

Enerji Dönüşümleri 101

Kavram, Tarihsel Bakış, Yeni Dönüşümler

Barış Sanlı

www.barissanli.com

8 Aralık 2016

Donald Rumsfeld'in Kütüphanesinden

Thoughts for the 2001 Quadrennial Defense Review

CF: Andy

April 12, 2001 10:22 AM

TO: President George W. Bush
CC: Vice President Richard B. Cheney
Honorable Condoleezza Rice
FROM: Donald Rumsfeld 
SUBJECT: Predicting the Future

You will recall that we had Andy Marshall come over, and we briefly discussed the defense strategy review and what the future might hold.

I ran across this piece on the difficulty of predicting the future, written by one of the folks here at the Pentagon, Lin Wells. I thought you might find it interesting.

Respectfully,

Attach.

Lin Wells: "Thoughts for the 2001 Quadrennial Defense Review"

DHR:dh
041201-13

- If you had been a security policy-maker in the world's greatest power in 1900, you would have been a Brit, looking warily at your age-old enemy, France.
- By 1910, you would be allied with France and your enemy would be Germany.
- By 1920, World War I would have been fought and won, and you'd be engaged in a naval arms race with your erstwhile allies, the U.S. and Japan.
- By 1930, naval arms limitation treaties were in effect, the Great Depression was underway, and the defense planning standard said "no war for ten years."
- Nine years later World War II had begun.
- By 1950, Britain no longer was the world's greatest power, the Atomic Age had dawned, and a "police action" was underway in Korea.
- Ten years later the political focus was on the "missile gap," the strategic paradigm was shifting from massive retaliation to flexible response, and few people had heard of Vietnam.
- By 1970, the peak of our involvement in Vietnam had come and gone, we were beginning détente with the Soviets, and we were anointing the Shah as our protégé in the Gulf region.
- By 1980, the Soviets were in Afghanistan, Iran was in the throes of revolution, there was talk of our "hollow forces" and a "window of vulnerability," and the U.S. was the greatest creditor nation the world had ever seen.
- By 1990, the Soviet Union was within a year of dissolution, American forces in the Desert were on the verge of showing they were anything but hollow, the U.S. had become the greatest debtor nation the world had ever known, and almost no one had heard of the internet.
- Ten years later, Warsaw was the capital of a NATO nation, asymmetric threats transcended geography, and the parallel revolutions of information, biotechnology, robotics, nanotechnology, and high density energy sources foreshadowed changes almost beyond forecasting.
- All of which is to say that I'm not sure what 2010 will look like, but I'm sure that it will be very little like we expect, so we should plan accordingly.



Optimist bir skeptik

- 1990'da, Sovyetlerin yıkılmasına 1 yıl vardı.
- 10 yıl sonra, Varşova bir NATO ülkesinin başkenti
- Tüm bunları söylerken, 2010'un neye benzeyeceğini bilmiyorum, ama beklediğimizin çok azı gerçekleşecek, planlarımızı bu şekilde yapmalıyız

Lin Wells (Linton Wells II)

Enerji fakat neden?

Gerçekten neden enerji önemli

Bazı Enerji Kavramları

- Enerji≠Elektrik≠Genel Enerji
- Primer Kaynak/Sekonder Kaynak
- Enerji kaynağı mı enerji taşıyıcısı mı?
- Kömürü kömür olarak kullanıyor muyuz, veya rüzgarı?
- Geleneksel enerji kaynaklarımız neler?
- Yenilenebilir enerji kaynakları
- Temiz Enerji Kaynakları
- Karbonsuz enerji kaynakları
- Geleneksel olmayan enerji kaynakları

Neden Enerjiye İhtiyaç duyuyoruz.

- Enerji – Teknoloji ilişkisi (insan temelli)
- İlk enerji kaynakları neler
- İlk teknoloji ne?



Bugün kullandığımız enerjinin köle eşdeğeri

- Bugün ki bir insanın konfor seviyesini yakalamak için bir Romalı ne kadar köle kullanmalı?
- Bir köle, saatte sürdürülebilir olarak 50-80 W kadar enerji üretiyor. (1 beygir 760 Watt)
- Büyük baş hayvanlar 300W ile 700-800W (iyi bir at)
- Peki bugün ki yaşantımızın köle eşdeğer karşılığı ne?
 - Çamaşır makinesi – 800 W : 10 köle
 - Elektrik ısıtma – 2.5 kW : 30 köle
 - Ortalama bir araba 80 beygir, saatlik neredeyse 800-1000 köle
 - Boeing 747-400 kalkışta 80.000.000 W = 1 milyon köle
 - Ortalama bir İtalyan vatandaşı 24/7 55 köle istihdam ediyor
 - Türk vatandaşları 27-28 köle

1 köle 800 Wh (80 W * 10 saat) enerji üretebilir. Bir litre benzin ise 12900 Wh enerjiye sahip.

Yani 1 litre benzin 16 köle'ye bedel

Bu da 1 köleyi tüm gün(10 saat) çalıştırmanın bedelinin 30 kuruş

- Fosil yakıtlar ve ucuz teknoloji modern hizmetleri ne kadar ucuz bir hale getiriyor



Uyarı: Bu örnek Uluslar arası literatürden bir örnek olup, benim icadım değildir

Doğrusal Düşünme Sanatı

Bazen Doğrusal Düşünme ...

Su talebi artar



Su kıtlığı



Su savaşları

Petrol talebi artar

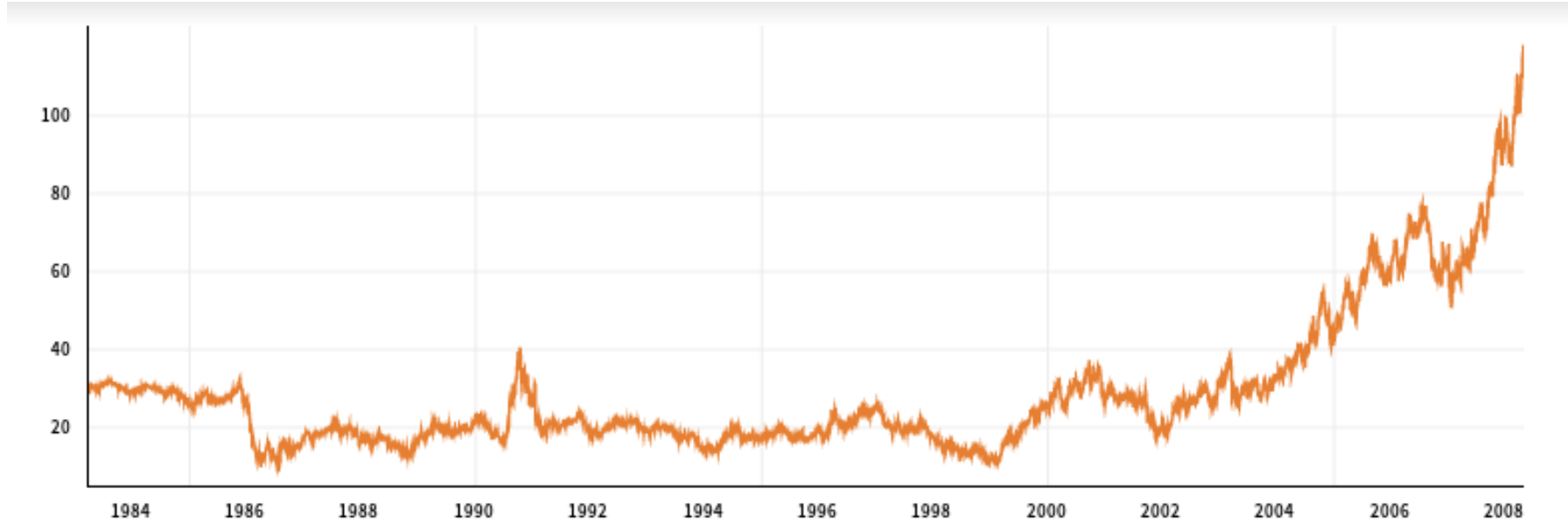


Petrol kaynakları önem kazanır



Petrol üzerine savaşlar/sınırlar

2008'de Petrol Arzı artmayacak denildi



<https://www.quandl.com/d>

2008'de

- Petrol arzı gelmiyor – (Peak oil)
- Çin büyüyor, 5 sene arkadan Hindistan geliyor
- Petrol 200\$
- Kıyamet Senaryoları (NGC)

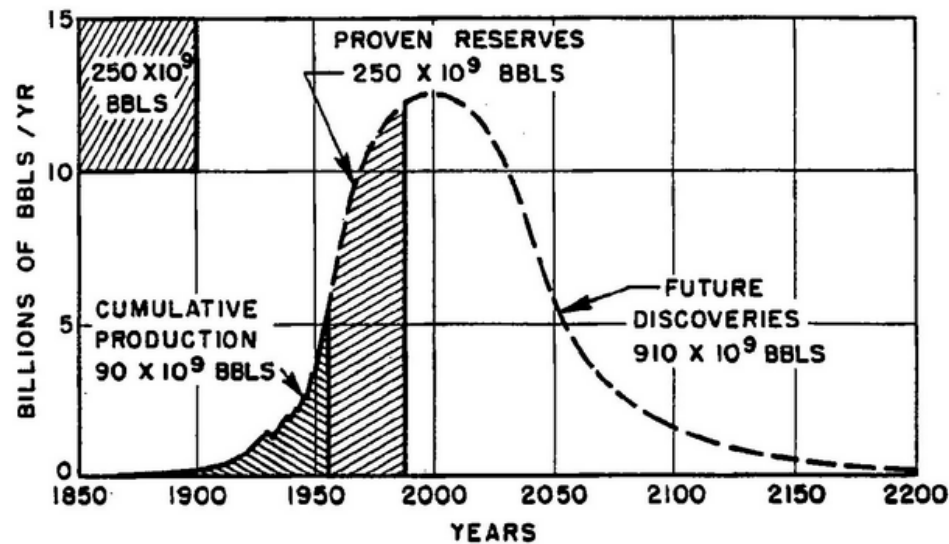
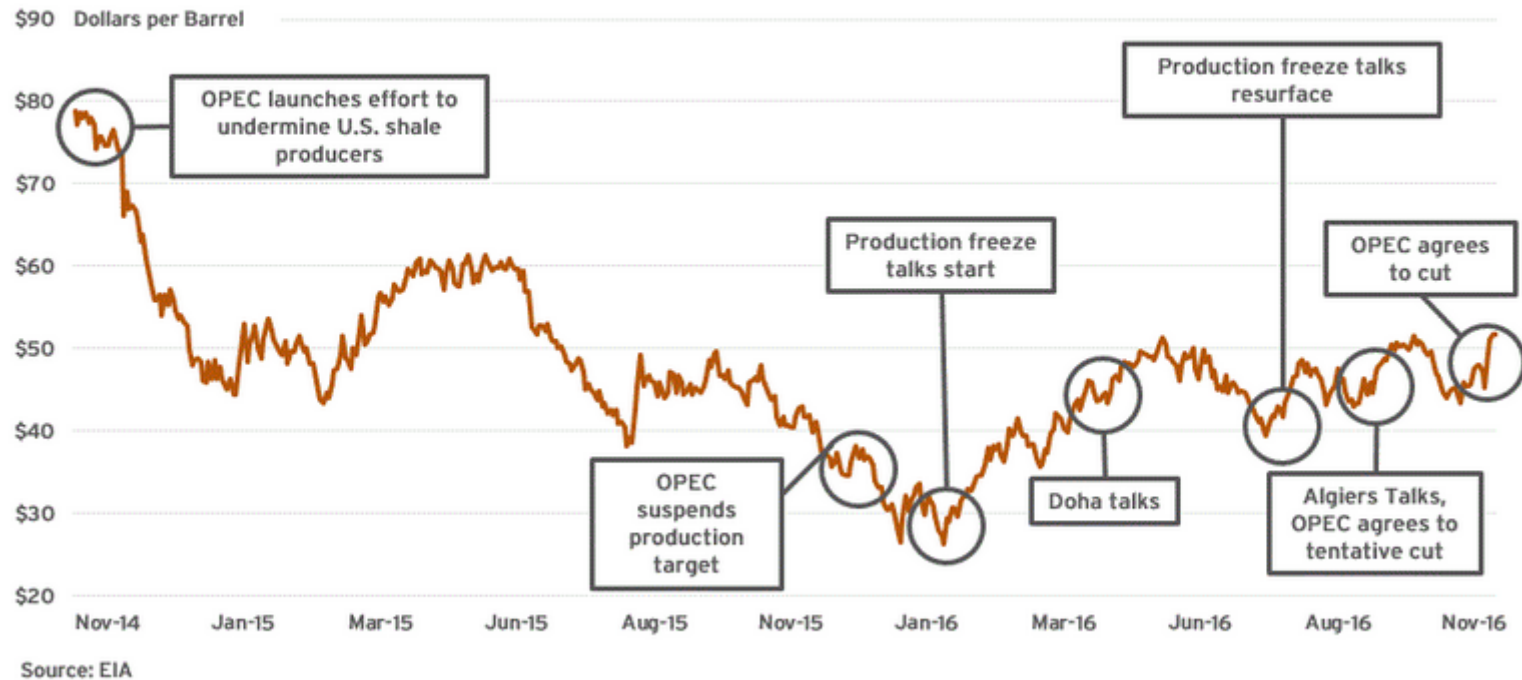


Figure 20 - Ultimate world crude-oil production based upon initial reserves of 1250 billion barrels.

Peki ne oldu?

2016'da ise

First-Month NYMEX Crude Oil Futures, Nov 2014-16



<http://energyfuse.org/opecs-decision-lead-volatility-ieas-birol/>

2015 - Ekim

Şeyl ne kadar esnek bir üretime sahip (fiyat esnekliği) ? (Güneşte de önemli)

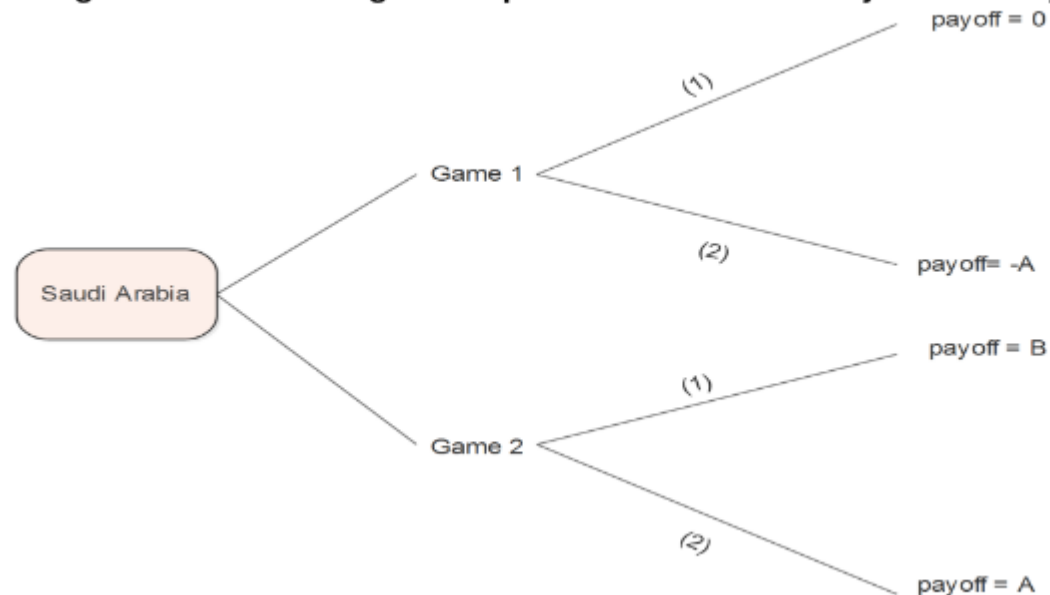
Table 2: Optimum strategy in the short run (falling market)

	Elastic US supply (game 1)			Inelastic US supply (game 2)	
	Other-OPEC members cut output	Other-OPEC members do not change output		Other-OPEC members cut output	Other-OPEC members do not change output
SA cuts output	-C, -C	-A, 0	SA cuts output	A, A	C, B
SA does not change output	0, -A	0, 0	SA does not change output	B, C	0, 0

2015 - Ekim

- Suudi Arabistan'ın Oyun teorisine göre oynaması gereken oyun neydi?

Figure 4: Tree diagram of the whole game in presence of uncertainty induced by US shale oil



Al-Naimi-> Al-Falih / Mayıs 2016

Pazar payı



Fiyat istikrarı



<http://www.wsj.com/articles/saudi-arabias-powerful-oil-minister-ali-al-naimi-is-fired-1462632035>

Yeni Strateji

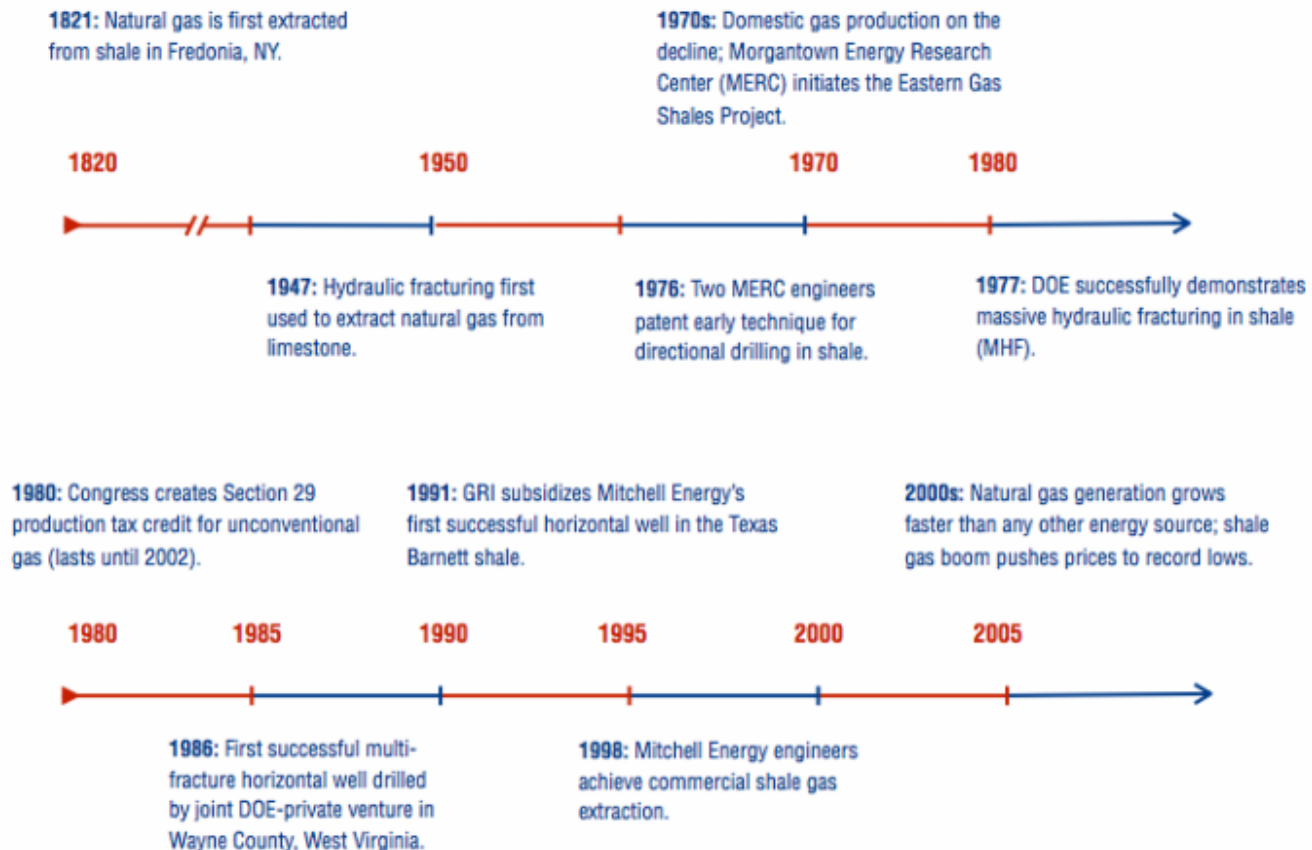
Agreed crude oil production adjustments and levels* (tb/d)

Member Country	Reference Production level	Adjustment	Production level effective January 2017
Algeria	1,089	–50	1,039
Angola	1,751	–80	1,673
Ecuador	548	–26	522
Gabon	202	–9	193
Indonesia**			
IR Iran	3,975	90	3,797
Iraq	4,561	–210	4,351
Kuwait	2,838	–131	2,707
Libya			
Nigeria			
Qatar	648	–30	618
Saudi Arabia	10,544	–486	10,058
UAE	3,013	–139	2,874
Venezuela	2,067	–95	1,972

Reference base to crude oil production adjustment is October 2016 levels, except Angola for which September 2016 levels are used, and the numbers are from Secondary Sources, which do not represent a quota for each Member Country.

Nasıl oldu da biten petrolden, yükselmeyen fiyatlara gelindi? Bu teknolojiler ne zaman başladı?

Shale Gas Development in the United States: A Timeline



Teknoloji Neden Analizin bir Parçası?

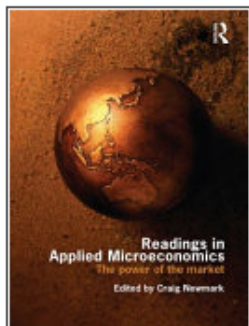
Odun Kıtlığı - “Daima Öğrencilere anlatılması gereken bir hikaye”

Hikaye

- 1860-1920 arasında
- Amerika'da
- “Odun/Kereste kıtlığı”
- Readings in Applied Microeconomics: The power of the market, Edited by Craig Newmark. s.38-50
- “The Timber Crisis” , Charles Maurice ve Charles W. Smithson



Readings in Applied Microeconomics: The Power of the Market



Craig Newmark

Taylor & Francis, Jun 16, 2009 - [Business & Economics](#) - 446 pages

★★★★★

[0 Reviews](#)

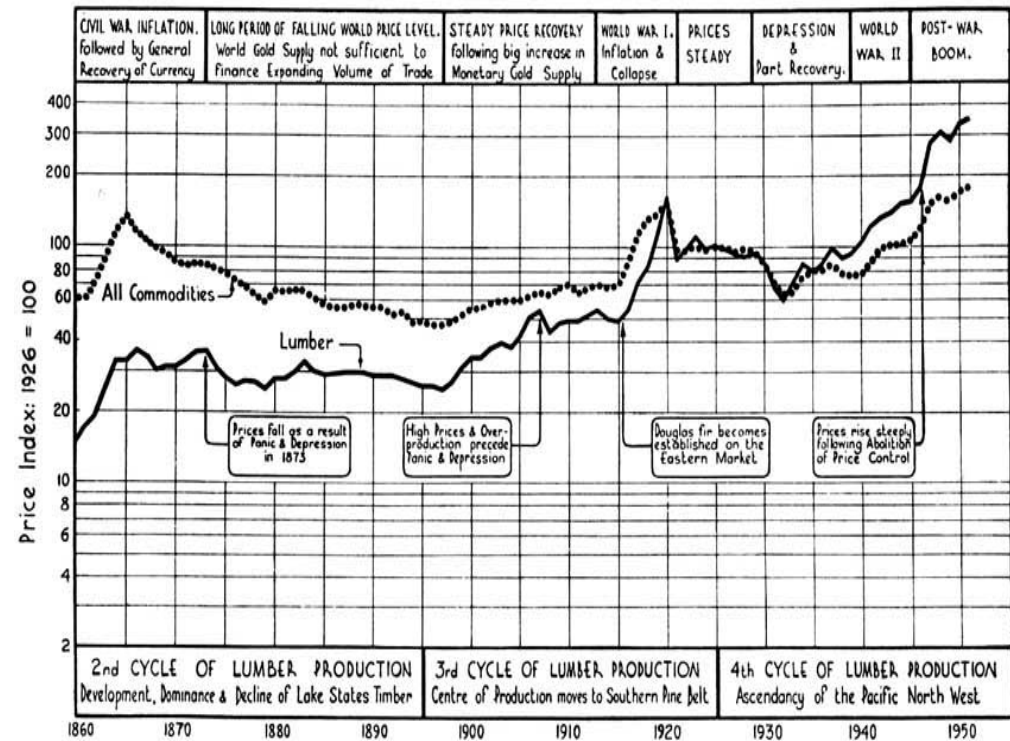
0

A central concern of economics is how society allocates its resources. Modern economies rely on two institutions to allocate: markets and governments. But how much of the allocating should be performed by markets and how much by governments? This collection of readings will help students appreciate the power of the market. It supplements theoretical explanations of how markets work with concrete examples, addresses questions about whether markets actually work well and offers evidence that supposed "market failures" are not as serious as

[More »](#)

Zaman sirasi

- Önce 1907'ler
- Sonra 1860-1880
- 1880-1896
- 1896-1907
- 1908-1922



Krizin Başlangıcı : 1865-1896

- Sivil Savaş'tan sonra, Amerika tarihinin en büyük büyümesini yakalamıştı.
- 30 yıl içerisinde demir ağlar kıtanın tamamını sarmıştı.
- Ekonomik büyüme için işçi lazımdı, bunlarda Avrupa ve Asya'dan geliyordu.
- Petrol, demir,çelik, kömür ve petrol lazımdı
- Pittsburgh, Minnesota, Appalachian, Pennsylvania

Büyüme yılları

- Amerika tarihindeki en hızlı ekonomik büyümeyi yaşıyor, belki de tarihteki en hızlısı
- Büyümesi için kullandığı iki kaynaktan birini tüketmek üzereydi: “odun” (diğeri demir)

Bu büyüme yıllarında

- Amerikadaki odun ekipmanları, dünyadaki en gelişmiş makinelerdi, en hızlılarıydı
- Değirmenler, çok kısa zamanda çok daha fazla odun işleyebiliyordu
- Fakat kimse Amerikan teknolojisi kullanmıyordu
- Hızlı olmasına rağmen, çok fazla talaş
- Avrupalıların ki daha yavaş, daha çok işçilik istiyordu ama daha az talaş/kullanılmayan odun parçaları çıkarıyordu

Amerika vs Avrupa

- Avrupa'da işçi ucuz, odun pahalı
- Amerika'da işçi pahalı, odun ucuz

Amerikan tüketicisi de “israf” ediyordu. Amerikadaki ocaklar Avrupadakilerden daha verimsiz, fakat daha rahattı (daha az işçilik- büyük parçalar)

Avrupada ise daha pahalı ve odun parçalarını daha küçük parçalara ayırdıktan sonra yerleştirebileceğiniz daha verimli ocaklar vardı.

Nathan Rosenberg

- 1870’de Amerika’daki ve İngiltere’deki odun işletmeleri kıyaslaması

“Amerika’daki kereste üretimi, kütükten son haline kadar, gerçek bir suç olarak adlandırabileceğimiz israf”



Demiryolları

- 1870-1900'lere kadar demiryolları yıllık tüketimin %25'ini tek başına tüketiyordu
- Odunla

Köprüler, traversler, arklar, tüneller, çitler, telgraf telleri

Aslında oldukça verimli. Çünkü işçi pahalı, odun ucuz

İnşaat'ta

- Amerika'da, Avrupa'da hayal edilemeyen amaçlar için bile odun kullanılıyordu
- Avrupa'da taş veya demirin kullanıldığı her yerde ağaç kullanıyorlardı
- Çok uzun dayanmıyorlardı, ama hızlı inşa ediliyor ve az emekle halledilebiliyorlardı, malzemedeki çok ucuz



1880-1896

Demiryolları tehlikenin kokusunu alıp, harekete geçen ilk sektördü. 3 yol vardı:

1. Odun yerine alternatif ürünler kullanmak (farklı ağaç ürünleri, çelik, beton)
2. Odun israfını önlemek için tasarımları iyileştirmek
3. Kimyasallarla odunların kullanımı sürelerini arttırmak

Demiryolları, odun arzının azalacağından emindi ve verimli odun kullanımını arttırmaya karar verdi

1896'ya gelindiğinde demiryolları

1. Doğru ön işlem
2. Doğru tür seçimi
3. Alternatif tasarımlar

Fakat bunlar odunun çok az olduğu yerler haricinde pek de kullanılmadı, ta ki fiyatlar çok daha yüksek seviyelere çıkana kadar

1896'da fiyatlar artmaya başladı

- 1896'dan 1907'ye fiyatlar çok arttı (bazı ürünlerin fiyatları %500-%800) arttı
- Beton ve demirinki ise göreceli olarak düştü
- Bir “kereste kıtlığı” koruma metodları konusunda bir araştırma merakı başlattıysa,
- Fiyat artışı yeni gelişmelere kapıları açtı

Tüccarlar büyük bir kötümserlikle:

- Yeni ağaçlardan kat kat fazla ağaç kesiliyordu
- Ve demiryollarının sonu gelmişti
- Demiryolları, senelik kereste tüketiminin %20-25'ini gerçekleştiriyordu
- Odun tüketiminin çoğu demiryolu travers (crossties) leri içindi
- Her sene bu traverslerin %15-20si değiştirilmek zorundaydı
- Ve odunun yerini alabilecek bir şey yoktu

Durum o kadar kötüydü ki, Yılbaşı Ağaçları yasaklanmıştı

TIMBER FAMINE NEAR, SAYS MR. ROOSEVELT

**Accident and Waste Rapidly
Denuding the Country.**

NATIONAL FOREST SERVICE

**The President Repeats That One Is
Needed—Civilization's Growing
Need of Wood.**

WASHINGTON, Jan. 5.—That this country is in peril of a timber famine, and that there should be a National forest

WOOD FAMINE THREATENS,

**Several Times More Used in the Year
Than Grows.**

WASHINGTON, April 26.—The United States Forest Service has issued a circular saying that this country consumes every year between three and four times more wood than all of its forests grow in the year, and that if this is continued the result will be a timber famine. A policy of Government control and regulation is recommended as a remedy.

The Pacific States, it says, will soon take the ascendancy in timber production.

The New York Times

Daha kötüsü: Carter, 1979'da Beyaz Saray'daki ağaçların
ışıklandırılmasını reddetmişti

Diğer Başlıklar

- 31 Aralık 1900: Kereste Arzının sonu
- 6 Ocak 1905: Roosevelt: Kereste Kıtlığı yakın
- 31 Ağustos 1908: Ormanları korumak için yeni plan
- 31 Ekim 1908: Ağaçlar yok oluyor, odun kaynağı sona geliyor- çok israf edildi ve ikamesi yok
- 16 Aralık 1908: Ağaçları korumak için acil yasalar, 10 yıl içerisinde tüm ormanlar yok olacak



Ulusla Sesleniř 1907:

“the country is unquestionably on the verge of a timber famine which will be felt in every household in the land”

“ölke hiğ şüphaniz bir kereste kıtlığının kenarında, bu öyle bir kıtlık ki, bu topraklardaki her bir hane tarafından hissedilecek”

Tüm konuşmada 7 defa kereste kıtlığından bahsediyor.

<http://www.theodore-roosevelt.com/sotu7.html>

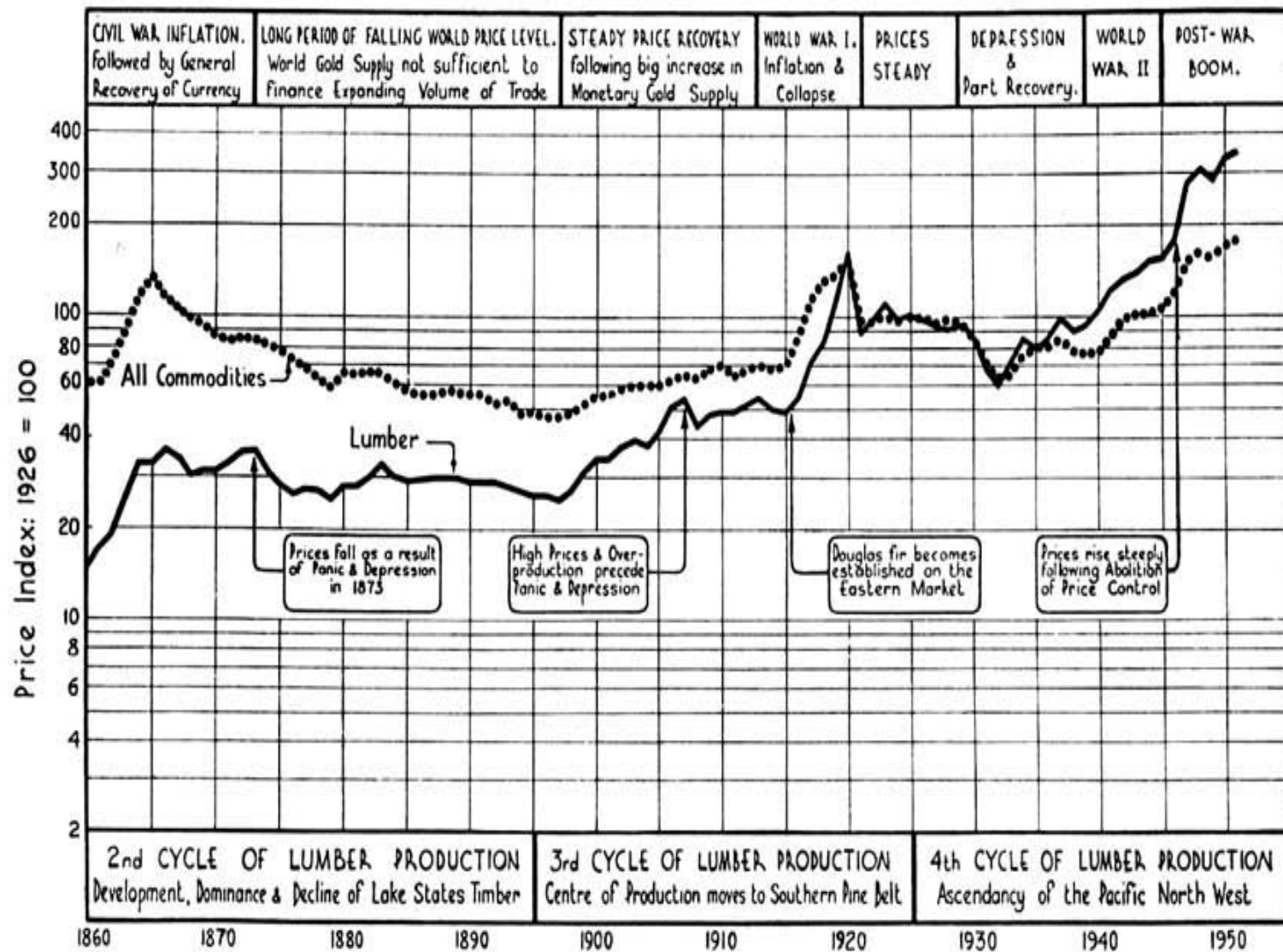
The Depletion Myth, Sherry Olson

- Doğrudan veya endirekt olarak hayat, azalan odun arzı sebebiyle çok daha pahalı olacak. Amerikalılar, gelirlerinin çok daha gereksiz bir kısmını yiyecek,giyim,yakıt, ulaşım, eğlence, temel ihtiyaç ve lüks harcamalar için harcayacaklar, çünkü odun artık bol değil. Ve ekonomik cezalandırma zaman geçtikçe artacak, bunun tek bir çıkışı var, o da daha fazla ağaç yetiştirmek (Orman Hizmetleri yayını, 1923)

İki seçenek vardı

- US Orman Hizmetleri'nin önderliğinde kıtanın tekrar ağaçlandırılması
- Veya odun kullanımında tasarrufu arttırarak, ülkenin büyümesini yavaşlatmak veya durdurmak

Bunlar görünen tek tercihlerdi. Birileri çok hızlı birşeyler yapmalıydı.



Ar-Ge

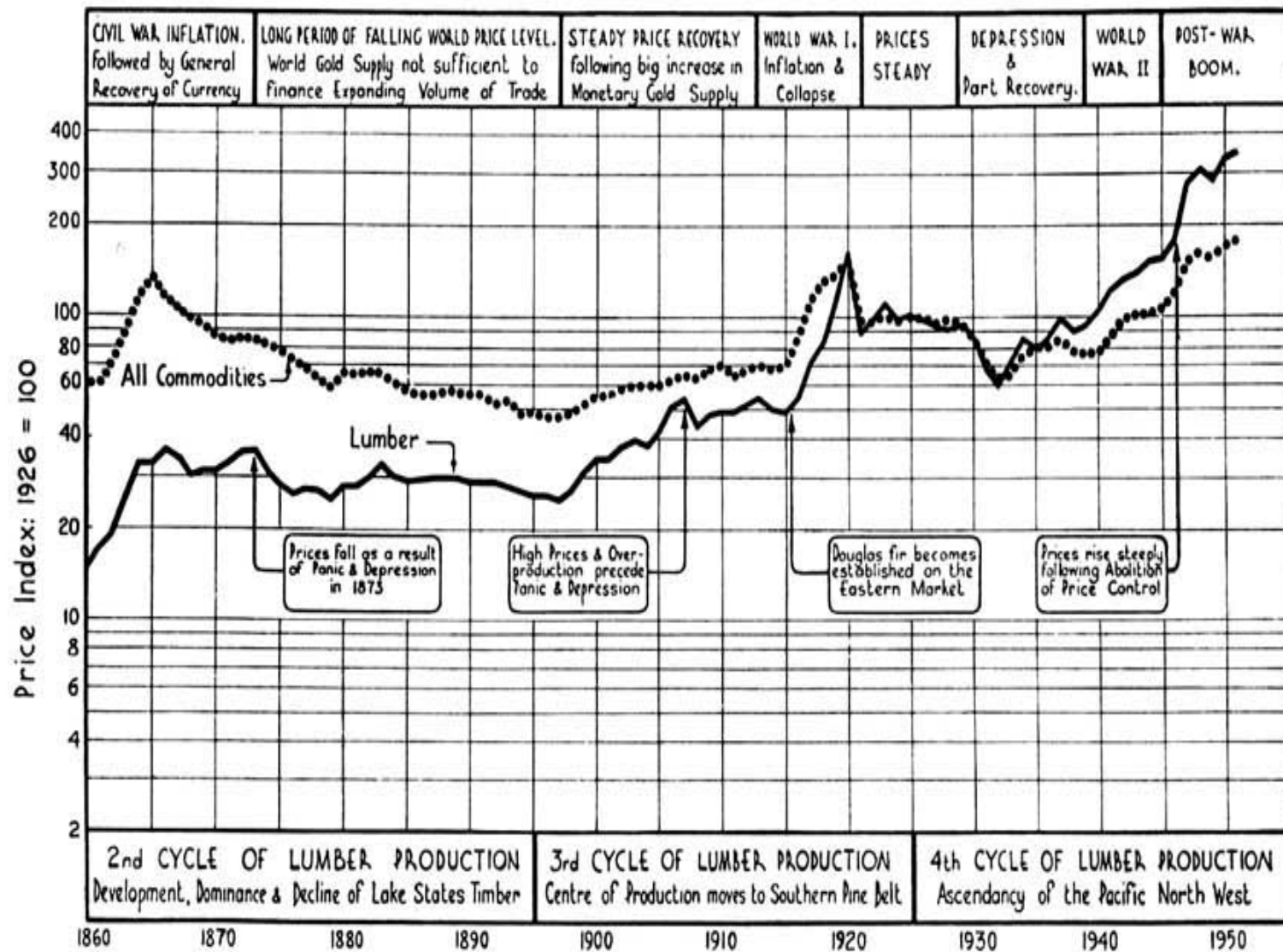
- 1896'ya kadar, odun ve ikameleri üzerine birçok araştırma yaptılar
- Çelik, beton ve daha sık bulunan ağaç ürünleri ile az bulunan türleri ikame ettiler
- Demiryolu stress araştırmaları traverslerin kullanım sürelerini arttırdı

Bir ekonomik değer gördüler:

1. Doğru kullanım için doğru tür
2. Odunun doğru ön işlemlerden geçirilmesi ile güçlendirilmesi, ömrünün uzatılması

Örneğin köprü yapımı

- Köprü yapımında
- Gelişmelerle çelik ve demir köprüler demirden daha maliyet efektif hale geldi
- 1890'larda ilk parti dönüşüm yapıldı, özellikle odunun pahalı olduğu yerlerde (Orta Batı'da)
- Bu dönüşümler odun fiyatları daha büyük sıçramayı yapmadan yapıldı



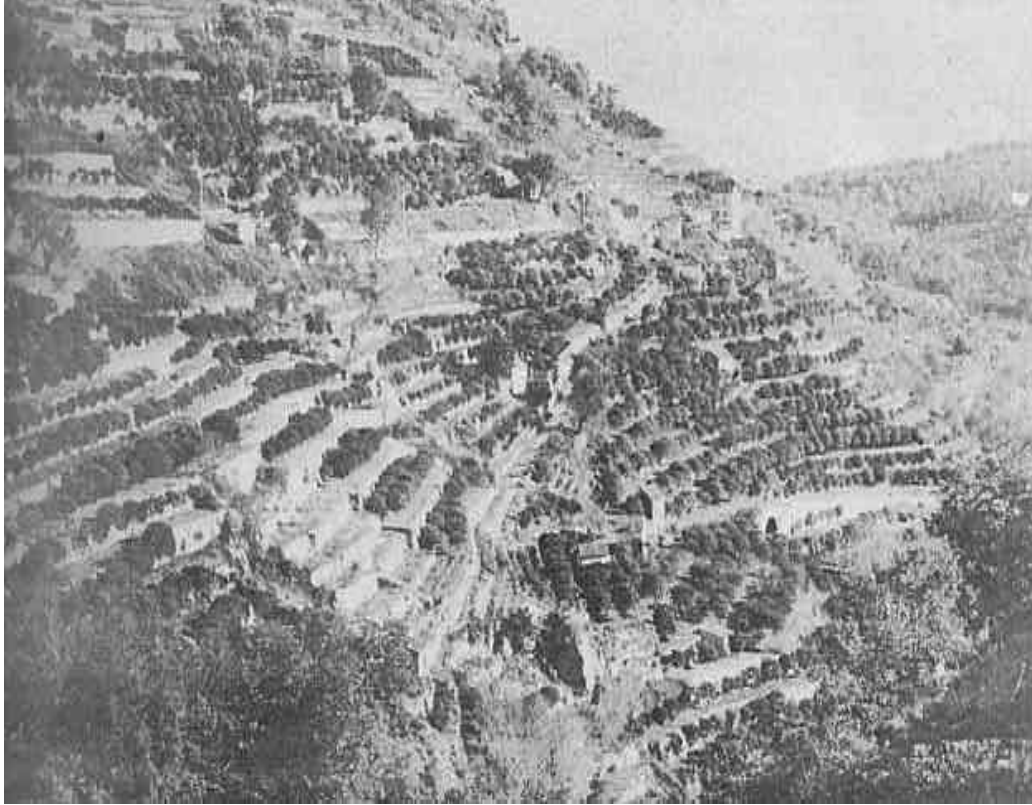
Aslında devleti de dinlediler

- Önce bol bol ağaçlandırma yapıldı, hatta bazı demiryolları ormanlara yatırım yaptı.
- Fakat hem onların hem de Orman Hizmetleri'nin inandığının aksine ağaçlar hızlı büyümüyordu
- Hatta ekonomik olarak çok daha pahalıya geliyordu
- Demiryolları, Orman Hizmetlerinin tavsiyeleri ile bir çok yanlış iş yaptı

İki dönem

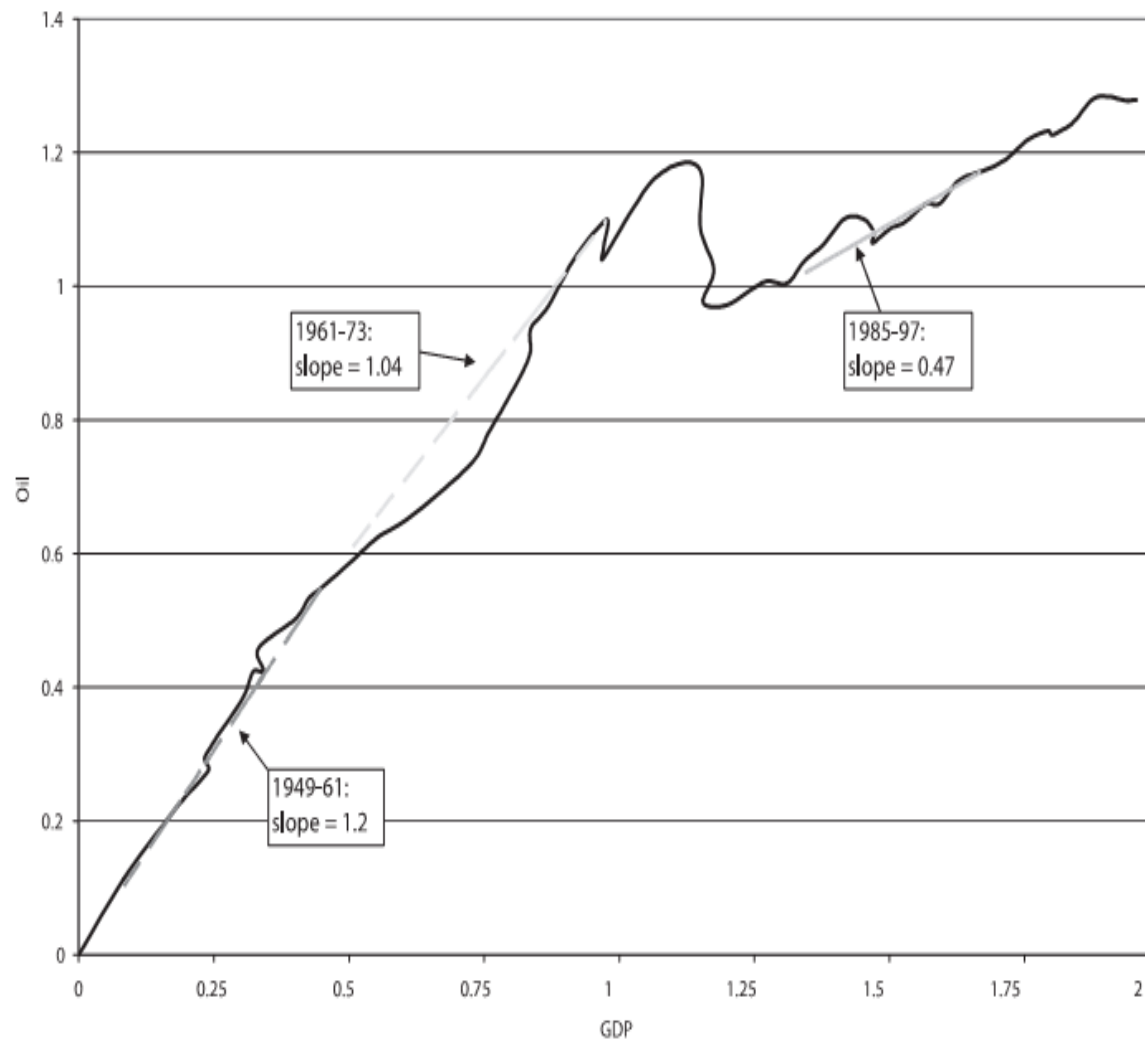
- Geçiş döneminde
Ön işlem ve koruma işlemleri popülerlik kazandı
- 1900-1914 döneminde ise
 - Yeni gelişmeler, bilimsel tasarımlar ve ikameler (vagonların tamamen odundan tamamen metale geçmesi)

1922'de sorun çözülmüştü



Petrol'de izlenen yollar

Figure 5. Changes in U.S. Real GDP and Oil Consumption, 1949-2007



Teknoloji neden önemli

- Bir teknolojik gelişme çoktan başlamış olabilir (Shale gas 1970'lerden)
- Bu gelişme enerji kaynağının kullanımını değiştirir
- Veya yeni enerji kaynağına geçişi sağlar
- Bazı yöntemleri ekonomik yapar
- Bazılarını da etkiler

İlginç Sorular

Dünyanın en önemli insanları masanın etrafında toplansa
Petrol fiyatını belirleyebilir mi?

Evet ?
Nasıl?

Hayır?
Neden?

Dieter Helm'in cevabı

Opec aslında sadece geçici bir etkiye sahipti (1973'te),
İran devrimi'de 1979'da

- Petrolün gerçek değeri 1870'den 1970'e kadar düştü
- Marjinal üretim maliyeti de düştü
- OPEC etkisi çok geçiciydi, 1980'de fiyatlar çöktü
- 2000'lerde yükselirken de Çin talebi vardı
- Uzun dönemde önemli olan teknolojidir
 - Teknoloji maliyetleri belirler
 - Teknoloji ikameleri belirler

POLİTİKACILAR DEĞİL

Petrol talebi bir daha yükselmeyecek olsa, ve
hepimizin elektrikli arabalara geçecek olsak
fiyatı ne olurdu?

Petrol talebi bir daha yükselmeyecek olsa fiyatı 0 mı olur?

Peter Tertzakian – Chief Energy Economist

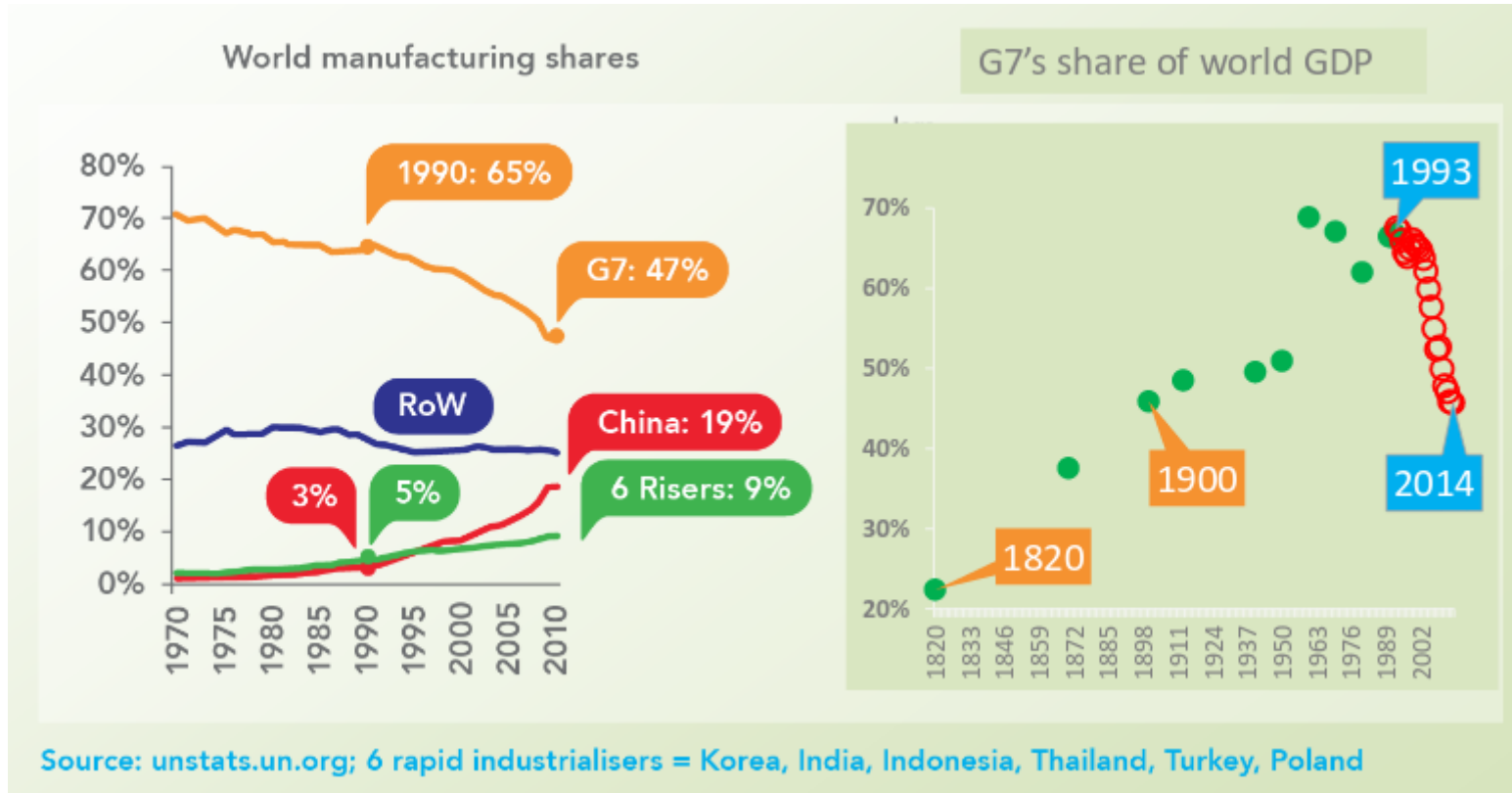
- Gelişmiş dünyada talebi artmayan ürünler var
 - Çocuk maması
 - Çocuk bezi
- Fiyat sıfır mı?
- Sektör öncelikleri değişiyor
 - Yüklerden kurtul
 - Maliyetleri düşür
 - Yeni bir rekabet düzeni

Kömür yerine Petrol yakılsa

- 1 ton kömür eşdeğeri = 0.7 ton petrol eşdeğeri
- 1700 kWh = 1 varil petrol
- 1 ton taş kömürü(6000kcal) = 6973 kWh
- 1 varil petrol = 4.1 ton kömür
- Kömür 83\$ = petrol'de >20 \$ tavan fiyat
- ++ verimlilik

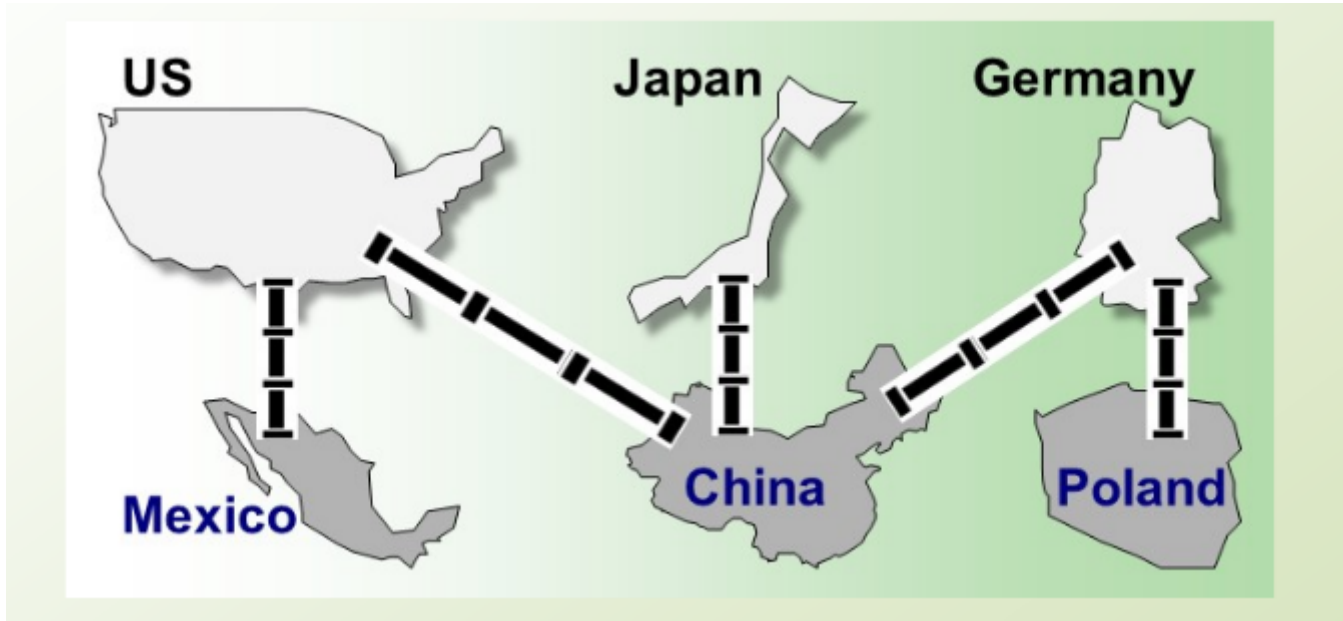
Yeni Gelişmelere Farklı Bakışlar

Dünyadaki değişim



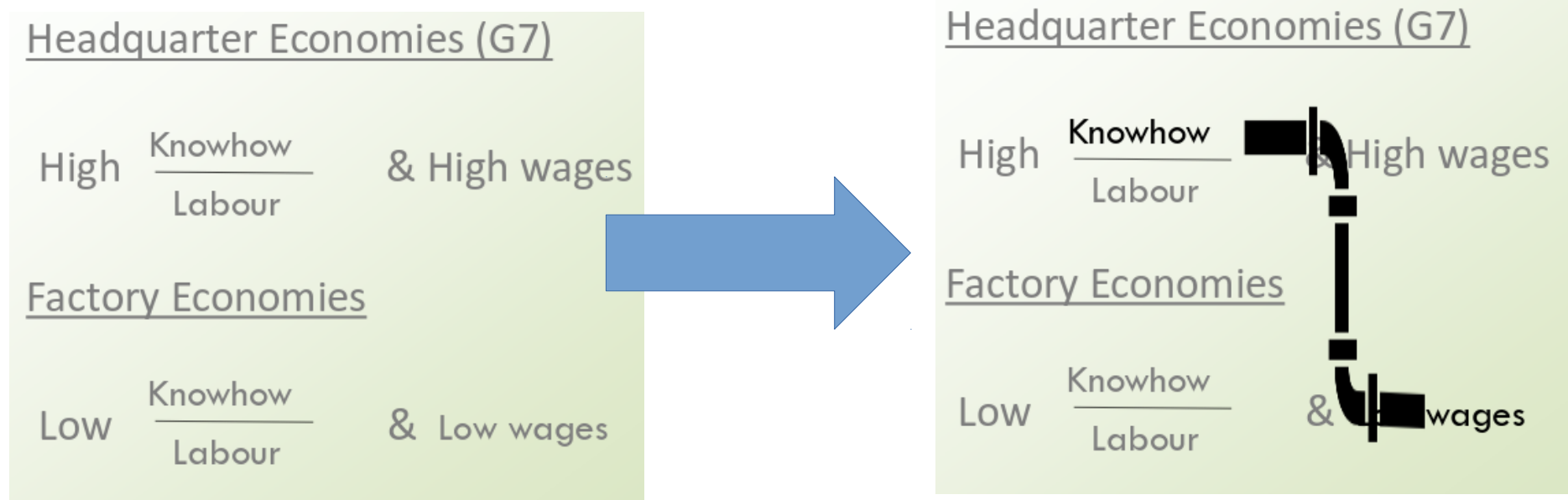
<https://piie.com/system/files/documents/baldwin20161115ppt.pdf>

Ya küreselleşme ticaretten çok bilgi birikim ile ilgili ise?

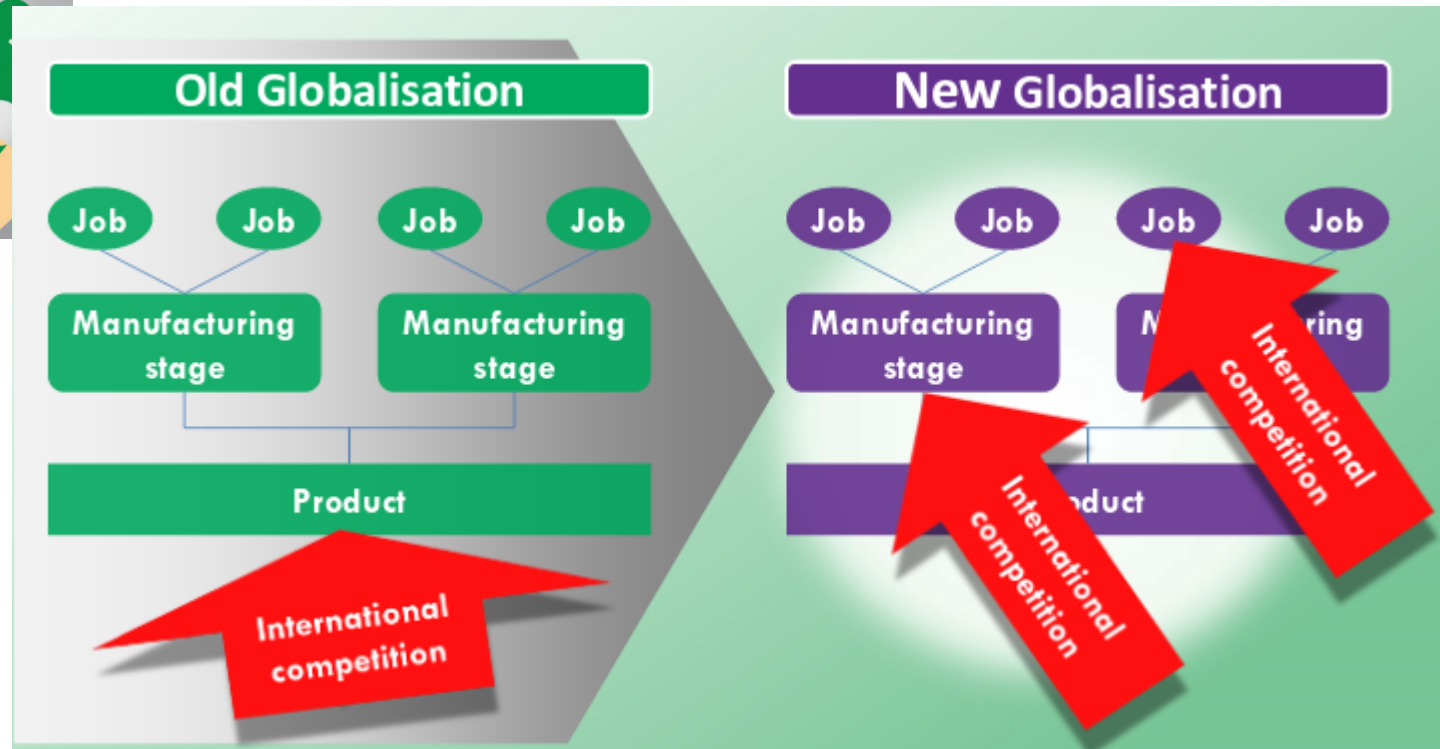
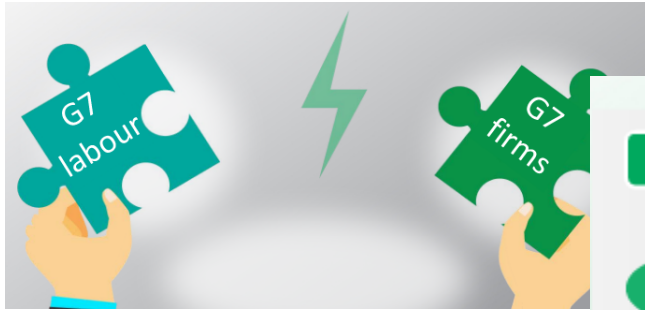


- Herşey knowhow ve işçilik olsa
- 1990'dan beri ticaret maliyetleri ve bariyerler değişmese
- 1990'da “boru hatları” ile knowhow sınırları aştığını düşünsel

1990 öncesi ve sonrası



Yeni küreselleşme



Resimdeki İşçiyi bulun

- Gelişmiş ülkelerdeki işçiler, içerde robotlar, dışarda gelişmemiş ülke işçilerine işleri kaptırıyor
- Ekonomik mantık->robotlar için çok iş, diğerleri için??



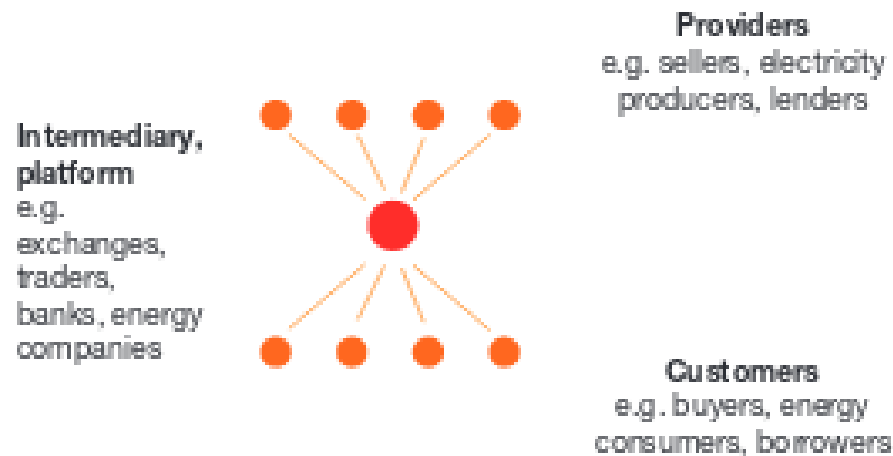
Yeni düzen ne?

- Liberal – muhafazakar denge yerine
- Ulusal-uluslararası denge
- Enerji politikaları?
 - Daha korumacı, daha çok yerli üretim
 - Daha esnek üretim
 - Mevcut modeller zorlanıyor

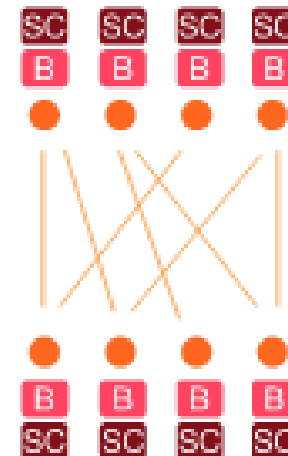
Zincirkatmanı (Blockchain)

- Ticaretteki değişim

Traditional transaction model



Blockchain transaction model



Çok kullanım alanı

Financial services

Digital securities trading

Proof of ownership and title transfer
equityBits, Spritzle, Secure Assets, Coins-e,
DXMarkets, Muna, Kraken, BitShares

Foreign exchange

Currency exchange/conversion
Coinbase (Wallet), BitPesa, Billion, Ripple, Stellar,
Kraken, Fundra.org, MeXBT, CryptoSigma

Data storage

Storj.io, Peemova

Peer-to-peer transactions

Verification by network participants
BTC Jam, Codius, BitBond, BitnPlay (Donation),
DeBuNe (SME B2B transactions)

Digital content

Storage & delivery
BotProof, Blockcai, Ascribe, ArtPlus, Chainy.Link,
Stampery, Blocktech (Alexandria), Bisantyum,
Blockpari, The Rudimental, BlockCDN

Blockchain

Non-financial services

Digital identity

Protects privacy of consumers
Sho Card, Uniqid, Oname, Trustatorm

Proof of ownership

Authentication & authorisation
The Real McCoy, Degree of Trust, Everpass,
BlockVerify

Reviews/recommendations

Enables authentication of ratings and reviews
TRST.im, Asimov (recruitment services),
The World Table

Diamonds/gold/silver

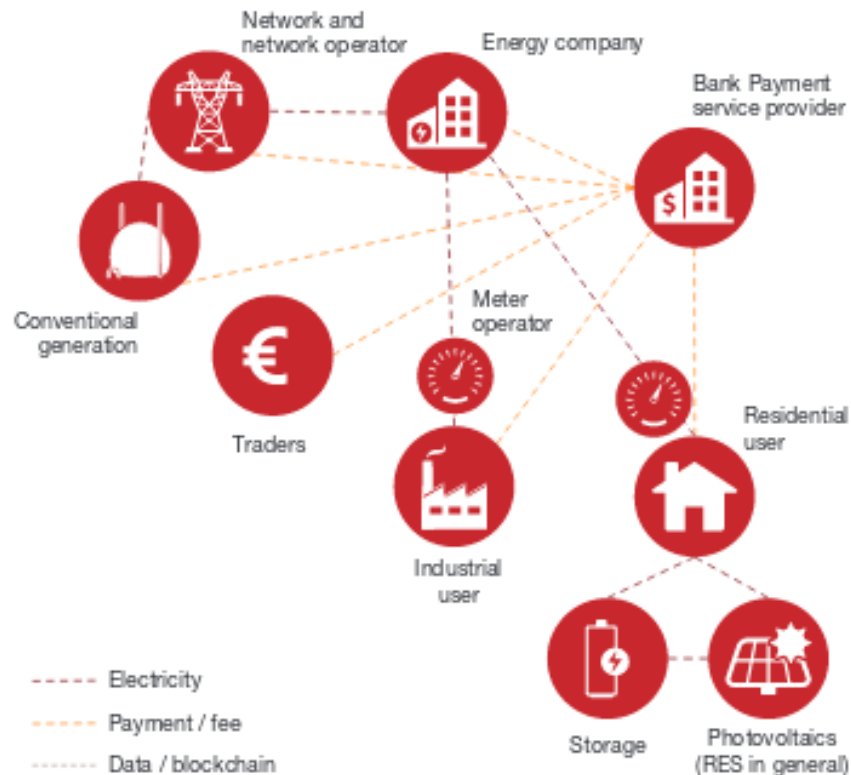
Diamonds: Everledger, gold & silver:
BitShares, Real Asset Co., DigitalTangible
(Serica), Bit Reserve

Network infrastructure

Ethereum, Eris, Codius, NXT, Namecoin,
ColoredCoins, Hello Block, Counterparty,
Mastercoin, Corona, Chromaway, BlockCypher

Enerji sisteminde

Traditional processes

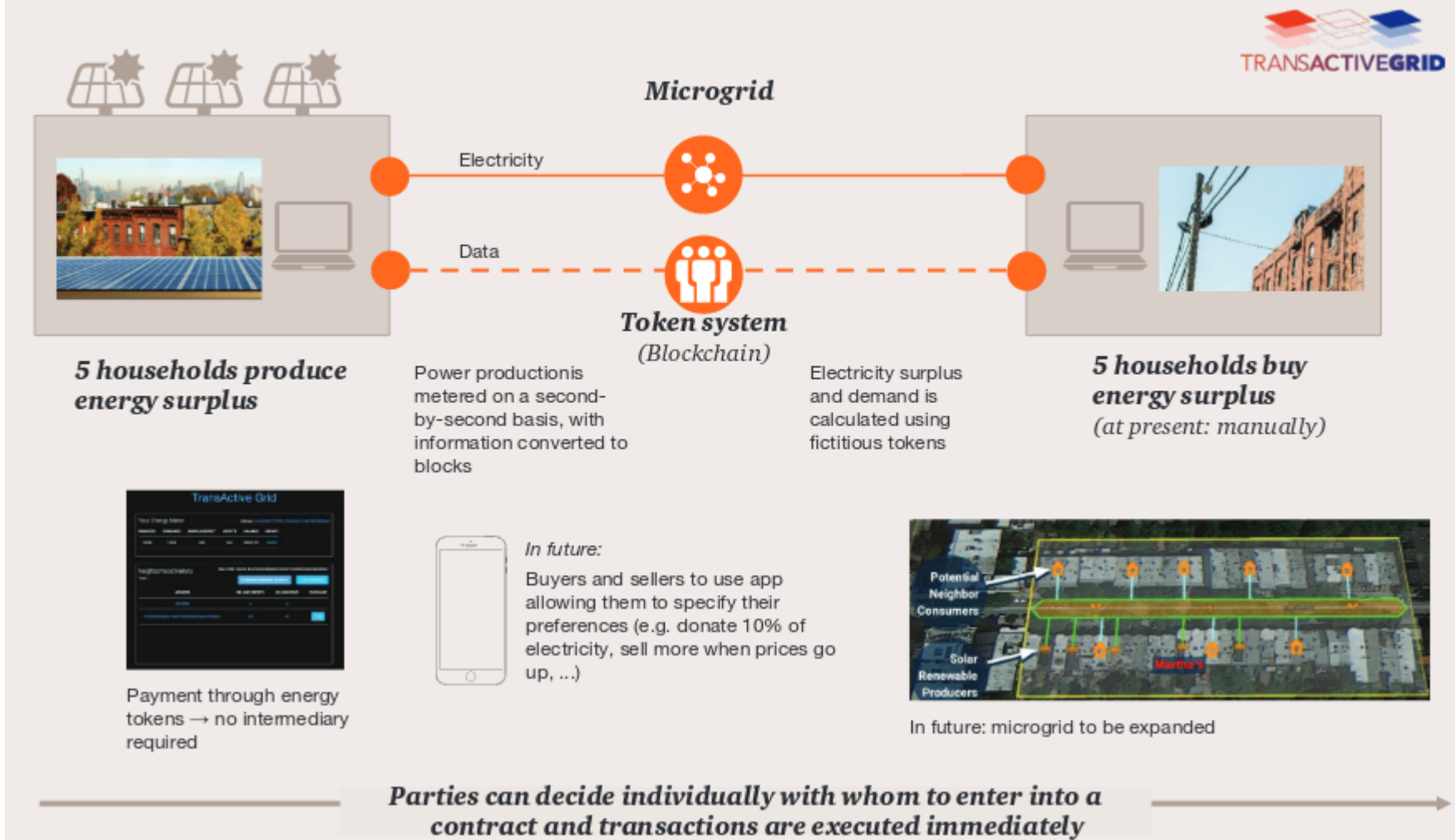


Processes in a blockchain-based system



Enerji ticareti (Lisanssız)

Figure 14: BrooklynGrid project



Son Söz

Enerji nereye gidiyor

- Primer enerji-> sekondere (elektrik)
- Dönen kütlelerden -> Elektron
- Merkeziyetçilikten-> Ademi merkeziyetçiliğe
- Elle kontrol -> büyük ölçek dijitalleşme
- OPEC -> dinamik dengesizliğe
- Geleneksel güvenlik-> Hibrit güvenliğe

Teşekkürler