 220
OVH 96-100, 226
Ovintiv 169
Oxford Foundry 174

Österberg, Niklas 124, 126-27

Padtec 216
Paglen, Trevor 184
Pardo-Guerra, Juan Pablo 165-67, 171
Parikh, Jay 124
PEACE 207-208, 212-13, 215
Perez, Jean-Louis 34
Péronnet, Martin 144
Perzanowski, Aaron 51
PIPAME 162
Pierce, Elizabeth 204
Pineau, Karl 156, 160
Pinker, Steven 10
Pioneer Consulting 182, 187, 195, 203, 206
Plaine Commune 87
Playtech 41
PLCN 216
Plessis, Alwyn du 196-97
Plus Conseil 98, 120, 227
Polarnet 204
Pony Express 1
Postma, Martine 51-52
Potential Project 45
Pricewaterhouse Coopers 174
Prince, Erik 214
Project Gold 124
ProtonMail 136

Qarnot Computing 38, 75, 100, 121, 227
QTS 113
Qualcomm 61
Quimper 115
Quintillion 204

Ragnar-Nurkse 41
Ramanathan, Veerabhadran 69
Raskin, Jean-Pierre 145, 149, 160
Rauszer, Sophie 30
Ray, Paul 155-56
Recy-Call 53
Reinders, Rudi 194-95, 197
Ren Zhengfei 143
Renaissance Technologies 165, 167
RIPE 104
Richard, Stéphane 149
Rinner, Erick 45
Rivasi, Michèle 147
Roberts, Marc 91-92
Robin des Toits 146
Rochette, Jean-Marc 132
Rollier, Raphaël 78, 81
ROTACS 204
Rothschild 191
Roubaix 96-97, 99
Russell, Stuart 174, 176

Salesforce 113
Samsung 53, 61
Samuel, Karine 56, 63, 67
Saujot, Mathieu 152-54
Saunavaara, Juha 205
Savage, Erin 108-10
Schmidt, Douwe 84
Schofield, Keith 187, 206
Schröder, Christian 174
Schultz, Jason 51
SEA-ME-WE 184, 188, 198

Sedee, Mariëtte 103-104, 120
Ségalard, Olivier 181-82
Serre, Stéphane Barbier de la 165
Shannon, Claude 198
Shostak, Seth 173
Signal 136
Sikkut, Siim 41
Sims Lifecycle Services 138
Slenters, Jelle 138
SMARTer 22, 24
SnapChat 8, 27, 159
SNCF 97
Snowden, Edward 90
Sojitz Corporation 205
Solactive 170
Solstice 70
Spareka 20, 52
Stanfield, Josh 112
Starosielski, Nicole 198
Stellantis 152
Steltman, Michiel 135
Stephenson, George 1
Stoxx 170
Strufe, Thorsten 82, 84
SubCom 186, 210, 216
Sunak, Rishi 212
Sunrise Project 168, 170
Suttles, Doug 168
Süskind, Patrick 156
Swappa 52
Swisscom 22
Swisstopo 79

Taddonio, Kristen 72
Tallinn, Jaan 6
Tarnoff, Ben 93-94
Tasjar, Mohammad 78-81
TAT 183, 194, 196
Tavares, Carlos 152
TCO Development 28-29, 158
Tejon, Paula 71
Telecom Egypt 184, 201
Telecom Italia 186
TeleCoop 137
Telehouse 75
Telos 88
Tencent 85, 208
Tenth Amendment Center 90-91
Tesla 79
Teubler, Jens 56-60
The Shift Project 6, 21, 28, 86, 223
Théveniaud, Pierre-Marie 146
Thomas, Linsey 186
Thunberg, Greta 7-8
Tockar, Anthony 81
Tomlinson, Ray 1
Too Good to Go 20
TransferWise 41
TravOcean 181, 185
True North 88
TSMC 61-66
Tune 80
Tung-Hui Hu 128
Twin Star Madencilik 108
Two Sigma 167, 171

Uber 86, 152
UNESCO 21
Upper Potomac Riverkeeper 110
US Energy Information Administration 107

Vanguard 167, 169
Vantage 119
Vattenfall 130
Velders, Guus 67-68, 71
Verizon 24, 88
Viettel 184
Virtus Management 86
Vital 171
Vodafone 186, 202
Vonderau, Asta 29, 123, 127-28

Waag Society 84, 222
Walk, Junior 108-109
Walls, Brent 110
Walsh, Tristram 174-75
Walters, David 182
Warren, James 221
Wellmore Coal Corporation 107
Western Union Telegraph 75
WHO 200
Wiens, Kyle 50-51
Wilkie, Alasdair 191-93

Williams, Eric 29
Windows 84
Winters, Jeffrey 127
World Materials Forum 221
World Wide Web 3, 188
Wunderer 164-65
Wuppertal Enstitüsü 56, 58, 60
WWF 24, 58, 130

Yongchien Ling 64
YouTube 3, 7, 27, 95, 144, 162, 180, 198

Zaelke, Durwood 69-72
Zoom 181, 197
ZTE 22
Zuckerberg, Mark 122-23, 127

"İnanılmaz bir soruşturma." -*France Inter*

"Dönüm noktası niteliğinde bir kitap." -*Le Figaro*

"Kablolu dünyanın maddi etkileri, ekonomik ve jeopolitik meseleleri hakkında gözlerimizi açan, gerilim filmi gibi sürükleyici bir araştırma."-*L'ADN*

"Guillaume Pitron, internetin sözde gayrimaddiliğinin, teknoloji simsarlarının en tehlikeli masallarından biri olduğunu ortaya koyuyor. Dijital dünya bizi kapitalizmin yıkıcı eğilimlerinden kurtarmak bir yana, bu eğilimleri daha da yoğunlaştırıyor; teknoloji şirketleri çevre üzerindeki etkilerine aldırmaksızın katlanarak hızlanan, plansız bir büyümeye kendilerini adamış durumdalar. Çoktan berbat hale getirdiğimiz analog dünyamızdan dijital bir alternatife kaçamayacağımızı ikna edici bir şekilde gösteren bir kitap. Sorunlarımız maddi ve maddi çözümler gerektiriyor." -Jeff Sparrow, *The Saturday Paper*

Ünlü bir gazeteci ve program yapımcısı olan Pitron iki yıl boyunca dört kıtada sürdürdüğü titiz araştırmasıyla dijital dünya serabının ardındaki karanlık gerçeği, sadece adı sanal olan bir teknolojinin anatomisini gözler önüne seriyor. İletişim kurmak, çalışmak ve tüketmek için kullandığımız dijital teknolojinin sandığımızdan çok daha somut olduğunu ve önümüzdeki onyıllarda dünyanın biyofizik sınırlarının aşılmasında başrolü oynayacağını öne sürüyor.

"Ekolojik ayakizinin en iyi şekilde küçültülmesini sağlayan araç olarak göklere çıkartılan dijital yaşam tarzı, küresel ısınmaya en büyük katkıda bulunan ve en kalıcı damgayı vuran malzemeleri oburca tüketmektedir."

Guillaume Pitron 1980 doğumlu, ödüllü bir Fransız gazeteci ve Fransa'nın önde gelen televizyon kanalları için belgesel yapımcısıdır. Çalışmaları emtia ve emtia kullanımıyla ilgili ekonomik, siyasi ve çevresel konulara odaklanmaktadır. İlk kitabı *Nadir Metaller Savaşı* Fransa'da 80.000 adet satmış ve on dile çevrilmiştir.



9 786254 295690