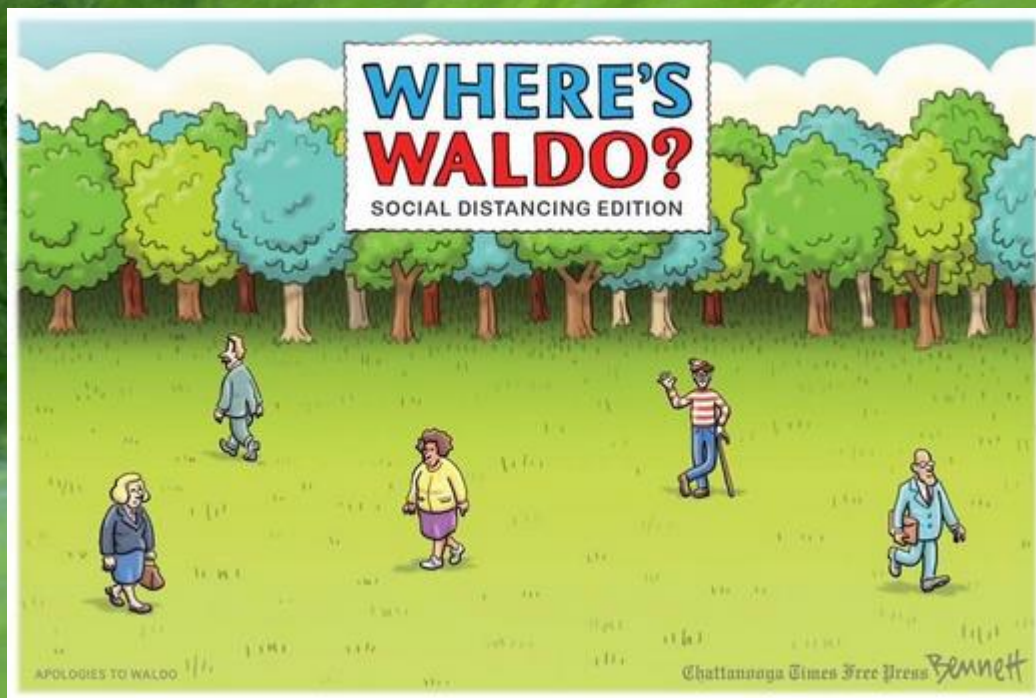


# Jak TO działa? Urządzenia kwantowe



Pokazy: Zuzanna Ogorzałek, Anita Gardias, Dominik Blacha

Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl

Wydział Fizyki UW

# Technologie 'disruptive' czyli ciężkie życie futurologa



Uniwersytet Warszawski

WYDZIAŁ  
FIZYKI

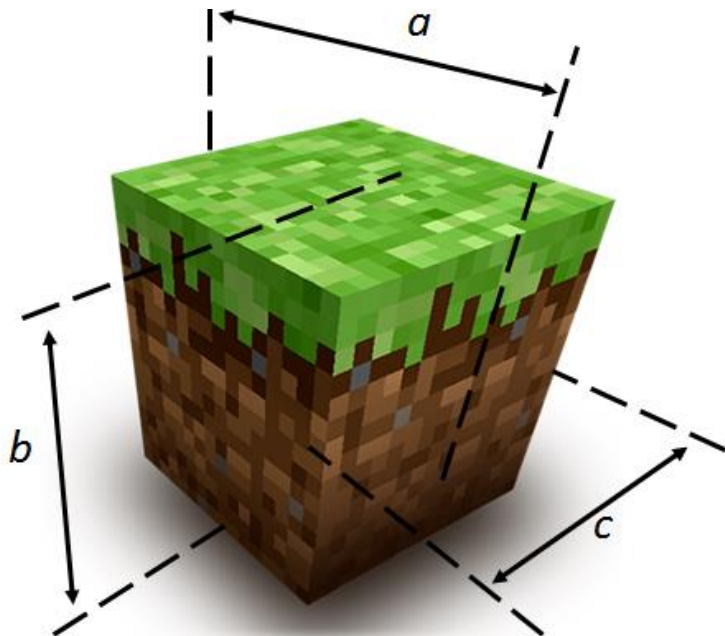
UNIwersYTET  
WARSAWSKI

WCh  
Wydział Chemii  
Uniwersytet Warszawski

Interdyscyplinarny makrokierunek  
Wydziału Fizyki i Wydziału Chemii Uniwersytetu  
Warszawskiego

# Ninżynieria nanostруктур

## FIZYKA + CHEMIA



$a, b, c < 100 \text{ nm}$



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

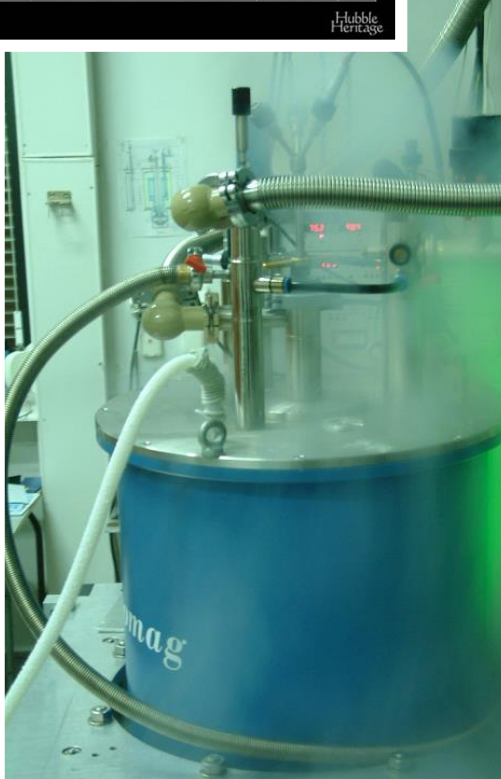


# Edukacja przez badania

V838 Monocerotis Light Echo



Hubble Heritage



# Internet dla Szkół – 20 lat!

Pierwsze podłączenie Internetu w Polsce:  
sierpień 1991, Wydział Fizyki UW

Ul. Hoża 69

<http://www.internet10.pl/>

/@t



1994-2005 Wydział Fizyki UW

1997-2000(?) Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej

Polskie szkoły w Internecie w 1997 r.

# Plan wykładu 2020

1. Disruptive technologies – czyli o postępie technologicznym
2. Jak działa komputer? Logika bramek logicznych
3. Mechanika kwantowa w doświadczeniach.
4. Co to są półprzewodniki?
5. Do czego służą studnie, druty, kropki kwantowe? Co to jest nanotechnologia?
6. Dlaczego dioda świeci – jak zamienić ładunek elektryczny na foton? Fotowoltaika – jak zamienić fotony na prąd?
7. Co to jest spin?
8. Co to jest splątanie kwantowe?
9. Czy można się teleportować?
10. Obliczenia kwantowe
11. Czy można złamać szyfr kwantowy?
12. O uczciwości w nauce – nauka a pseudo-nauka.
13. Czy komputer może myśleć tylko gdy jest nieobliczalny?



Zapraszam!

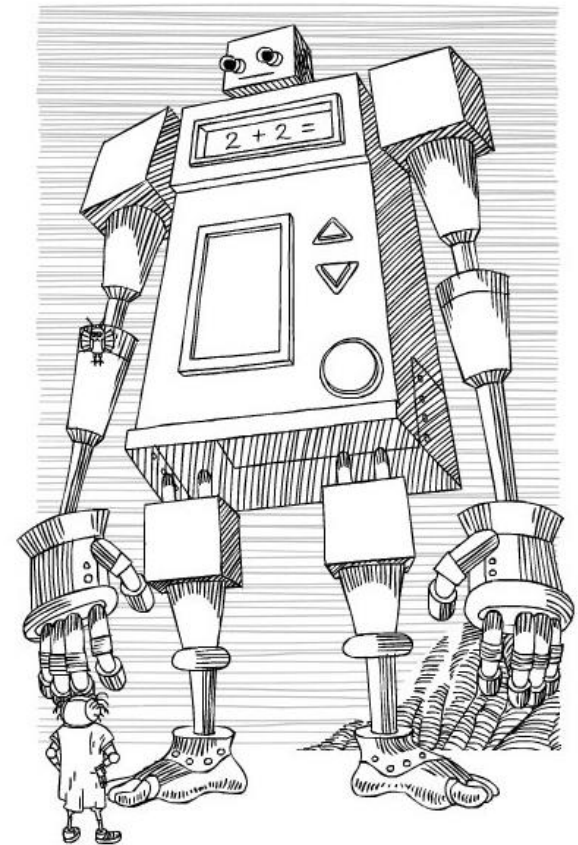
**Pokazy: Zuzanna Ogorzałek, Anita Gardias, Dominik Blacha**

# Zasady zaliczania

**Test po każdym z wykładów** (wymagane 10/13)

ZALICZENIE: Jedna z trzech form:

1. esej na temat PRZYSZŁOŚCI
2. film pokazujący doświadczenie i jego POPULARNE wyjaśnienie na gruncie mechaniki kwantowej
3. końcowy TEST z wiedzy przekazanej w czasie wykładów



**Jeżeli jakaś teoria filozoficzna nie daje się przetłumaczyć na góralski, to jest to teoria fałszywa**

# Jak TO działa? <http://www.fuw.edu.pl/~szczytko/>

Firefox

Jacek Szczytko homepage

www.fuw.edu.pl/~szczytko/index\_JTD.html

Google

Jacek Szczytko Faculty of Physics, University of Warsaw

home research publications **teaching** students career

## Jak TO działa? Urządzenia kwantowe. 1100-3JTD (3 ECTS)

Teaching in Polish

- [Jak TO działa?](#)
- [Nowe technologie](#)
- [Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej R](#)
- [Fizyka materii skondensowanej](#)
- [Fizyka materii skondensowanej II](#)
- [Fizyka we współczesnym świecie](#)

W semestrze zimowym 2013/14 serdecznie zapraszam na wykład z doświadczeniami pt. "Jak TO działa? Urządzenia kwantowe."

Atutem Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego jest nie tylko wysokiej klasy kadra naukowa, ale także unikatowe możliwości demonstrowania różnego rodzaju zjawisk fizycznych. Kontakt studentów z prawdziwym eksperymentem przeprowadzanym na ich oczach w czasie wykładu pozwala zrozumieć sens praw fizyki zapisanych w języku matematyki, wyrabia intuicję, ćwiczy zdrowy rozsądek i zapada w pamięć.

wykład będący uzupełnieniem wykładu z fizyki kwantowej, Elektrodynamika kwantowa, Fizyka materii skondensowanej itp. o pokazywanie zjawisk fizycznych i III roku Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Specjalności mogłoby na własnym doświadczeniu kwantowe będące podstawą nauki fizyki kwantowej. Jest to o tyle ważne, że w ramach wykładu urządzeń działających dzięki zjawiskom fizyki kwantowej (diody półprzewodnikowe, pamięci półprzewodnikowe, baterie, detektory promieniowania itp.) wielu dziedzinach techniki jesteśmy blisko osiągnięcia

limitu kwantowego miniaturyzacji ( tranzystory w procesorach, rozmiar bitów na dysku twardym), wraz z rozwojem nanotechnologii

Students Scientific Society

ABP



Google: Jacek Szczytko  
Login: student  
Hasło: lomtjjz



# Nowe technologie



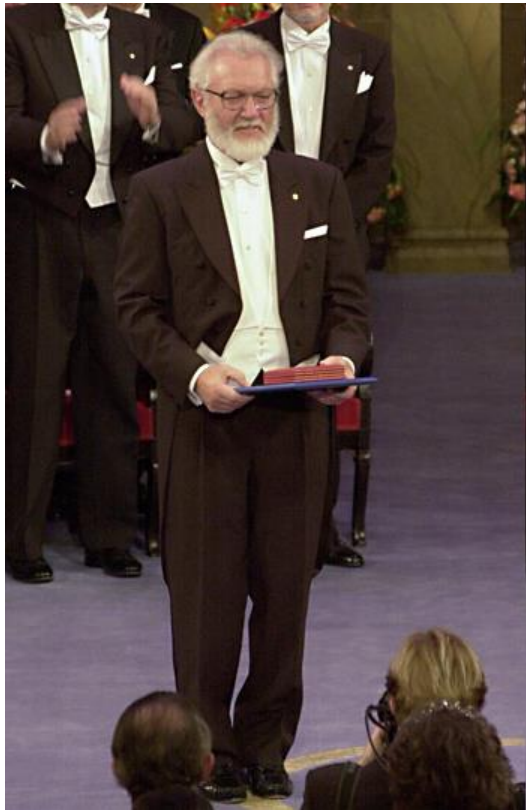
Jak nie palę papierosów

Jak palę papierosy

# Nowe technologie



The Nobel Prize in Physics 2000



“The principal applications of any sufficiently new and innovative technology always have been - and will continue to be - applications created by that technology.”

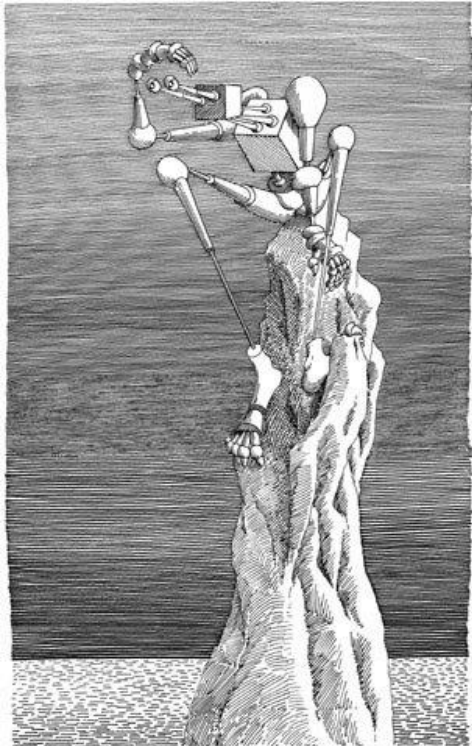
*Herbert Krömer*

“Główne zastosowanie każdej nowej i innowacyjnej technologii zawsze było – i nadal będzie – zastosowaniem stworzonym przez tę technologie”

# Analiza przyszłości

## Analiza przyszłości (wg. Bruce Sterlinga):

- Consensus (czy inni to by chcieli robić?)
- Extrapolation (co mówią trendy?)
- Historical analogy (czy było coś podobnego?)
- Generating paths to futurity (czy można znaleźć inne podejście? nowy paradygmat?)



“Consensus” means surveying the people who are breaking new ground, and looking for unifying trends. Futurists of this ilk are Delphi pollsters, venture capitalists, gizmo websites and so forth.

“Extrapolation” takes the statistics generated by business and government and anticipates the curve. Typical players here would be Gartner, RAND, Herman Kahn, Donald Rumsfeld, the Club of Rome, Worldwatch Institute, the Congressional Office of Technology Assessment, and many others living and dead.

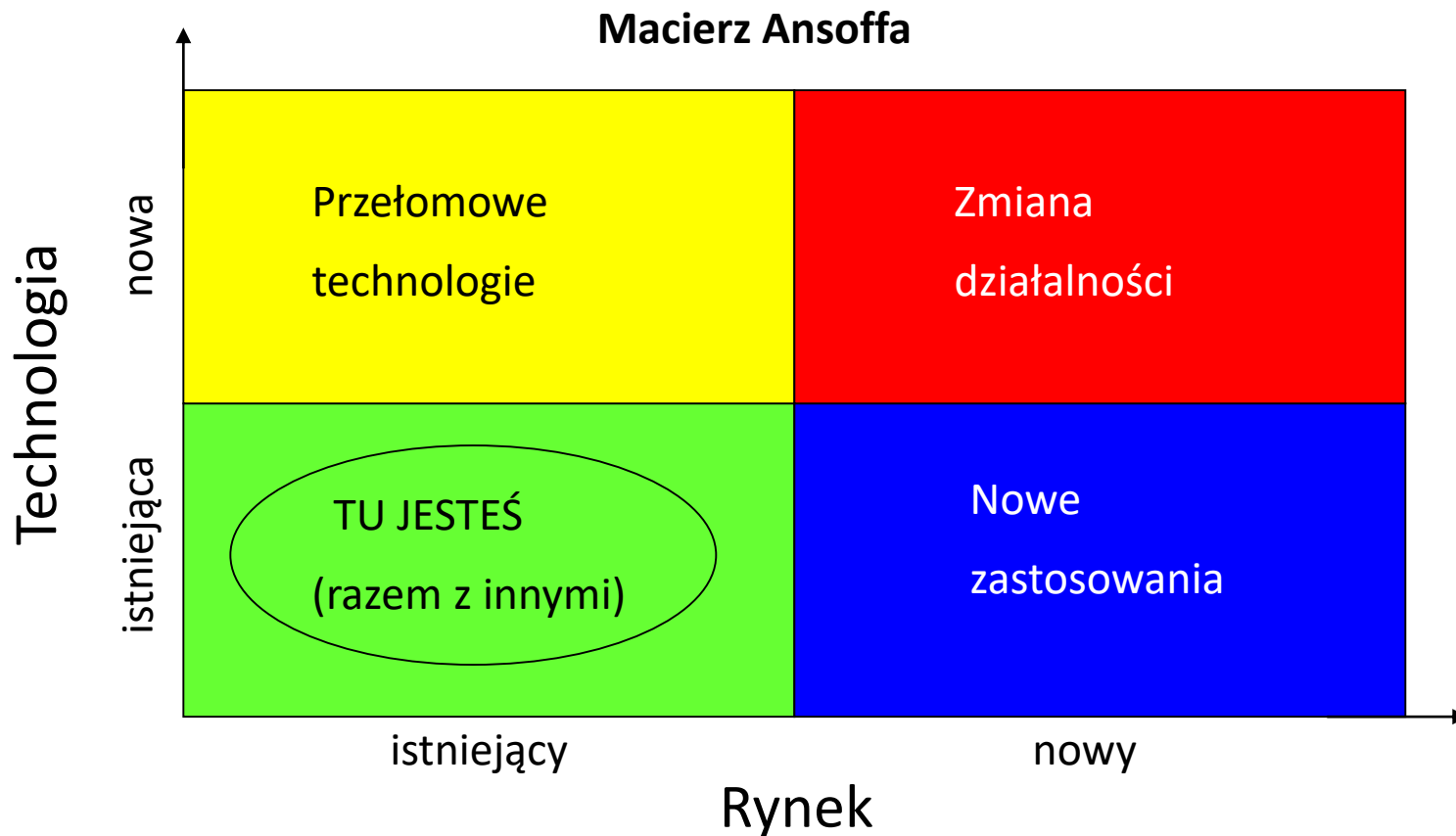
“Historical analogy” is commonly the home ground for future-minded political activists: Newt Gingrich, Francis Fukuyama, Gandhi, Václav Havel in his more expansive moods. These people wave the flag for “becoming the change you want to see”.

“Generating paths to futurity” throws up the most difficult, dicey milieu: the territory of scenario mavens, human-potential zealots, posthumanists, survivalists, extropians, deep greens, singularitarians, Steve Jobs, and science-fiction writers.

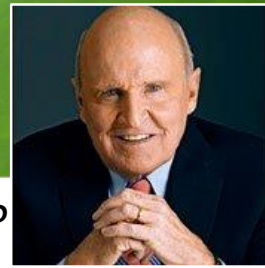
New Scientist, 14 April 2012

# Fizyka start-up'ów

- Emerging technologies & disruptive technologies
- Start-up, spin-off
- Venture capitals, „anioły biznesu”

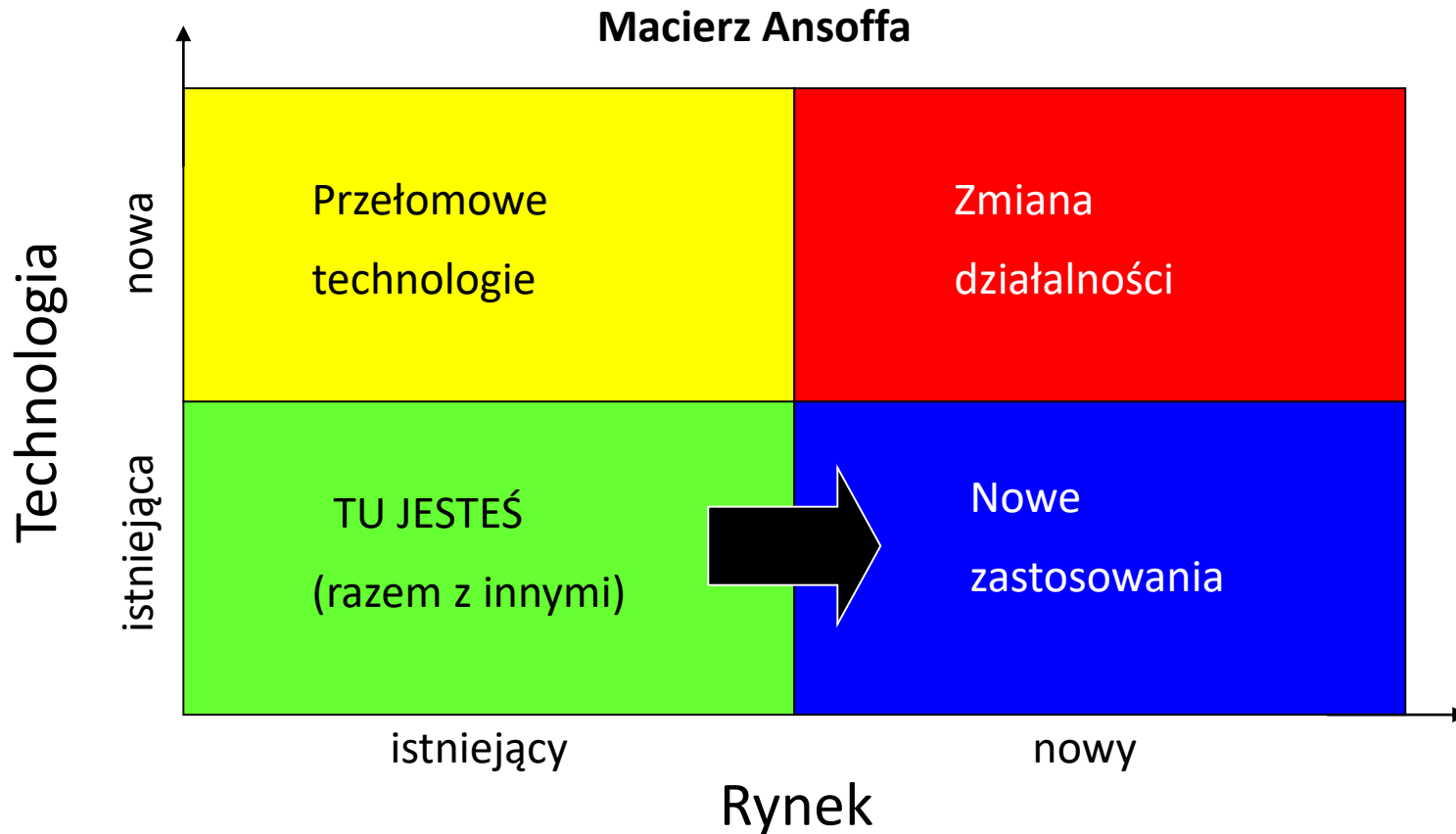


# Fizyka start-up'ów



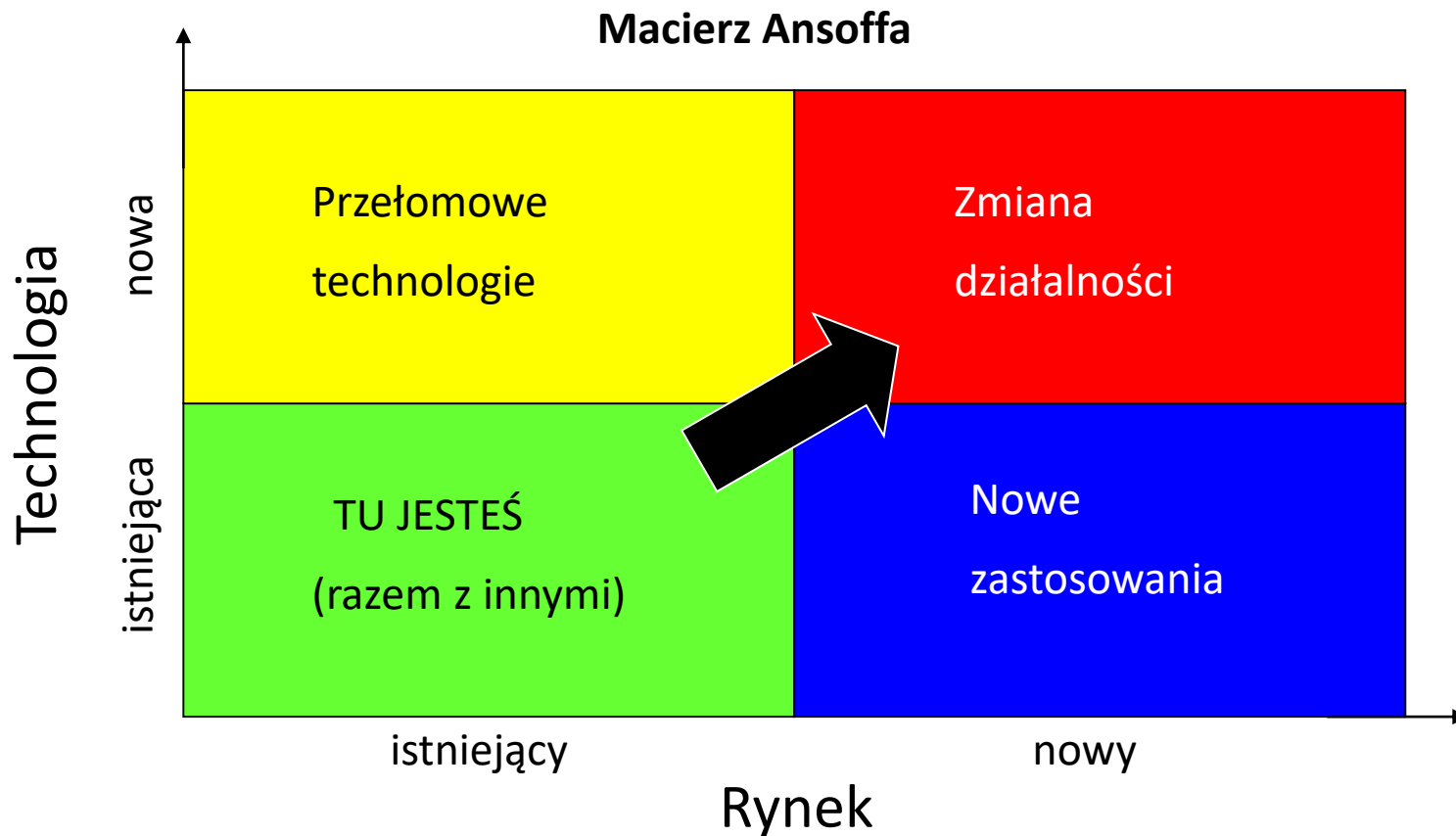
1935-2020

- Jack Welch (GE): *Mamy 80% udział w rynku. W jaki sposób zmniejszyć go do 10%?*
- Wynalazki, badania stosowane, patenty, firmy konsultingowe (McKinsey, BCG)
- WSZYSCY! Koncerny farmaceutyczne (Eli Lilly, Pfizer, Roche), Honeywell (czujniki), Apple (iPod), Canon, HP, Medtronic, Microsoft (Xbox)



# Fizyka start-up'ów

- **Duże ryzyko**
- Badania podstawowe i stosowane, start-up'y, ODR (ostatnie deski ratunku)
- Nokia (1992), ale większość innych przedsięwzięć upadła, bo zmiana działalności nie była skutkiem planowania, ale błędów w zarządzaniu! (ITT, firmy „wydmuszki”)

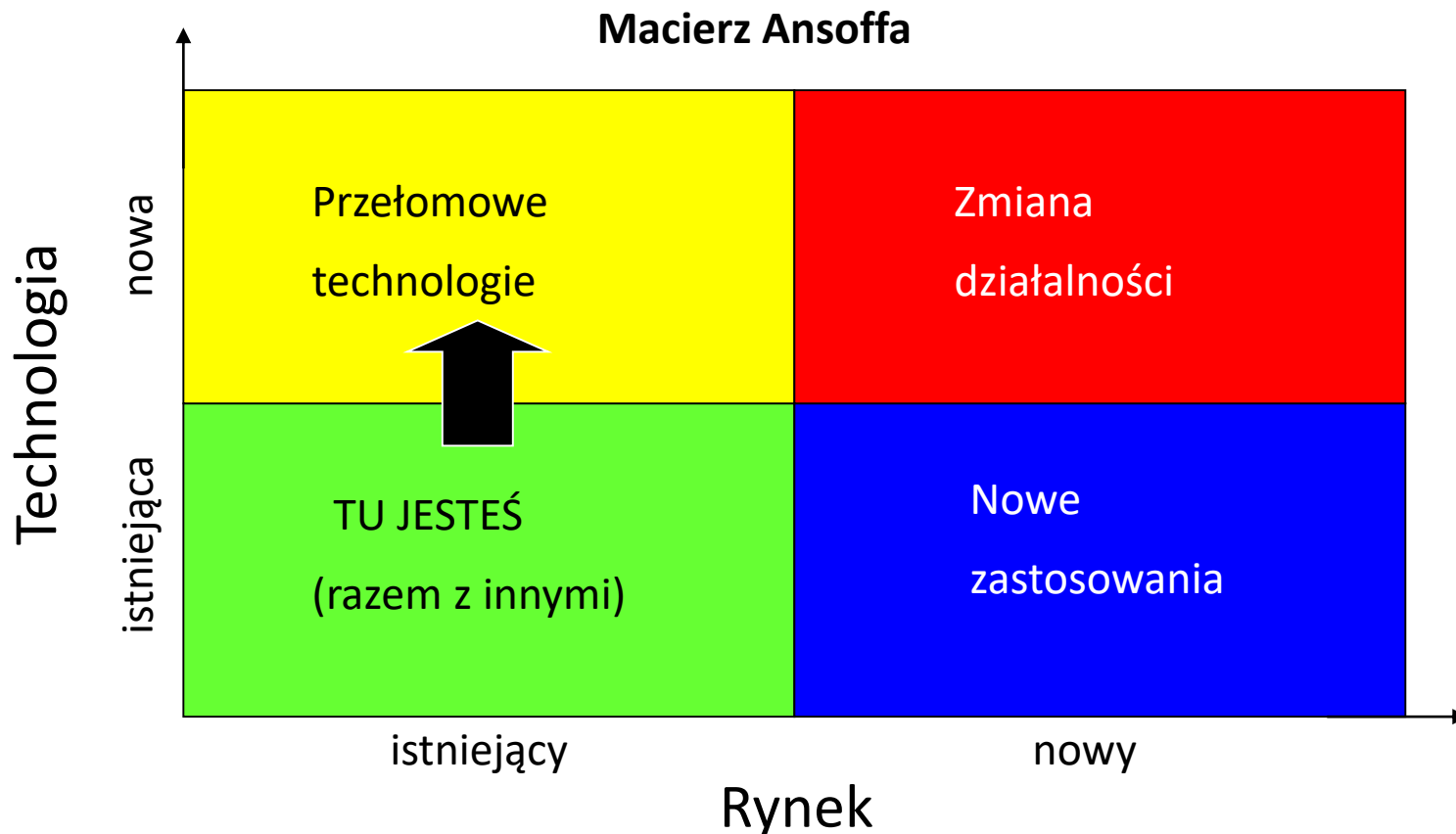


# Fizyka start-up'ów



# Fizyka start-up'ów

- Wynalazki (z historii): elektryczność, kolej żelazna, samochód, telefon, antybiotyki, technologie półprzewodników, Internet
- Wynalazki (TERAZ): Nano-tech, bio-tech, badania naukowe podstawowe i stosowane : Intel, Apple, Logitech, Medtronic, Sony (Tsushin Kogyo 1955), Philips, start-up'y (ventures)

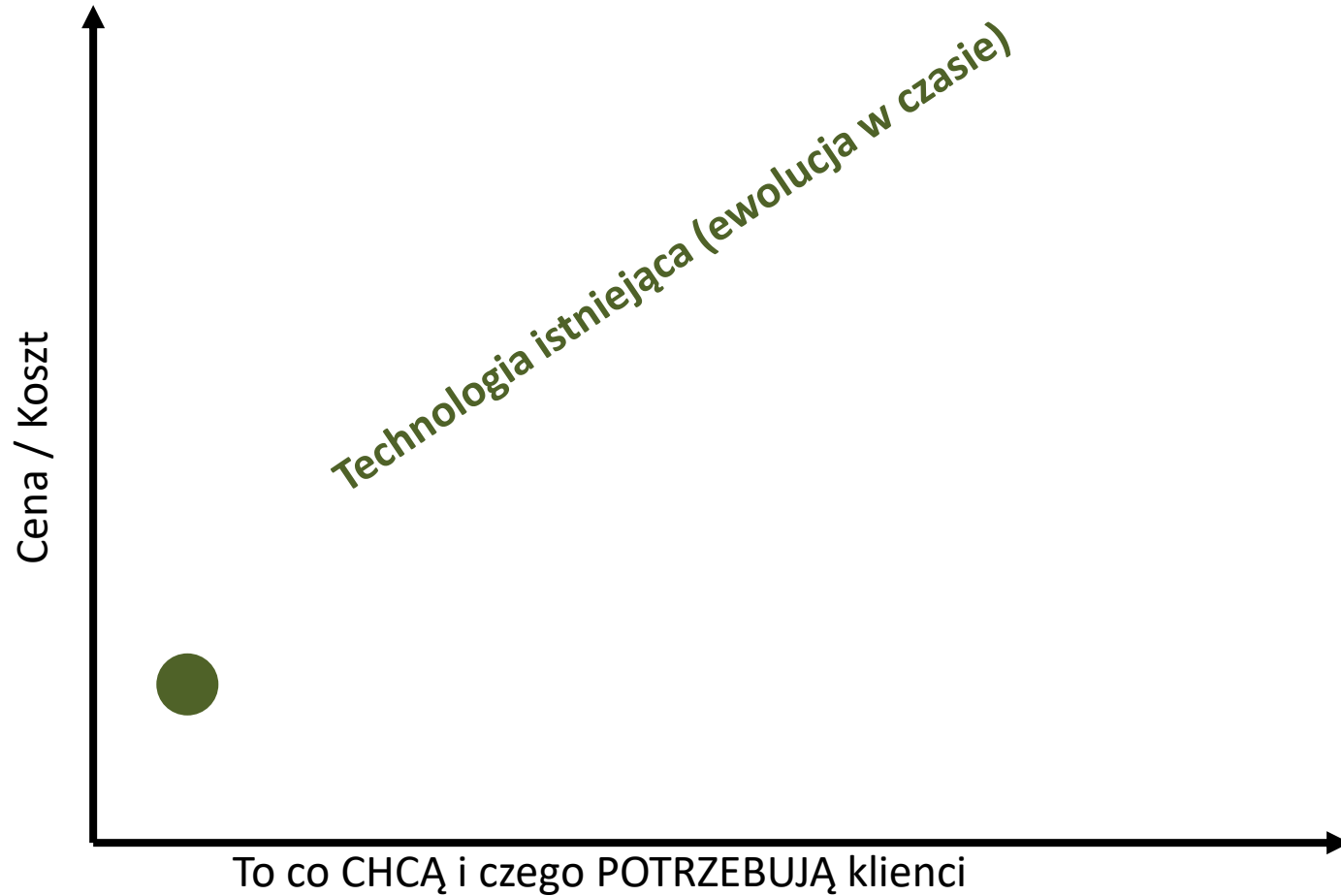




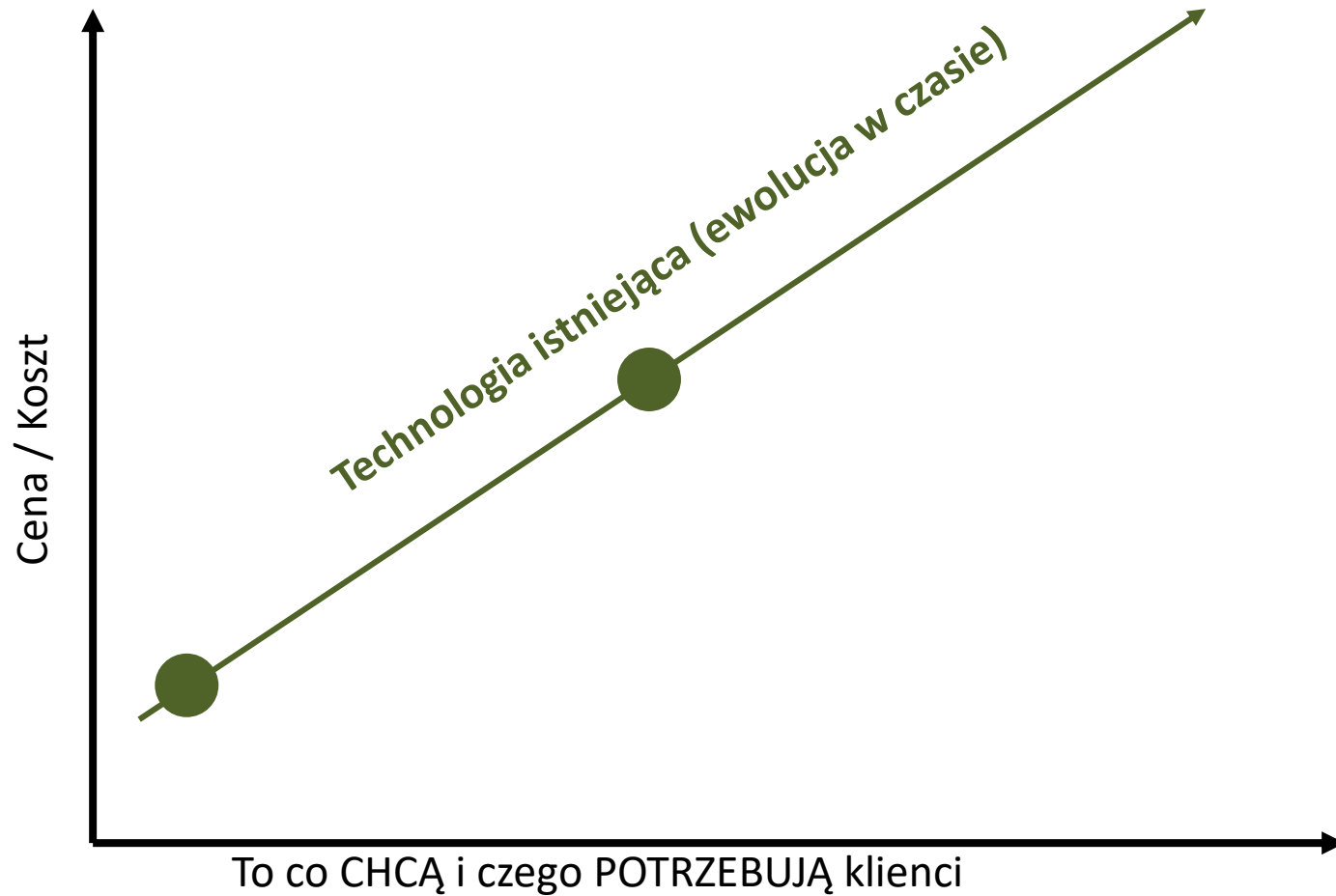
# Disruptive technology



# Disruptive technology

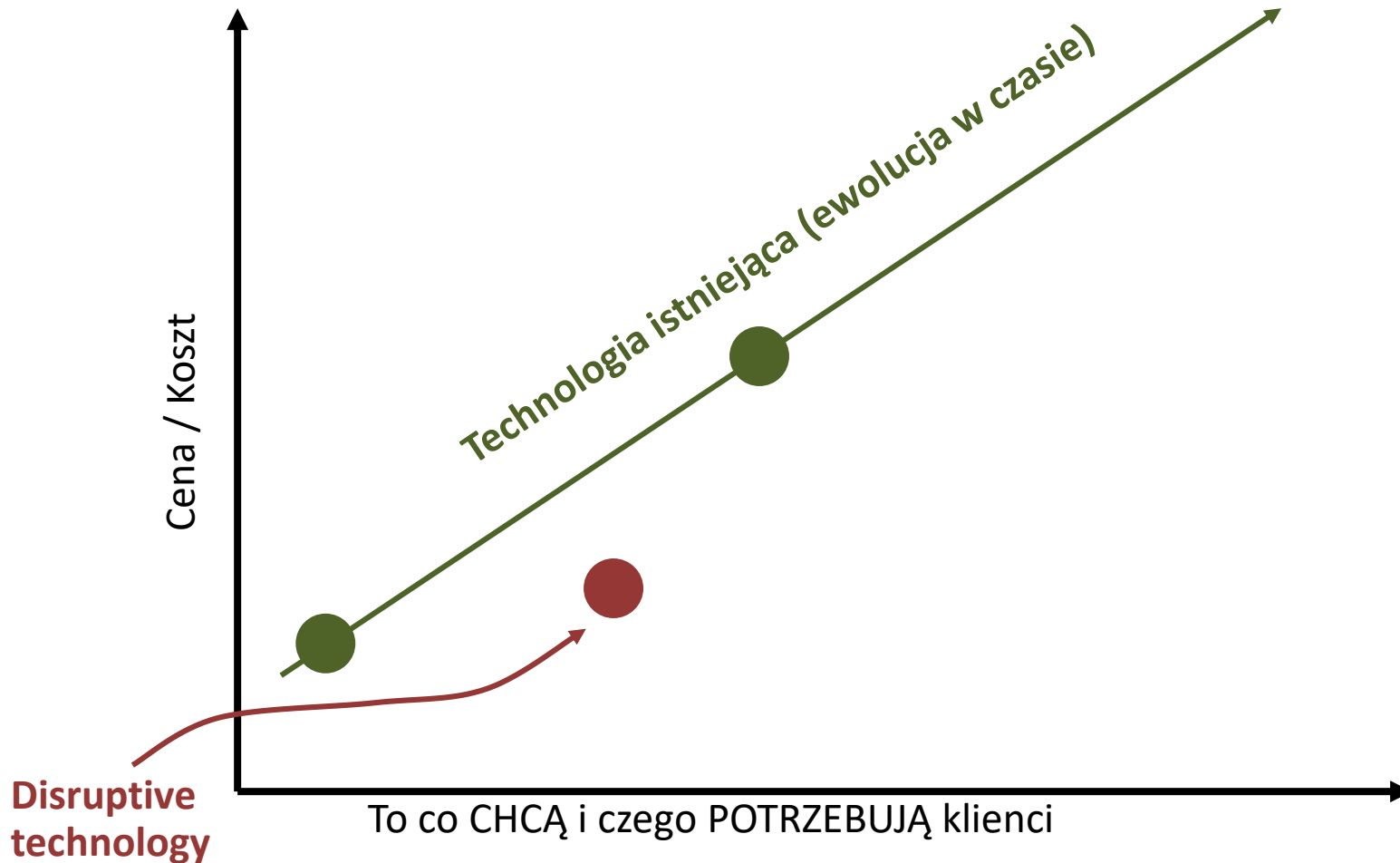


# Disruptive technology



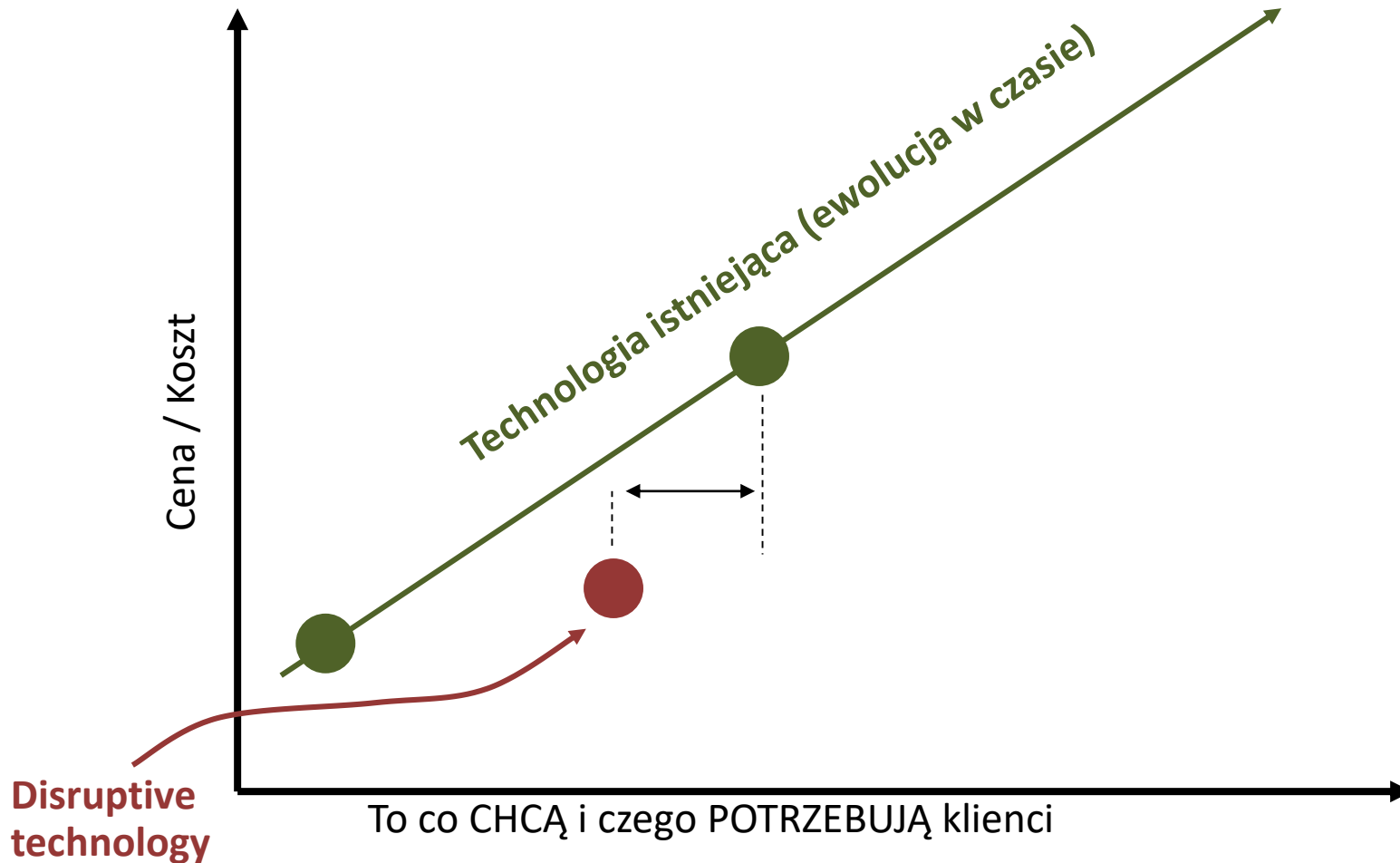
# Disruptive technology

*Disruptive technology* is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "*The Innovator's Dilemma*" (1997).



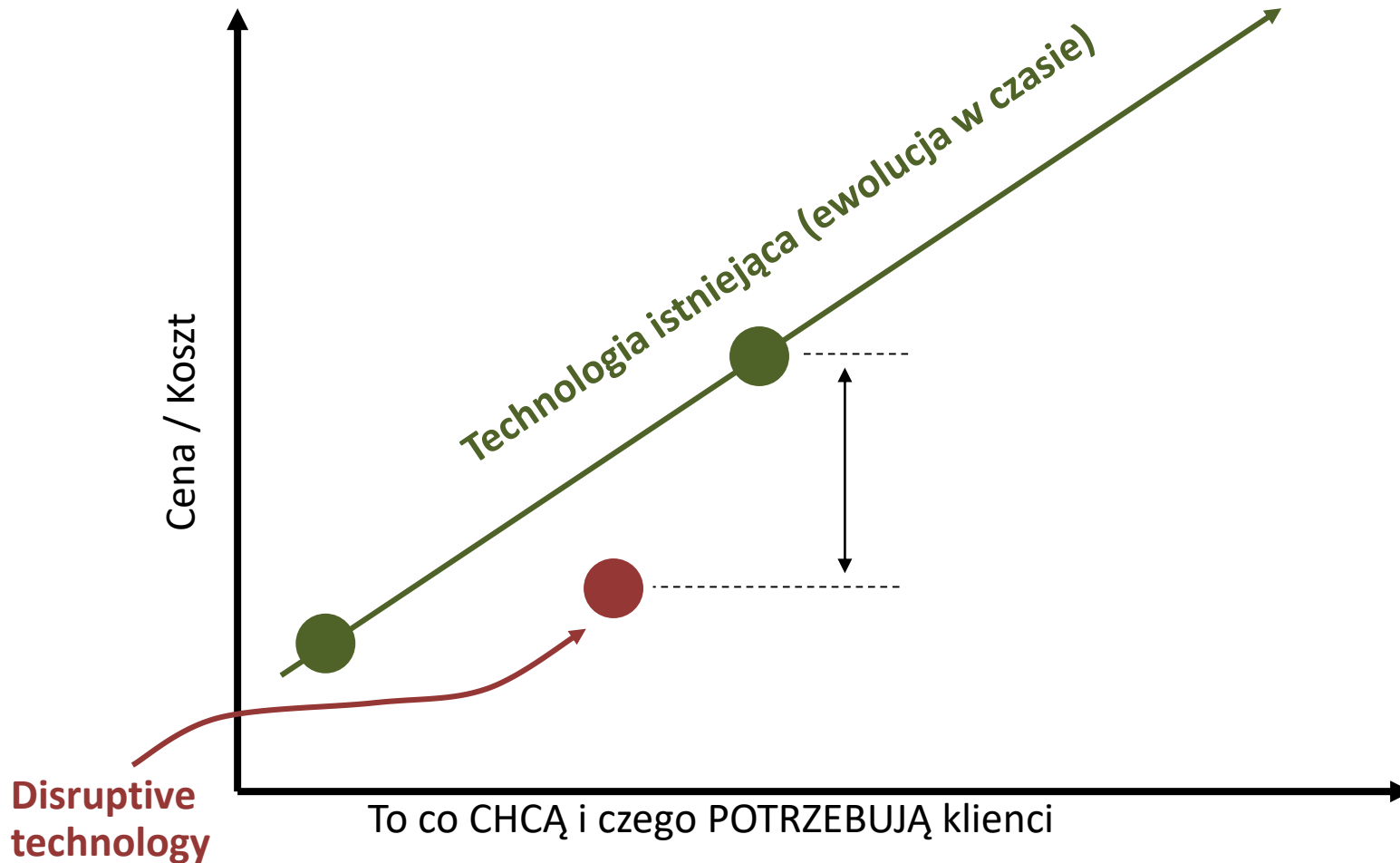
# Disruptive technology

*Disruptive technology* is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "*The Innovator's Dilemma*" (1997).



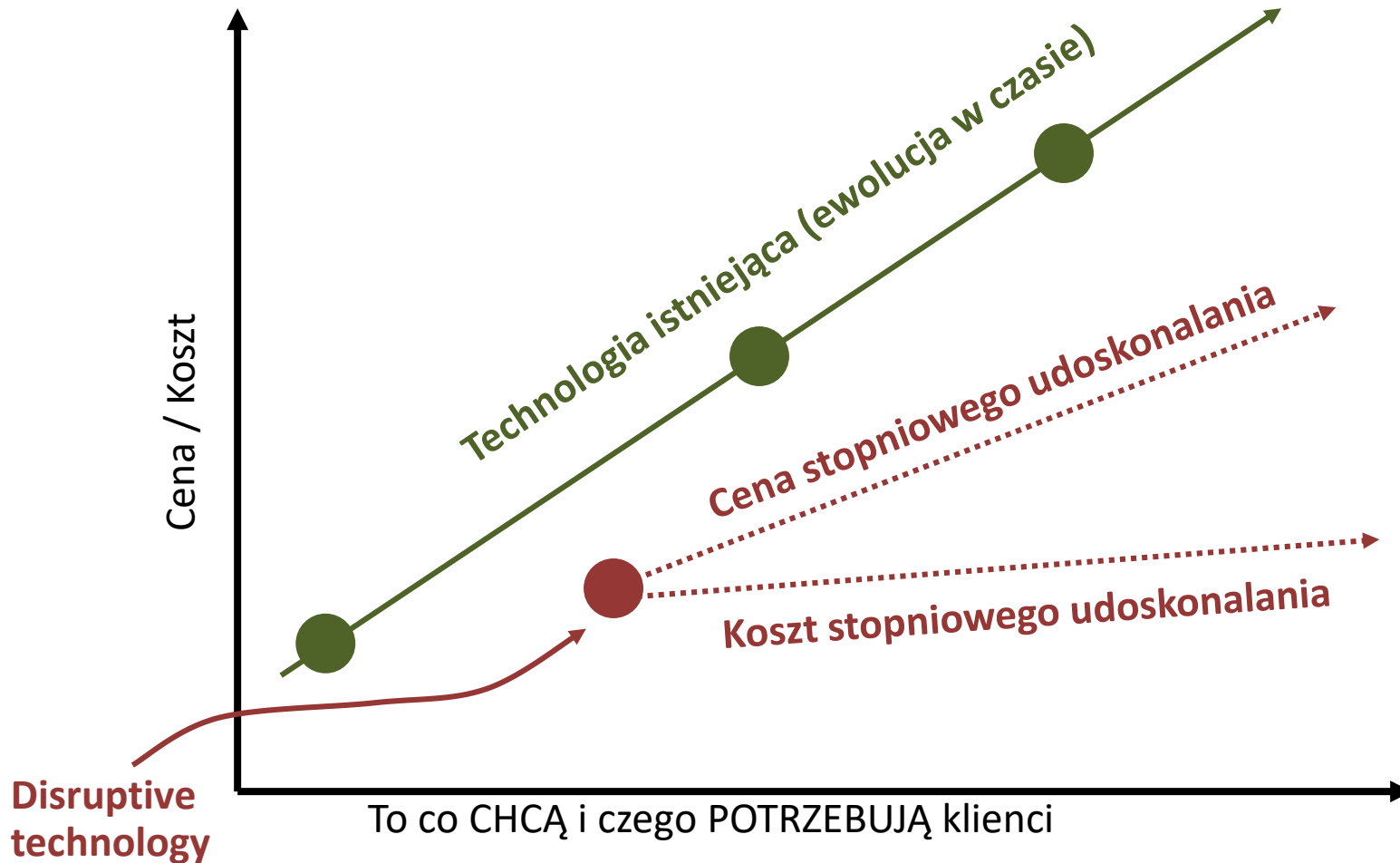
# Disruptive technology

*Disruptive technology* is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "The Innovator's Dilemma" (1997).



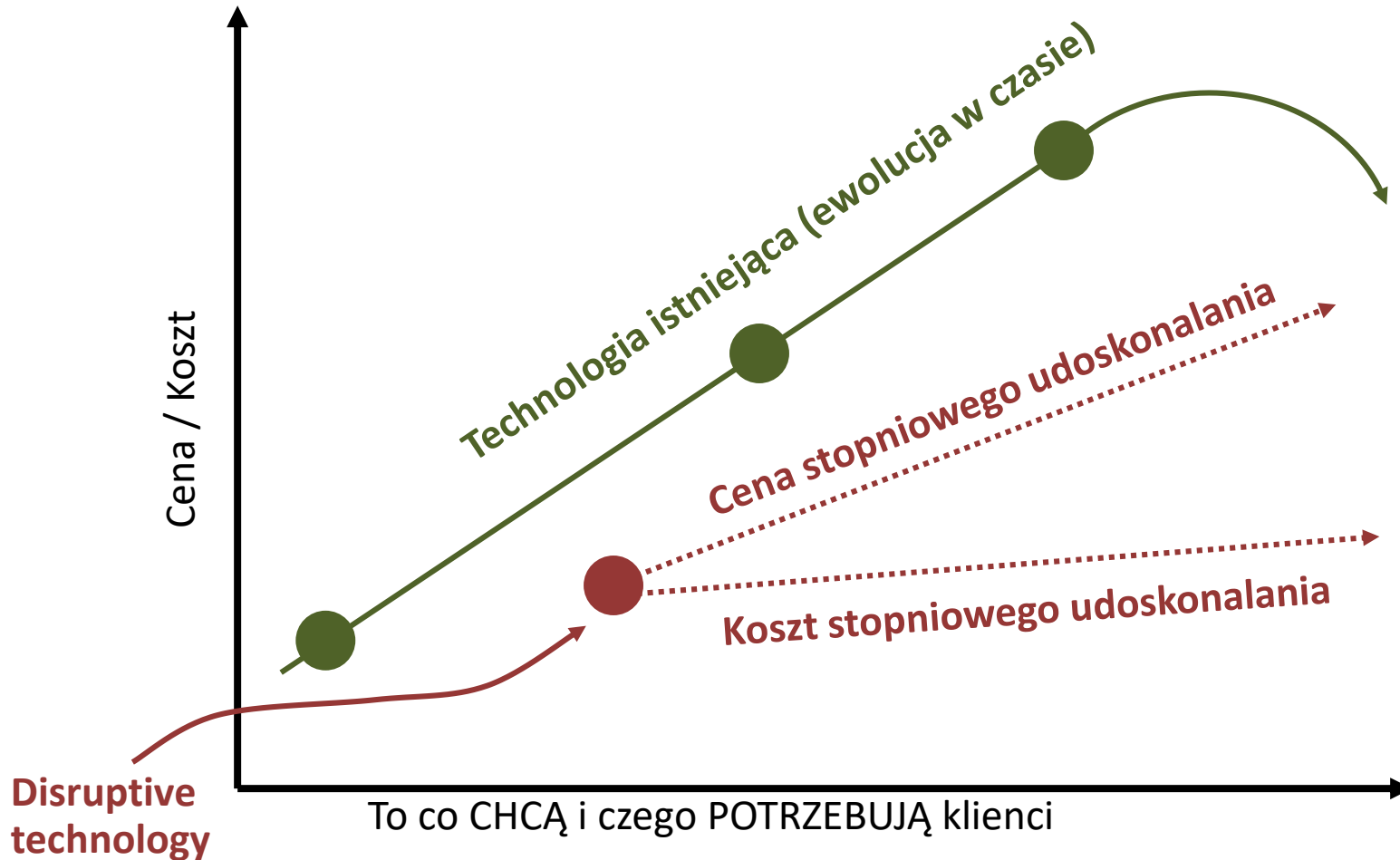
# Disruptive technology

*Disruptive technology* is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "The Innovator's Dilemma" (1997).



# Disruptive technology

*Disruptive technology* is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "The Innovator's Dilemma" (1997).





Dis

Disru  
techn

Disr  
tech

21.10.202

Firefox


Szukaj w Gazeta.pl x Urwany film Kodaka x Kodak ucieka w upadłość x Lista pracowników - Wydział ... x +

wyborcza.biz/biznes/1,101558,10999595,Kodak\_ucieka\_w\_upadlosc.ht ☆ Google

Wyborcza.biz > Media i Technologie

# Kodak ucieka w upadłość

Tomasz Gryniewicz | 20.01.2012, aktualizacja: 19.01.2012 23:01




Kodak za patenty dostanie 525 mln dol. Zapłaciło za nie konsorcjum dwunastu firm z branży technologicznej (Fot. Franciszek Mazur / AG)

**Legenda rynku fotograficznego straciła płynność finansową. Po 131 latach Eastman Kodak ucieka przed bankructwem, składając wniosek o upadłość.**

Najczęściej czytane

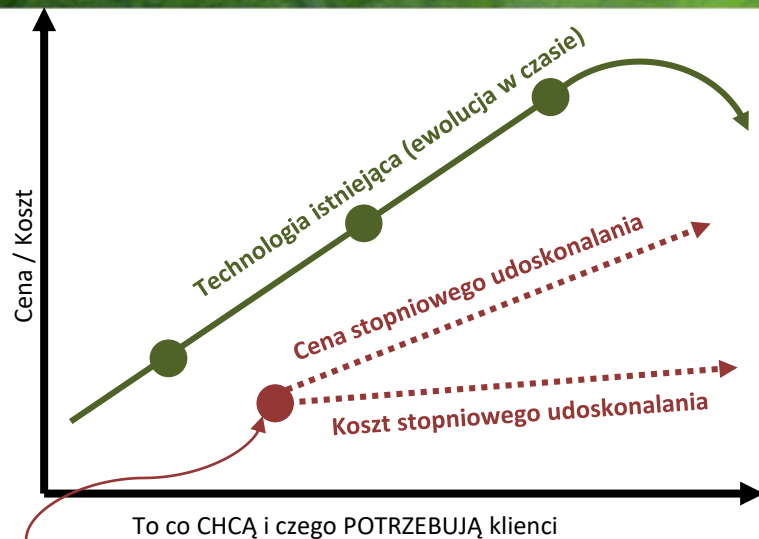
1. UOKiK rozbija kartel w branży górniczej
2. Awantura w Lidlu. Chcą wyrzucić z pracy szefową i wiceszefa
3. Sieć ekskluzywnych perfumerii wycofuje się z Polski
4. Były grecki minister transportu zatrzymany. Za unikanie podatku
5. UE porozumiała się w sprawie nowej, restrykcyjnej dyrektywy

Kantomierz.wyborcza.biz



Zobacz jak łatwo oszczędzać

# Disruptive technology



Disruptive technology

IBM, mainframes a klony PC

Digital Equipment i minikomputery, j.w.

General Motors '70 i '80 i samochody japońskie

Xerox '90 i drukarko-kopiarki Canon, Lexmark, HP

Polaroid, Kodak i aparaty cyfrowe

maszyny do pisania, dyski przenośne do komputera, plottery, zegarki mechaniczne, tworzywa naturalne, czekolady, wagi mechaniczne...

**To, czy jakaś technologia okazała się „disruptive” („niszcząca”) najczęściej dostrzega się post-factum, niestety...**

A w przyszłości (?): żarówki, ekrany CRT (i inne?), video VHS, kasety i CD...

# Disruptive technology

„Disruptive technology” wydaje się na początku „trywialna” i nie jest w kręgu zainteresowań doświadczonych użytkowników (minikomputery, aparaty cyfrowe, operacje na otwartym sercu)

Innowacje „disruptive” nie mogą konkurować z funduszami na doświadczone technologie (lampy elektronowe i tranzystory, mainframe)

Obecni klienci i obecne rynki mogą nie być gotowi na innowacje, nowe rynki muszą zostać stworzone (telefony GSM, pampersy, aparaty cyfrowe)

Niektóre organizacje nie chcą akceptować innowacji o niskim marginesie zysków (Xerox, IBM, Intel)

Wynalazcy nie umieją na podstawie dostępnych danych udowodnić, że „Disruptive technologies” będą zyskowe (Jobs, Wozniak i Apple)

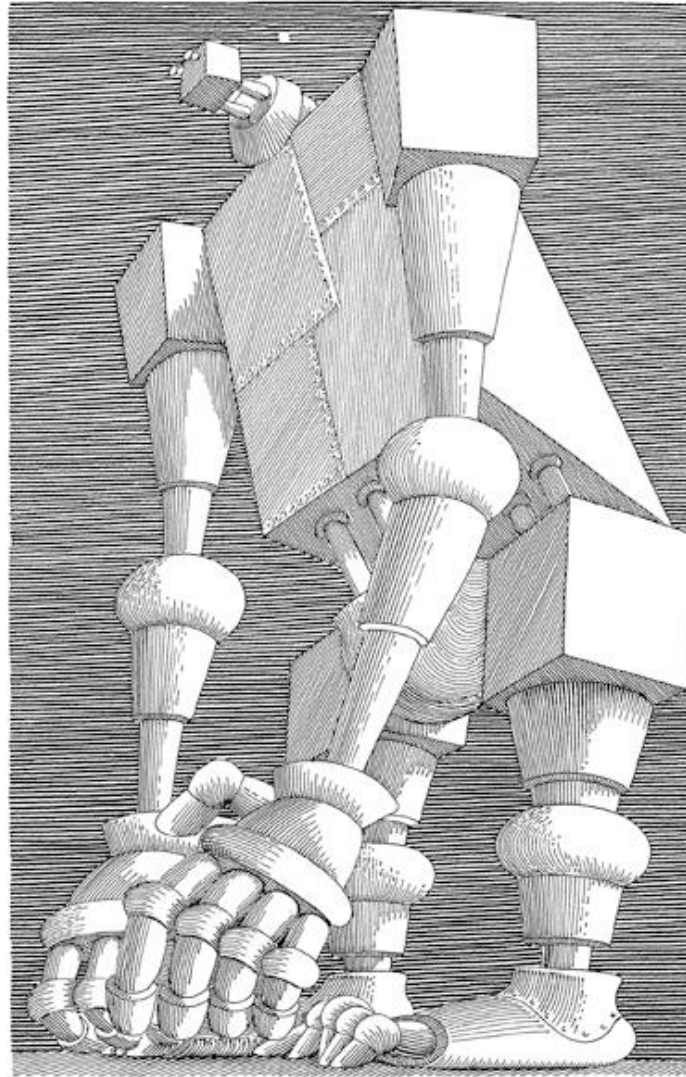
Organizacje nie chcą rezygnować z udoskonalania istniejących sprawdzonych technologii na rzecz technologii niesprawdzonych (Xerox, Intel)

Innowacje „disruptive” nie pasują do modelu prowadzenia biznesu (Xerox, IBM)

Bill George, Medtronic CEO



# DT dzisiaj?







# Disruptive technology



IBM PC (1981); 4,77 MHz



Osborne 1 (1981); 10.7 kg



Psion organizer (1984)



Magnavox Odyssey game console (1974) **ODYSSEY**



Apple Newton (1993)

# Disruptive technology



Macbook Air (2008)



Sony PlayStation 3 (2006)



Apple iPad (2010)



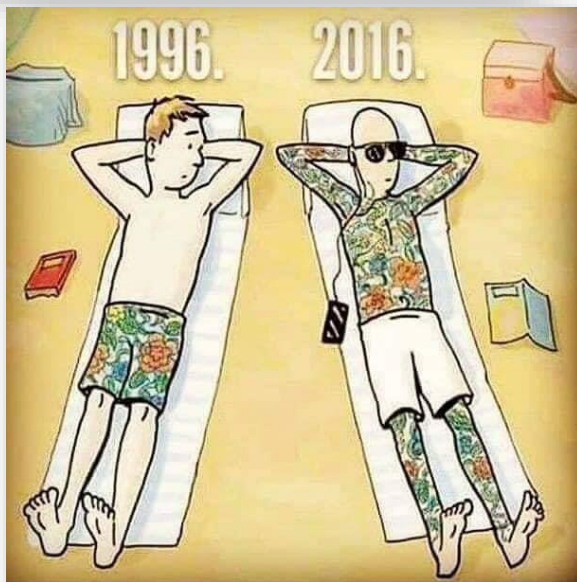
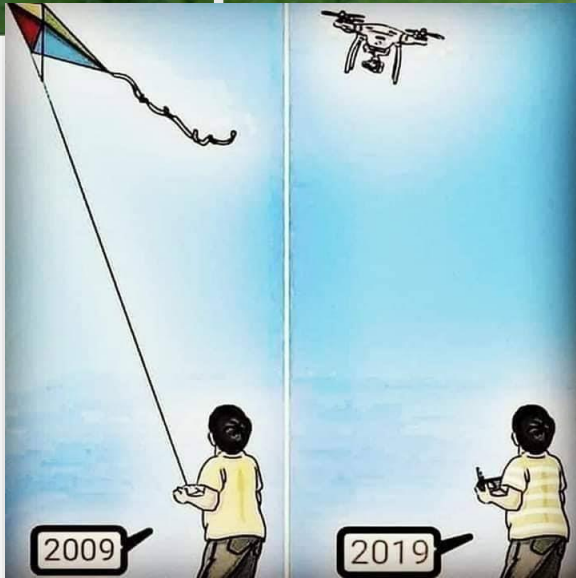
# Disruptive technology



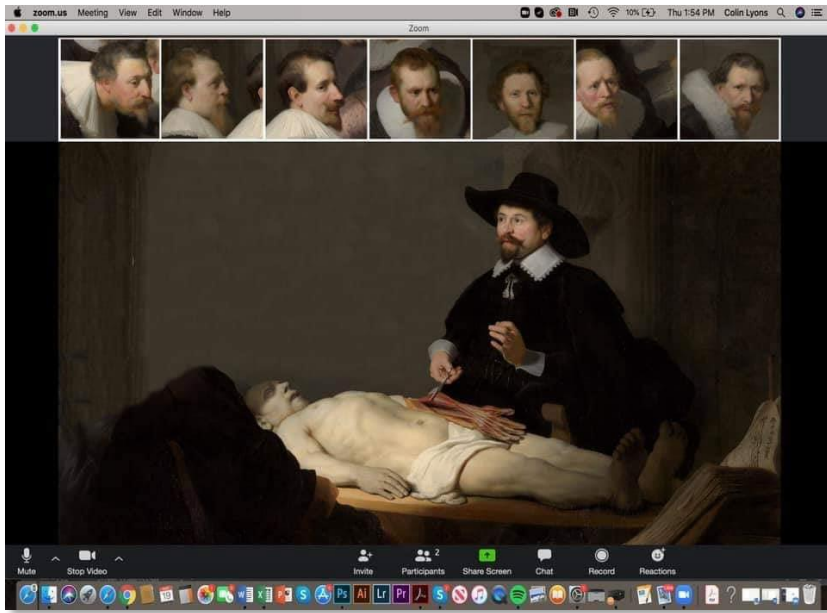
**1993 vs. 2013**



# Disruptive technology



# Disruptive technology



A video editor

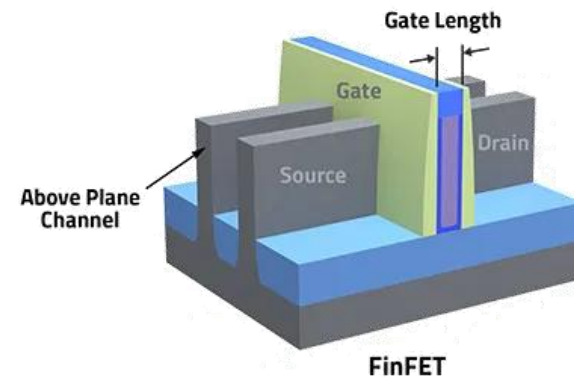
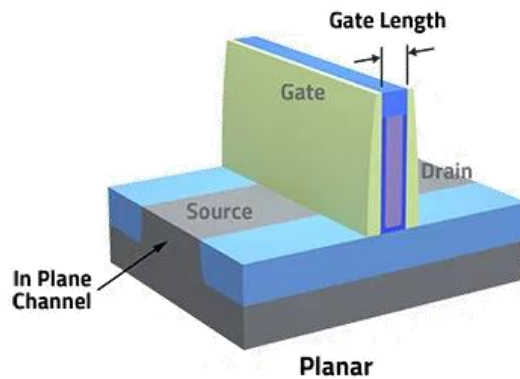
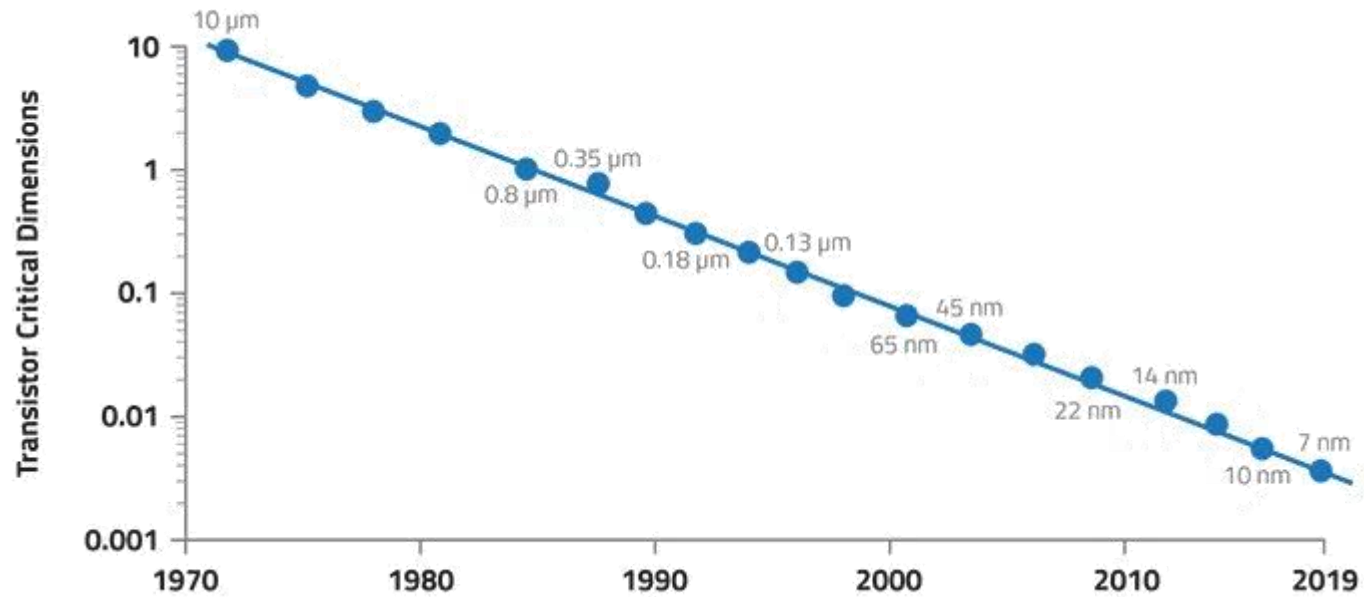


A video editor in quarantine

4 stages of quarantine.



# Epoka NANO

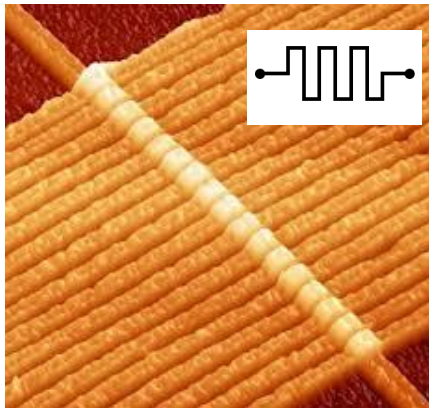


<https://semiengineering.com/scaling-up-and-down/>





# TRENDY: Prawo Moore'a



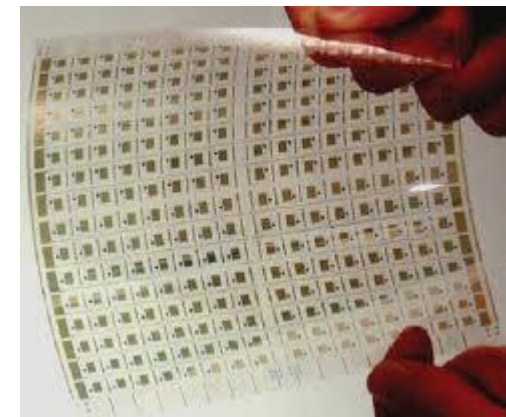
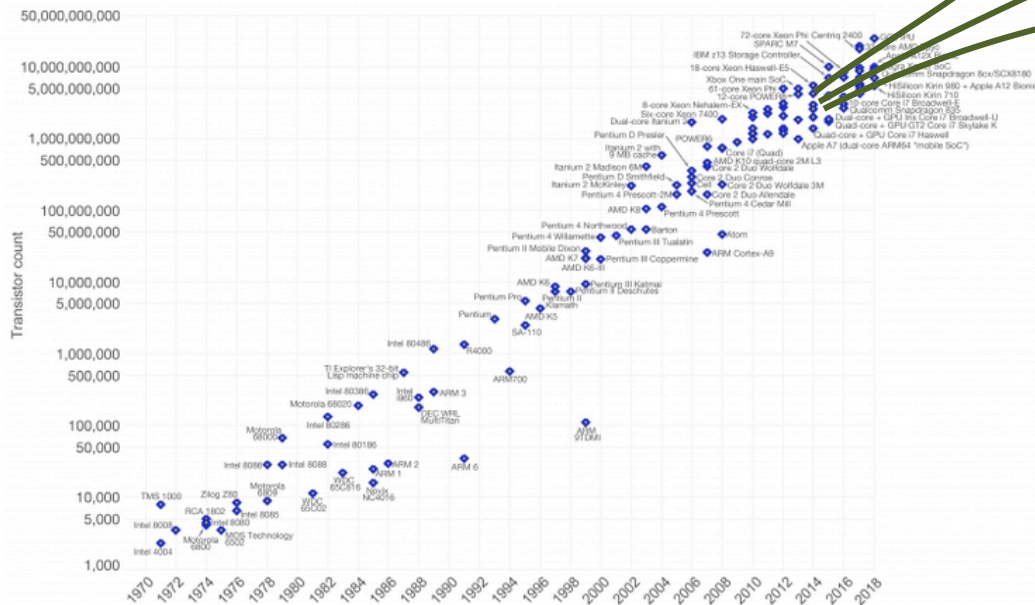
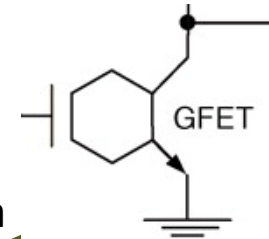
nanotechnologia,  
memrystory  
komputery kwantowe

HP

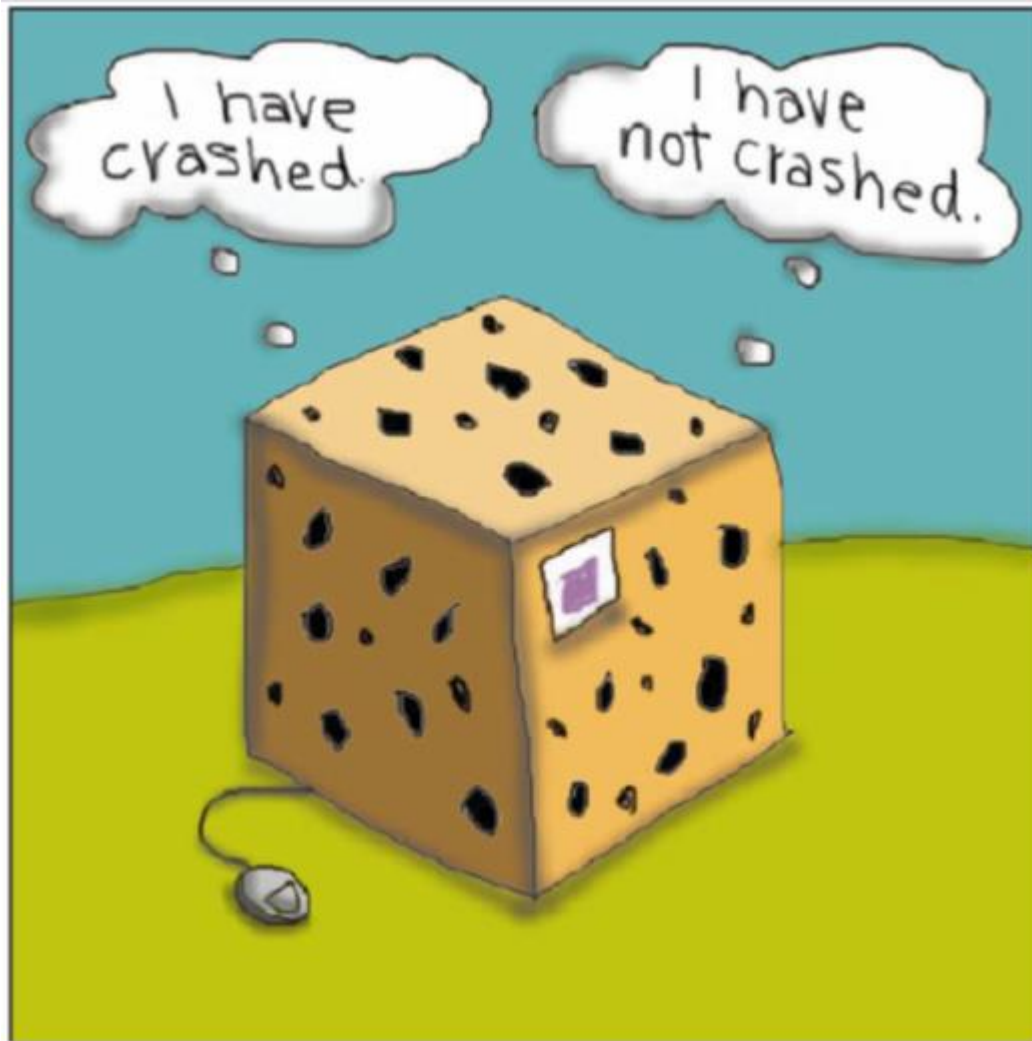
nanotechnologia  
grafen

materiały organiczne

koniec prawa Moore'a



# QWindows



Schrödinger's computer.

—Sally O. Lee



# Plan wykładu 2020

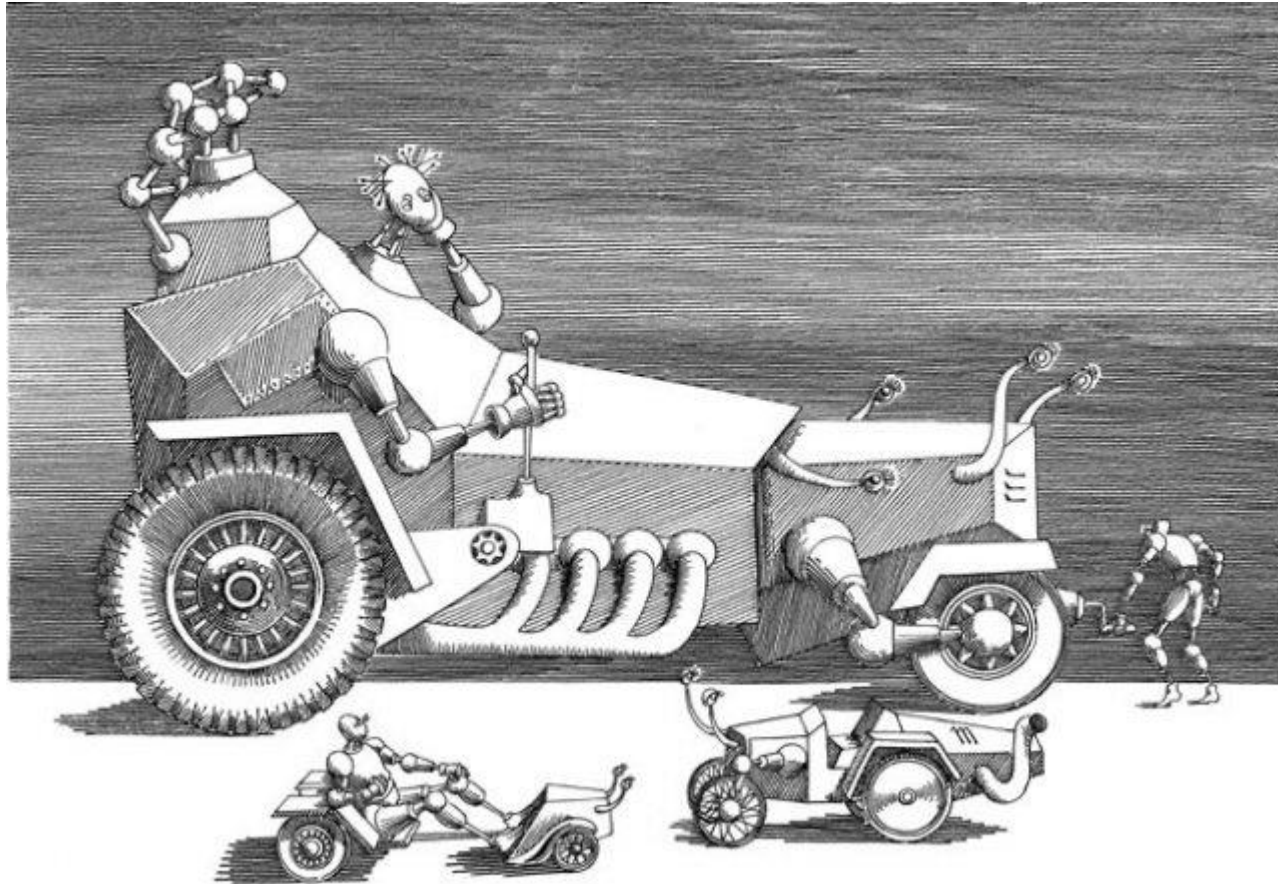
1. Disruptive technologies – czyli o postępie technologicznym
2. Jak działa komputer? Logika bramek logicznych
3. Mechanika kwantowa w doświadczeniach.
4. Co to są półprzewodniki?
5. Do czego służą studnie, druty, kropki kwantowe? Co to jest nanotechnologia?
6. Dlaczego dioda świeci – jak zamienić ładunek elektryczny na foton? Fotowoltaika – jak zamienić fotony na prąd?
7. Co to jest spin?
8. Co to jest splątanie kwantowe?
9. Czy można się teleportować?
10. Obliczenia kwantowe
11. Czy można złamać szyfr kwantowy?
12. O uczciwości w nauce – nauka a pseudo-nauka.
13. Czy komputer może myśleć tylko gdy jest nieobliczalny?



Zapraszam!

**Pokazy: Zuzanna Ogorzałek, Anita Gardias, Dominik Blacha**

# Rok 2000 w 1900 r.

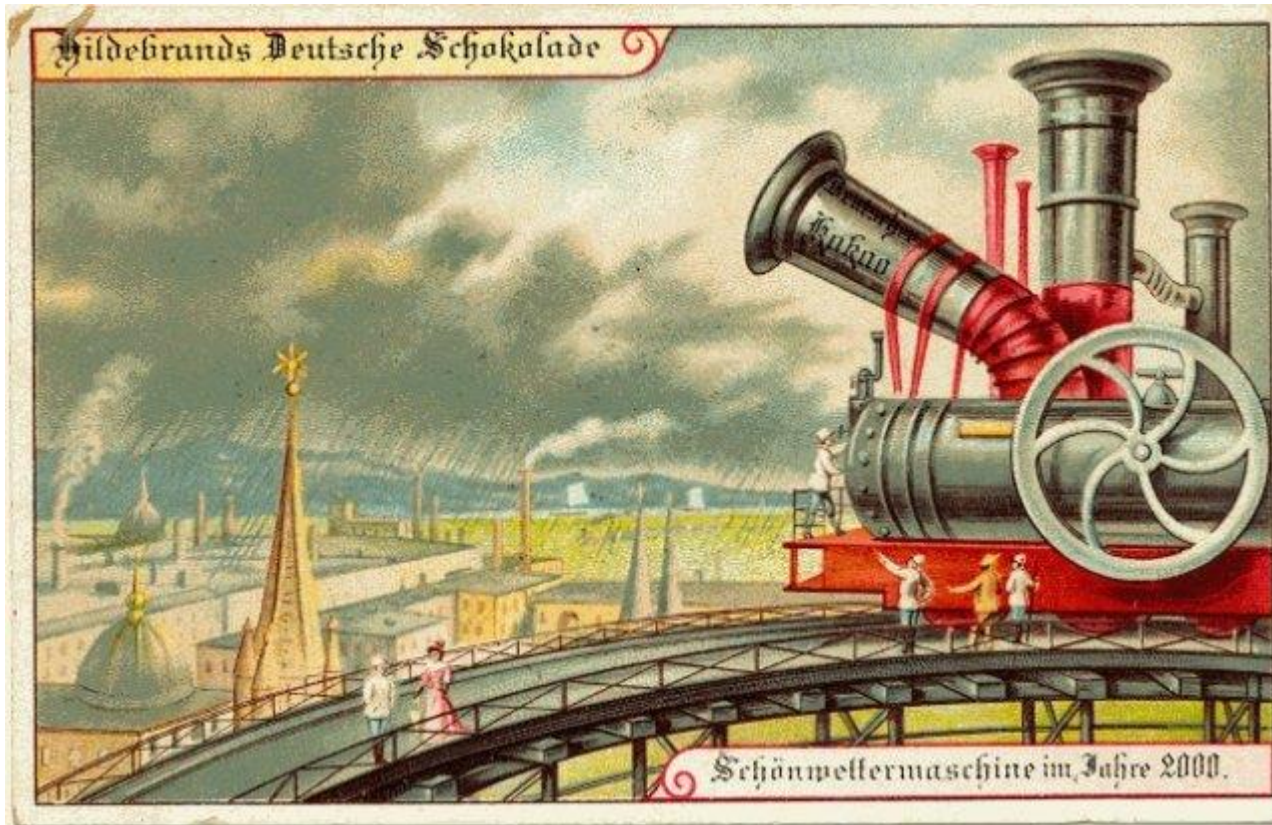


# Rok 2000 w 1900 r.



Chodzenie po wodzie

# Rok 2000 w 1900 r.



Kontrola pogody

# Rok 2000 w 1900 r.



Monitoring

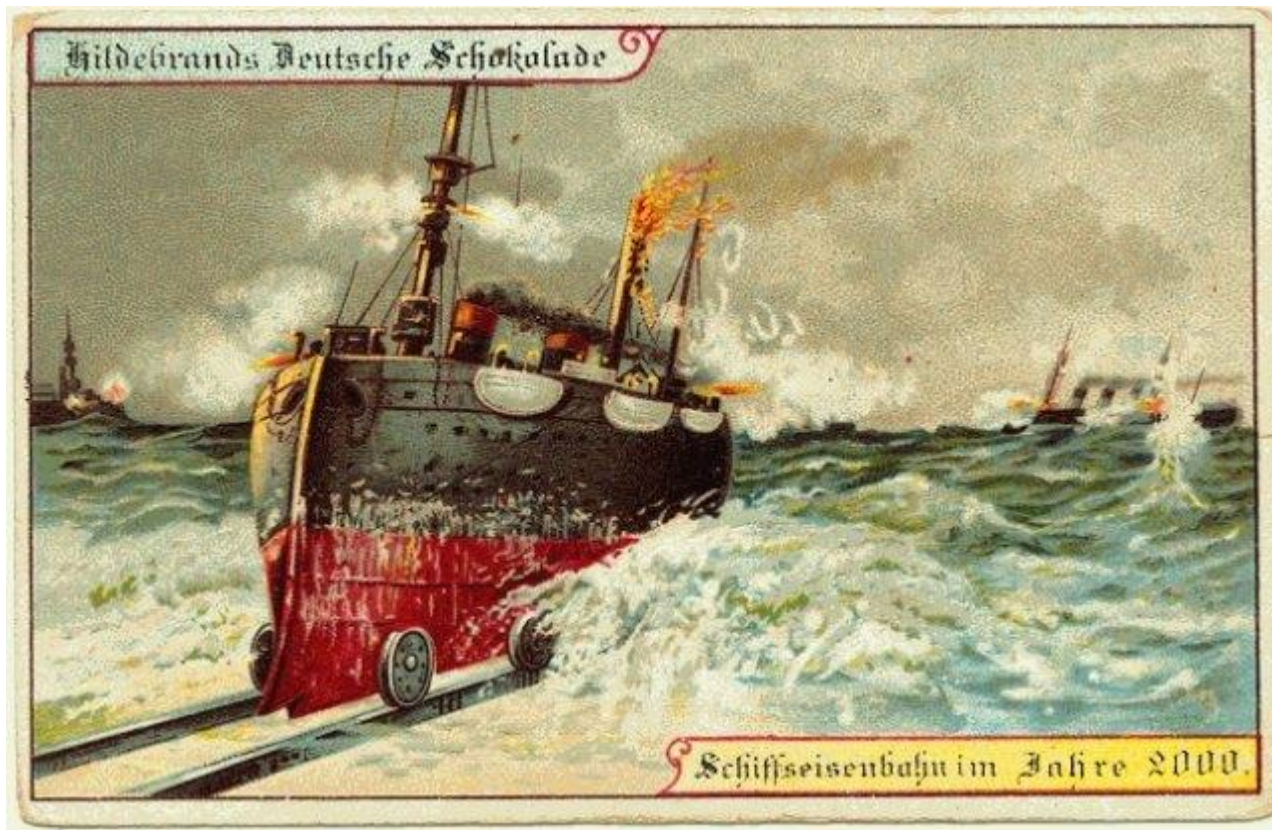
# Rok 2000 w 1900 r.



Transport

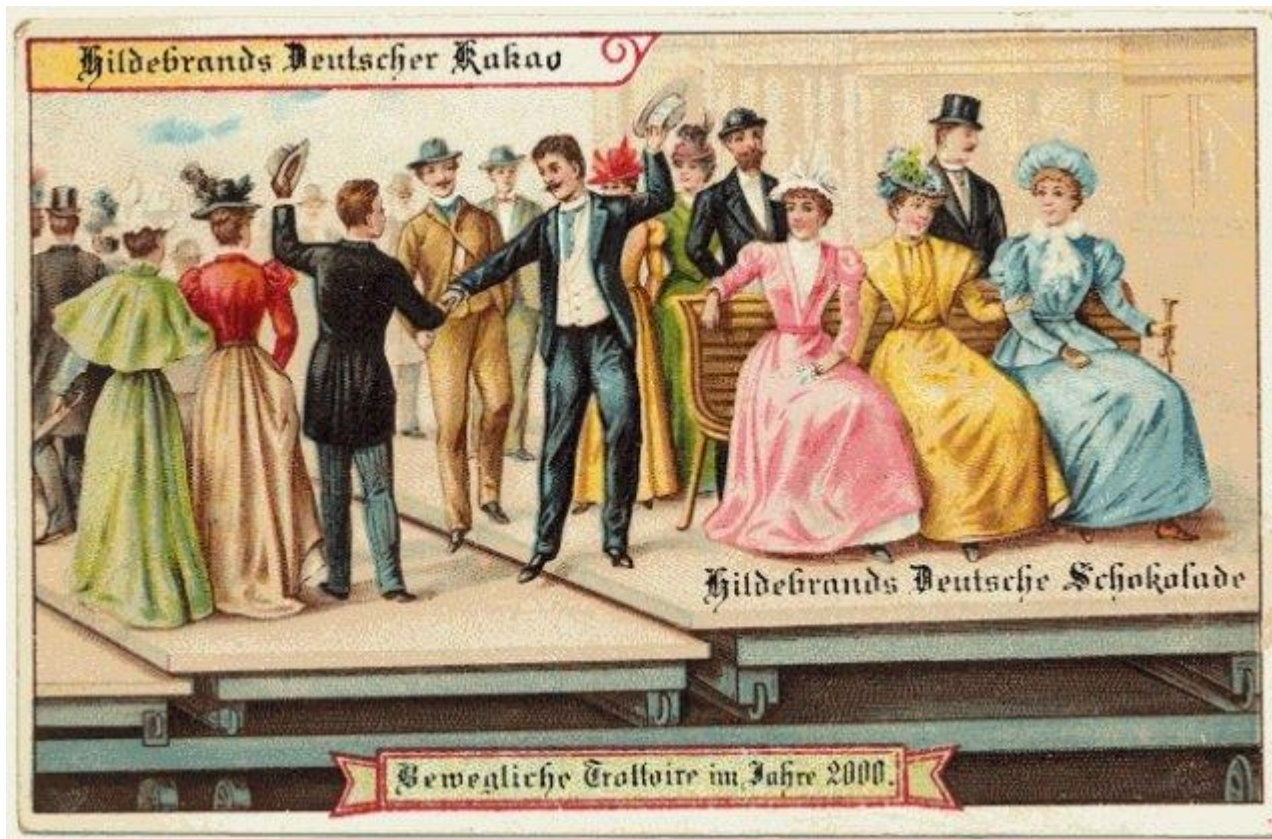


# Rok 2000 w 1900 r.



Transport

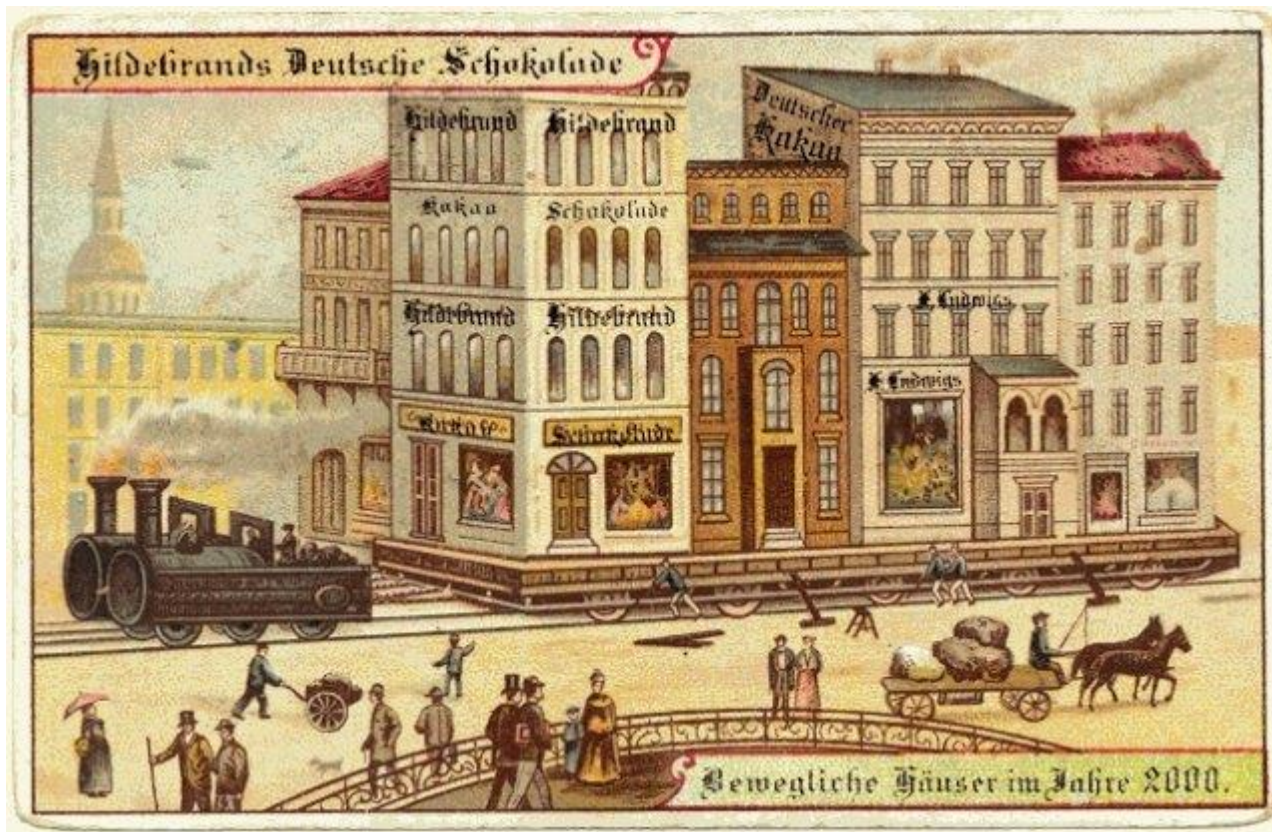
# Rok 2000 w 1900 r.



Ruchome chodniki

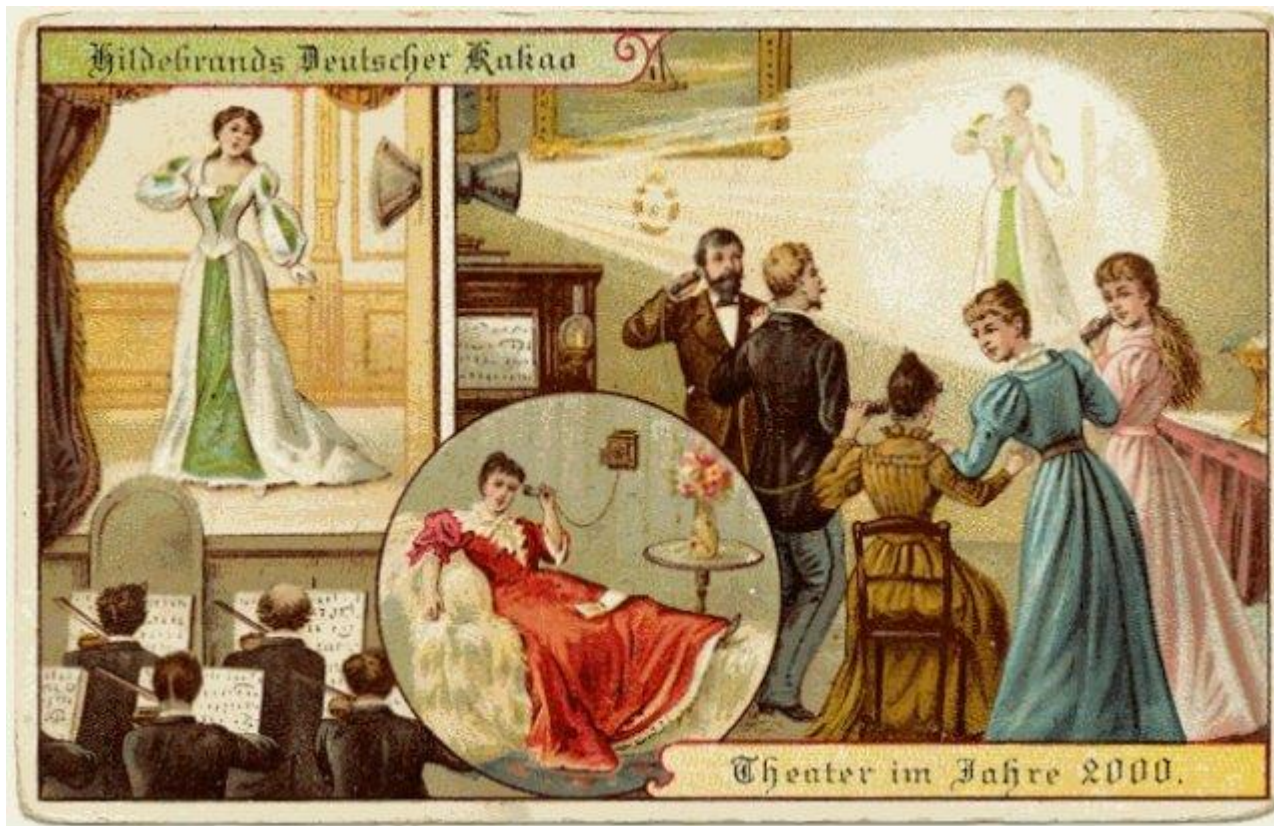


# Rok 2000 w 1900 r.



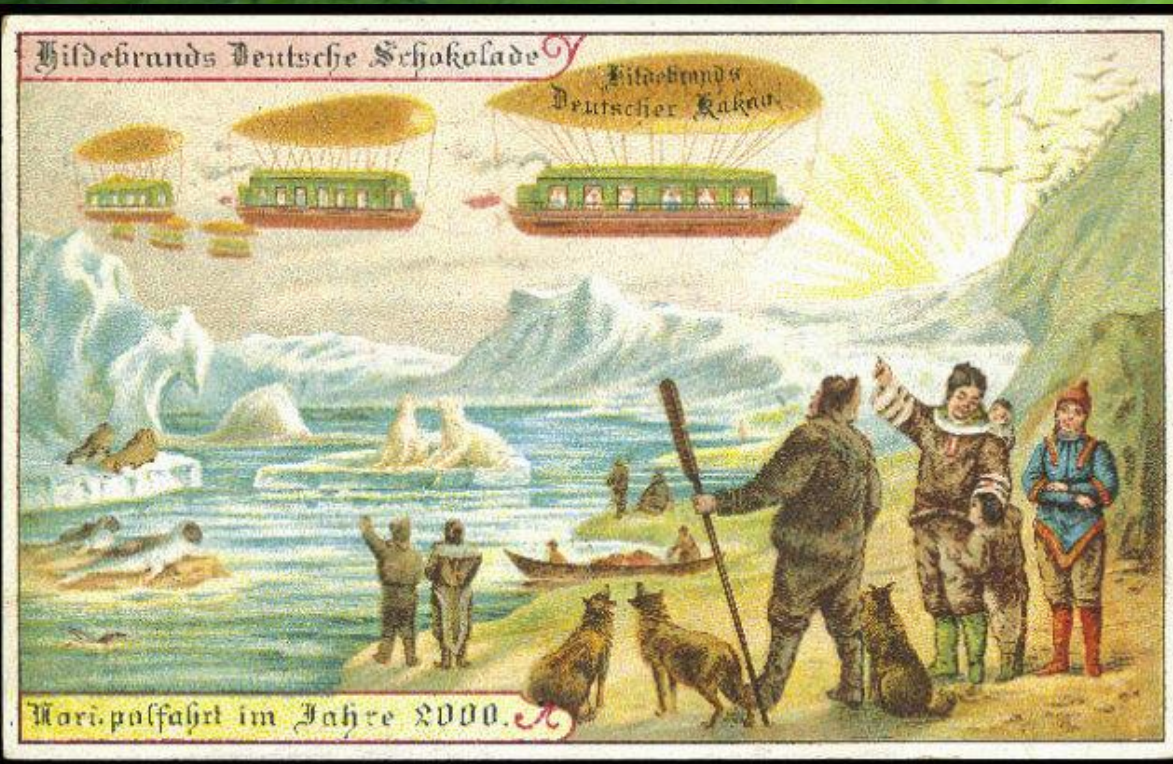
Ruchome domy

# Rok 2000 w 1900 r.

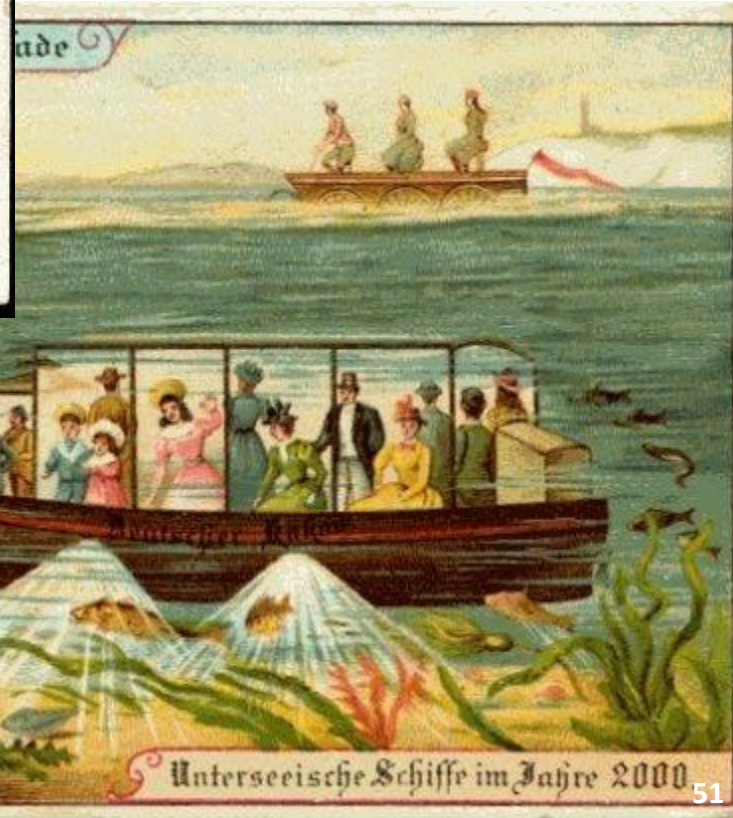


Telewizja

# Rok 2000 w 1900 r.



Turystyka

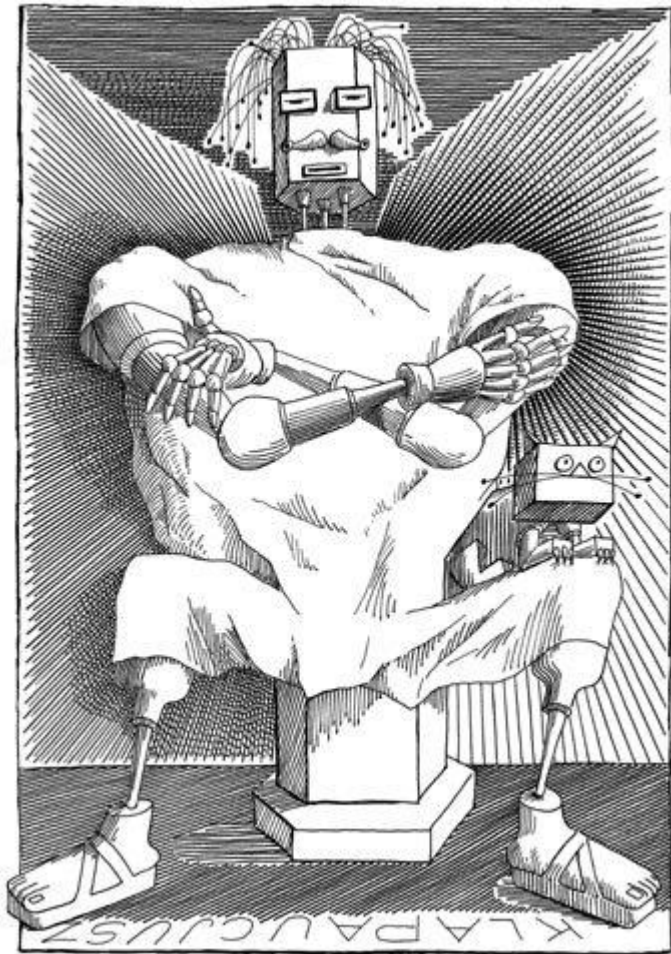


# Rok 2000 w 1900 r.



Miasta

# Ćwiczenie



## Technologie *disruptive*:

Czy w przyszłości coś zastąpi... samochody , komputery, smartfony?

Czy w przyszłości coś zastąpi Internet?

Czy w przyszłości...

Może rzeczywiście w niedługim czasie za pomocą jakichś małych przyrządów w formie małych stacji radjotelegraficznych (które będziemy nosili w kieszonce od kamizelki, jak obecnie nosimy zegarki) porozumiewać się będziemy mogli każdej chwili z przyjaciółmi naszymi, którzy gdzieś daleko żyją... Bez potrzeby pisania, chodzenia na pocztę i bez naklejania znaczka pocztowego...

Z Całego Świata, nr 2, rok 1925

# Disruptive technology



# Podziękowania

W prezentacji wykorzystano ilustracje Daniela Mroza do książki Stanisława Lema „Cyberiada”.

