

JACEK CYPRYJAŃSKI

Uniwersytet Szczeciński

## TECHNOLOGIA INFORMACYJNA – ŹRÓDŁO PRZEWAGI KONKURENCYJNEJ?

### Wprowadzenie

Technologia informacyjna (IT) w miarę swojego rozwoju postrzegana jest przez firmy jako źródło sukcesu. Przekłada się to na wzrost nakładów na IT. Udział wydatków na IT w inwestycjach rzeczowych firm amerykańskich na początku lat sześćdziesiątych XX wieku był mniejszy niż 5%. Na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku osiągnął poziom 15%, a dziesięć lat później – już 30%. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku wydatki na IT przekroczyły 50% inwestycji rzeczowych. Mimo pewnego spowolnienia na początku obecnej dekady na świecie wydaje się na IT ponad 2 bln USD rocznie.

Postęp, jaki dokonuje się w obszarze IT, to jeden z głównych czynników zmian w gospodarce. IT umożliwia redefinicję procesów działania, zastosowanie nowych metod zarządzania, tworzenie nowych produktów i usług. IT jest wszechobecna i stale rośnie jej siła oddziaływania na gospodarkę. Czy wzrasta również jej strategiczna rola? Czy IT jest obecnie źródłem trwałej przewagi konkurencyjnej? Nicholas Carr [2] twierdzi, że nie podkreślając tego, iż za strategiczne (źródło trwałej przewagi konkurencyjnej) uznawane są takie zasoby, które cechuje rzadkość (nie wszechobecność), przewagę nad konkurencją można osiągnąć jedynie robiąc lub mając coś, czego konkurenci zrobić lub mieć nie są w stanie. IT zmienia się z zasobu o potencjalnie strategicznym znaczeniu w podstawowy czynnik produkcji. IT jest kosztem działalności gospodarczej, który muszą ponosić wszyscy, ale który nikomu nie pozwala się wyróżnić. Do uzasadnienia swoich tez N. Carr posługuje się analogią, którą najprawdopodobniej jako pierwszy wykorzystał w 1989 roku profesor historii ekonomii Uniwersytetu

---

<sup>1</sup> Artykuł był prezentowany na konferencji SWO 2009.

Stanforda Paul David [3], tłumacząc paradoks produktywności IT. Chodzi o wykazanie, że IT ma cechy technologii ogólnego zastosowania (*General Purpose Technology* – GPT) i jej wpływ na gospodarkę w ogóle, a na konkurencyjność przedsiębiorstw w szczególności jest podobny do wcześniejszych GPT, takich jak maszyna parowa, elektryczność czy telegraf i telefon.

Celem artykułu jest wykazanie podobieństw i różnic między IT i wcześniejszymi GPT. W trzech kolejnych częściach przedstawiono charakterystykę GPT, cechy IT pozwalające uznać tę technologię za GPT oraz wnioski płynące z podobieństw i różnic między IT a wcześniejszymi GPT.

## 1. Charakterystyka GPT

T. Bresnahan i M. Trajtenberg [1] wyróżniają trzy podstawowe cechy GPT:

- wszechobecność – znajduje szerokie zastosowanie,
- doskonalenie – rozwija się, a koszty jej zastosowania maleją,
- rozpowszechnianie innowacji – ułatwia tworzenie nowych produktów i procesów.

Ponieważ większość technologii do pewnego stopnia ma każdą z tych cech, to posłużenie się nimi jako kryterium pozwalającym na jednoznaczne odróżnienie GPT od innych technologii nie ma uzasadnienia.

N. Carr nazywa GPT technologiami infrastrukturalnymi i zwraca uwagę na różnice między innymi i, jak je nazywa, technologiami zastrzeżonymi. Tak długo, jak technologie zastrzeżone są chronione (fizycznie, prawem patentowym), stanowią źródło przewagi konkurencyjnej. GPT przynoszą dużo większe efekty w skali gospodarki, gdy są współdzielone, a nie izolowane. Dla GPT charakterystyczne jest to, jak przebiega ich rozwój, w którym można wyróżnić trzy fazy:

- początkową,
- przyspieszenia (szybkiego rozwoju),
- stabilizacji.

W każdej z tych faz inny jest wpływ GPT na gospodarkę, zarówno w skali mikro jak i makro. Dobrą ilustracją jest tutaj historia rozwoju takich GPT, jak:

- maszyna parowa i transport kolejowy,
- telegraf i telefon,
- elektryczność i silnik spalinowy.

W początkowej fazie rozwoju wszystkie te technologie miały cechy technologii zastrzeżonych, czyli dopóki były chronione przez fizyczne ograniczenia, prawa

własności intelektualnej, wysokie koszty, brak standardów, dopóty mogły być dla firmy źródłem przewagi konkurencyjnej.

Okres od powstania pierwszych elektrowni około 1880 roku do budowy sieci energetycznych na początku dwudziestego wieku to czas, w którym firmy mogły uzyskać przewagę nad konkurencją przez budowanie fabryk blisko źródeł energii.

Źródłem przewagi konkurencyjnej mogło być również efektywniejsze wykorzystanie technologii. Dziewiętnastowieczna fabryka to trzy-, czteropiętrowy budynek z maszyną parową umieszczoną w piwnicy. Przez skomplikowany system pionowych i poziomych wałów i pasów transmisyjnych maszyna parowa napędzała urządzenia i maszyny rozlokowane na piętrach. Wraz z pojawieniem się elektryczności maszyną parową zastąpiono silnikiem elektrycznym. Właściciele fabryk zaczęli stosować silniki elektryczne, ponieważ nowa technologia pozwalała na duże oszczędności w zużyciu węgla (20–60%). Energia generowana przez silniki elektryczne dalej była dostarczana do wszystkich maszyn za pomocą konwencjonalnego systemu wałów i pasów transmisyjnych. Z biegiem lat, gdy silniki elektryczne stały się mniejsze i tańsze, zaczęto instalować je na każdym piętrze, eliminując wały pionowe, by w końcu w latach dwudziestych XX wieku instalować silniki elektryczne w pojedynczych maszynach. Początkowo tylko niektórzy zrozumieli, że umożliwiła to całkowitą zmianę organizacji pracy w fabrykach i zmianę samych fabryk. Kilkupiętrowe budynki fabryk, mające ekonomiczne uzasadnienie w czasach maszyn parowych, zastąpiono budynkami parterowymi, eliminując całą siłę roboczą potrzebną do transportowania materiałów i wyrobów z piętra na piętro. Zmieniono również lokalizację maszyn w halach produkcyjnych. Dawniej maszyny wymagające największej mocy umieszczano w bezpośrednim sąsiedztwie wału pionowego znajdującego się na każdym piętrze. Teraz można było je rozlokować, kierując się wyłącznie specyfiką procesu produkcyjnego.

Poza zmianami w efektywności procesów produkcyjnych wymienione GPT prowadziły do wielu zmian rynkowych. W transporcie kolejowym większa prędkość, ładowność i zasięg w porównaniu z transportem rzeczonym zmieniły strukturę przemysłu Ameryki Północnej. Opłacalny stał się transport na większe odległości nie tylko surowców, ale także produktów gotowych. Firmy rozpoczęły budowę dużych fabryk podejmujących produkcję masową. Efekt skali umożliwił osiągnięcie ogromnej przewagi nad małymi, lokalnymi zakładami.

Błędem jest jednak założenie, że możliwości osiągnięcia przewagi konkurencyjnej będą trwałe w nieskończoność. Uzyskanie stosunkowo trwałej przewagi konkurencyjnej przez zastosowanie GPT jest możliwe jedynie w początkowej fazie rozwoju. Szersze uznanie tkwiącego w danej technologii potencjału rozpoczyna ogromny wzrost nakładów inwestycyjnych i przyspiesza gwałtownie rozwój (faza druga).

W transporcie kolejowym faza szybkiego rozwoju to dwadzieścia lat – 1846–1876. W tym okresie długość linii kolejowych wzrosła na świecie z 17 tys. km do 310 tys. km. Jednocześnie wielkość przewożonych ładunków wzrosła ze 140 tys. t do 3 292 tys. t.

Po fazie przyspieszenia następuje faza stabilizacji, w której możliwości osiągnięcia przewagi konkurencyjnej spadają do zera. Maleje również wpływ GPT na rozwój gospodarki. Technologia staje się powszechnie dostępna. Upowszechnieniu i ujednoliceniu ulega nie tylko sama technologia, ale również sposoby jej wykorzystania (najlepsze praktyki).

## 2. IT jako GPT

Rozwój IT przebiega analogicznie do rozwoju wcześniej opisywanych GPT. W fazie początkowej IT była źródłem przewagi konkurencyjnej dla firm, które jako pierwsze potrafiły zastosować komputery do wspomagania prowadzonej przez siebie działalności. W literaturze tematu do najbardziej spektakularnych przykładów innowacyjnych zastosowań IT zalicza się:

- American Hospital Supply, system składania zamówień ASAP,
- Reuters, sieć informacji finansowych,
- American Airlines, system rezerwacji lotów, SABRE,
- Federal Express, system monitorowania przesyłek,
- eBay, system aukcji internetowych.

Pierwszy z wymienionych systemów ASAP (*Analytic Systems Automated Purchasing*) został wdrożony przez firmę American Hospital Supply (AHS) w 1976 roku. Był to system umożliwiający szpitalom składanie zamówień drogą elektroniczną. ASAP działał na komputerze klasy mainframe, do którego klienci mieli dostęp przez zainstalowane w swych siedzibach terminale. Przez pięć lat (1978–1983) ASAP przynosił firmie AHS istotne korzyści. Sprzedaż AHS rosła w tym czasie w tempie 13% rocznie. Jeszcze wyższe było tempo wzrostu zysków – 18%. Osiągane wyniki były znacznie wyższe od średniej w branży.

IT podobnie do wcześniejszych GPT nie tylko były źródłem przewagi konkurencyjnej, ale również w istotny sposób zmieniały gospodarke. Tak jak wcześniejsze GPT umożliwiły rozwój produkcji masowej, tak IT można uznać za jeden z najważniejszych czynników rozwoju *mass customization*, czyli produkcji dóbr i świadczenia usług dopasowanych do indywidualnych potrzeb klienta na masową skalę i po standardowych kosztach. Innym, ważnym przykładem są, oczywiście, zmiany w handlu (*e-commerce*).

Kolejną analogią jest faza przyspieszenia. Podobnie do wcześniejszych GPT, rozwój IT gwałtownie przyspieszył, o czym świadczy chociażby podane we wstępie tempo wzrostu udziałów wydatków na IT w inwestycjach rzeczowych amerykańskich firm w ostatnich czterdziestu latach. Fazę szybkiego rozwoju obrazują również inne wskaźniki:

- a) w latach 1975–2000 moc obliczeniowa mikroprocesora wzrosła 66 tys. razy;
- b) w latach 1989–2001 liczba hostów podłączonych do Internetu wzrosła z 80 tys. do ponad 125 mln;
- c) w 10 lat od pojawienia się World Wide Web liczba stron WWW wzrosła do 40 mln;
- d) w 20 lat zainstalowano ponad 400 mln km kabli światłowodowych.

W roku 2005 B. Jovanovic i P. Rousseau opracowali raport [4], w którym szczegółowo porównali ze sobą rozwój dwóch GPT: elektryfikację i informatyzację. Za najważniejsze podobieństwa uznali między innymi:

- a) w obu przypadkach tempo wzrostu produktywności jest mniejsze niż osiągnięte w dekadach bezpośrednio poprzedzających pojawienie się GPT;
- b) liczba wejść i wycofań spółek z giełdy oraz liczba przyznawanych patentów i znaków towarowych rośnie w okresie rozwoju GPT;
- c) konsumpcja indywidualna rośnie stopniowo w okresie rozwoju GPT;
- d) rzeczywiste stopy zwrotu są niemal identyczne dla obu GPT i o 3 punkty procentowe wyższe niż w latach 1930–1970.

Dostrzeżono również pewne różnice:

- a) dużo szybszy wzrost liczby przyznawanych patentów i znaków towarowych w trakcie informatyzacji;
- b) 100 razy szybsze tempo spadku cen w trakcie informatyzacji;
- c) większy spadek tempa wzrostu produktywności w trakcie informatyzacji.

## Podsumowanie

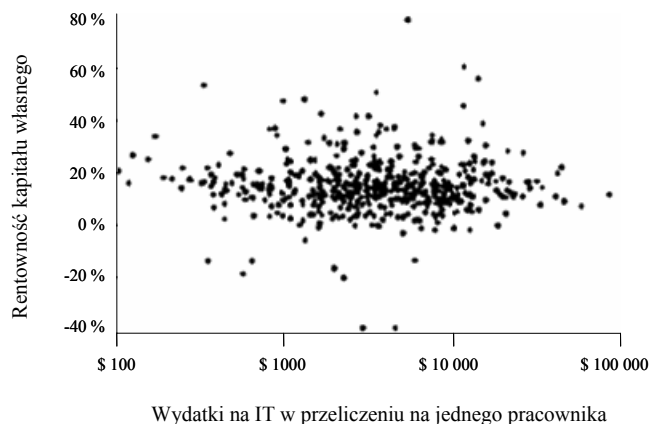
Uznanie IT za GPT nie może budzić zastrzeżeń. Poszczególne GPT mają jednak specyficzne cechy, co oznacza, że posłużenie się analogią do prognozowania dalszego wpływu IT na gospodarkę w skali mikro i makro jest ograniczone. Wobec przytoczonych wyników badań nie sposób natomiast zaprzeczyć, że IT od kilku dekad znajdują się w fazie przyspieszenia. Pozostaje pytanie, jak długo to potrwa? N. Carr jest zdania, że faza szybkiego rozwoju IT jest bliżej końca niż początku. Na potwierdzenie swojej opinii zauważa, że:

- moc obliczeniowa przewyższa potrzeby;
- cena podstawowych funkcji IT osiągnęła poziom akceptowany niemal przez każdego;
- możliwości Internetu zaspokajają (prawie) potrzeby jego użytkowników.

Opinia N. Carra na temat fazy szybkiego rozwoju wydaje się nieco pochopna, zwłaszcza w kontekście różnic między IT a wcześniejszymi GPT. Wyższy stopień innowacyjności IT oznacza, że ciągle jeszcze możemy oczekiwać nowych rozwiązań wymagających większych mocy obliczeniowych i większej przepustowości sieci.

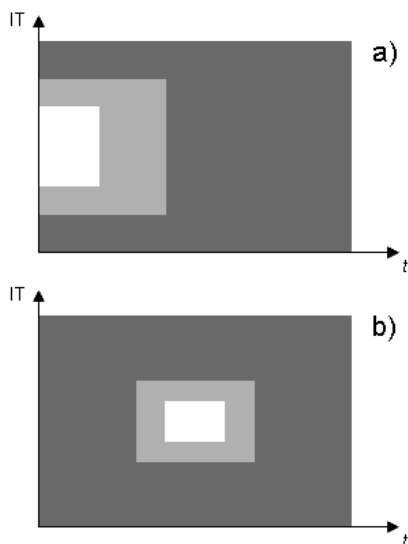
Bez względu na to, jak długo będzie jeszcze trwała faza przyspieszenia, jedno wymaga podkreślenia: możliwości osiągnięcia przewagi konkurencyjnej dzięki IT, charakterystyczne dla początkowej fazy GPT, są dużo mniejsze. N. Carr zwraca uwagę, że kupując dziś program komputerowy, firma kupuje nie tylko technologie, ale również „najlepsze praktyki”, gdyż programy komputerowe określają sposób realizacji procesów. Oznacza to, że każdy nowy system informatyczny, a co za tym idzie, „najlepsze praktyki”, są szybko powielane. Niektóre firmy będą, oczywiście, mogły osiągnąć przewagę konkurencyjną dzięki wysoko specjalistycznym systemom informatycznym (niebędącym wystarczająco silnym bodźcem do ich powielenia), ale będzie to raczej wyjątek od reguły.

Przedstawione argumenty przekonują, że IT powinna być dziś postrzegana przez firmy nie jako źródło przewagi konkurencyjnej, lecz jako konieczność konkurencyjna. Za tezę tą przemawiają również badania, z których wynika, że nie ma zależności między wydatkami firm na IT a osiąganymi przez nie wynikami (rysunek 1). W innych badaniach, w których przeanalizowano 7500 dużych amerykańskich przedsiębiorstw, 25 firm o najlepszych wynikach wydawało na IT 0,8% obrotów rocznie, natomiast średnia wyniosła 3,7%.



Rys. 1. Wydatki na IT w przeliczeniu na jednego zatrudnionego a rentowność kapitału własnego.

Źródło: [5].



Rys. 2. Alternatywne podejścia do inwestowania w IT

Źródło: opracowanie własne.

Konsekwencją przejścia od postrzegania IT w kategoriach przewagi konkurencyjnej do kategorii konieczności konkurencyjnej jest zmiana w podejściu

do inwestowania w IT. Ilustruje to rysunek 2, gdzie na dwóch wykresach schematycznie przedstawiono optymalne decyzje inwestycyjne (kolor biały). Wykres *a* przedstawia sytuację, w której IT są postrzegane jako źródło przewagi konkurencyjnej. W takim przypadku najważniejsze jest, aby zastosować IT przed konkurencją. Firma, która zainwestuje jako pierwsza, uzyska premię w postaci na przykład większych udziałów w rynku, obrotów i zysku. Wykres *b* obrazuje sytuację, w której IT to konieczność konkurencyjna. Tu kluczowy dla sukcesu przedsięwzięcia jest precyzyjny dobór technologii i czasu. Wszyscy, którzy zainwestują zbyt wcześnie i w niewłaściwą technologię, poniosą dodatkowe koszty (wysoka cena innowacyjnych technologii, brak doświadczenia w ich stosowaniu, zbyt niski popyt na nowe usługi) i nie będą w stanie ich zrekompensować przyszłymi zyskami, szczególnie w stosunku do tych, którzy osiągną takie same efekty przy dużo niższych nakładach (szybki spadek cen IT), popełnią mniej błędów przy wdrożeniu, a ich oferta od razu spotka się z zainteresowaniem klientów. Stracą również ci, którzy zainwestują zbyt późno. Mimo niższych nakładów ich inwestycje będzie cechowała niższa efektywność, gdyż najprawdopodobniej nie odzyskają już klientów, którzy w międzyczasie przeszli do konkurencji.

### Literatura

1. Bresnahan T.F., Trajtenberg M., *General Purpose Technologies: Engines of Growth?* „Journal of Econometrics, Annals of Econometrics” 1996, 65, s. 83–108.
2. Carr N.G., *Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage*, Harvard Business School Publishing, Boston MA 2004.
3. David P.A., *Computer and Dynamo: The Modern Productivity Paradox in a Not-Too-Distant Mirror*, Center for Economic Policy Research, Stanford, California 1989.
4. Jovanovic B., Rousseau P.L., *General Purpose Technologies*, NBER Working Paper No. 11093, Cambridge MA 2005.
5. Strassmann P.A., *Will Big Spending on Computers Guarantee Profitability?* „Datamation” 1997, February.