

# Liczba użytkowników Internetu a Produkt Narodowy Brutto per capita

dr inż. Grzegorz Chodak<sup>1</sup>

Maciej Zaręba<sup>2</sup>

słowa kluczowe: Internet, wzrost gospodarczy, Produkt Narodowy Brutto

keywords: Internet, economic growth, Gross National Income

W artykule przedstawiono analizę korelacji między liczbą użytkowników Internetu a Produktem Narodowym Brutto per capita. Badane kraje świata zostały podzielone na 4 kategorie, dla których przeprowadzono odrębne wyliczenia. Uzyskane wyniki badań przedstawiono na wykresach i skomentowano. Poddano także dyskusji wpływ Internetu na wzrost gospodarczy kraju.

In this article correlation between Internet users and Gross National Income per capita were analysed. Examined countries were divided into four groups, in which detailed calculations were carried out. The obtained results were presented on the charts and shortly described. Internet influence on economic growth was also discussed.

Rosnąca z roku na rok liczba użytkowników Internetu na świecie skłania do podjęcia analizie wpływu tej sieci na rozwój gospodarczy. Bezspornie „globalna pajęczyna” posiada ogromną liczbę zalet mających bezpośredni wpływ na procesy gospodarcze. Warto jednak przeanalizować jak wygląda korelacja między liczbą użytkowników a Produktem Narodowym Brutto per capita, dla grup krajów o różnym stopniu rozwoju. Jest to główny cel tego artykułu.

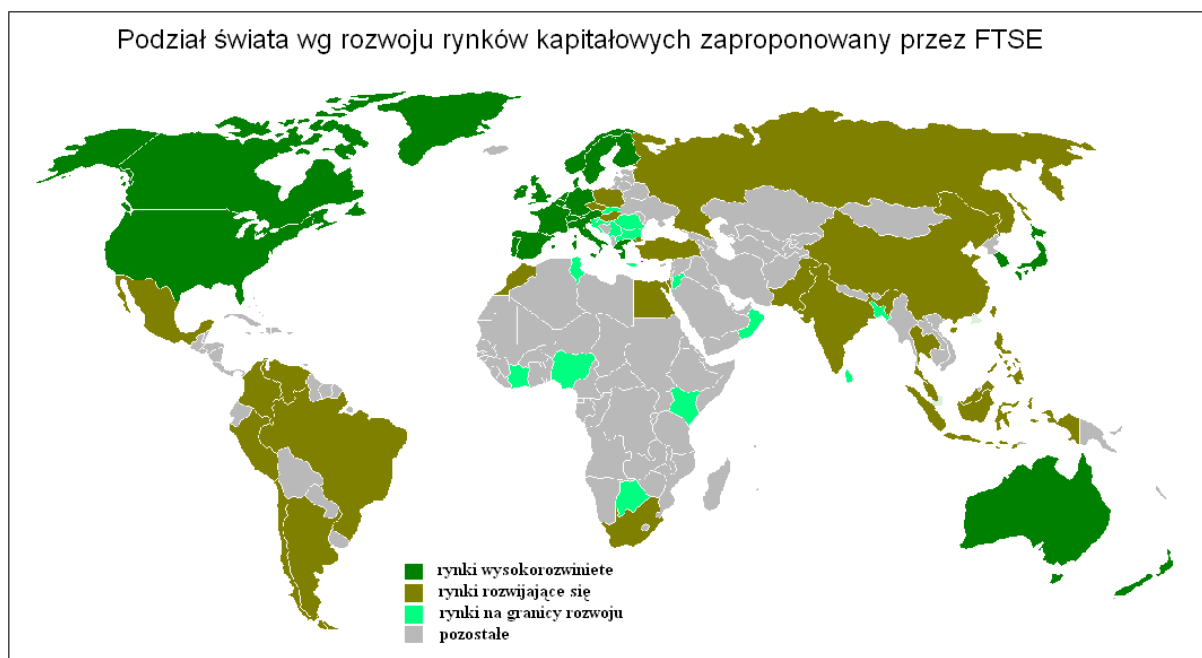
Analizując wpływ jakiegoś zjawiska na wynik gospodarczy w różnych krajach, warto zdawać sobie sprawę z różnic w budowie ich systemów gospodarczych. Co prawda w dobie globalizacji te różnice stają się coraz mniej widoczne, jednak zignorowanie ich wpływu podczas analizy byłoby poważnym nadużyciem, które może doprowadzić do błędnych wniosków.

Zdając sobie sprawę z różnic w budowie systemów gospodarczych, które mają istotny wpływ na przebieg procesów gospodarczych w tych krajach, a co za tym idzie wpływają na reakcję danej gospodarki na różne bodźce (m.in. wzrost liczby użytkowników Internetu), podzielono gospodarki krajów świata na 4 grupy, wykorzystując raport grupy FTSE. Każdą grupę poddano oddzielnej analizie.

---

<sup>1</sup> Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej

<sup>2</sup> student Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej



Rys. 1: Zróżnicowanie rozwoju rynków kapitałowych na świecie wg raportu FTSE 2008.

Źródło: [http://ftse.com/Indices/Country\\_Classification/Downloads/FTSE\\_Country\\_Classification\\_Sept\\_08\\_update.pdf](http://ftse.com/Indices/Country_Classification/Downloads/FTSE_Country_Classification_Sept_08_update.pdf)

W raporcie pod tytułem „FTSE Global Equity Index Series Country Classification” z września 2008 roku, sformułowano 22 kryteria, zgodnie z którymi przyporządkowano każdy kraj do jednej z grup rozwoju (rys. 1):

- kraje rozwinięte (Developed) – kraje które spełniają wszystkie kryteria,
- kraje rozwijające się (Emerging Markets), dzielące się na zaawansowane w rozwoju (Advanced Emerging), spełniające 14 kryteriów oraz pozostałe rozwijające, spełniające 8 spośród 22 kryteriów (Secondary Emerging),
- kraje na granicy rozwoju (Frontier), spełniające 5 kryteriów,
- pozostałe.

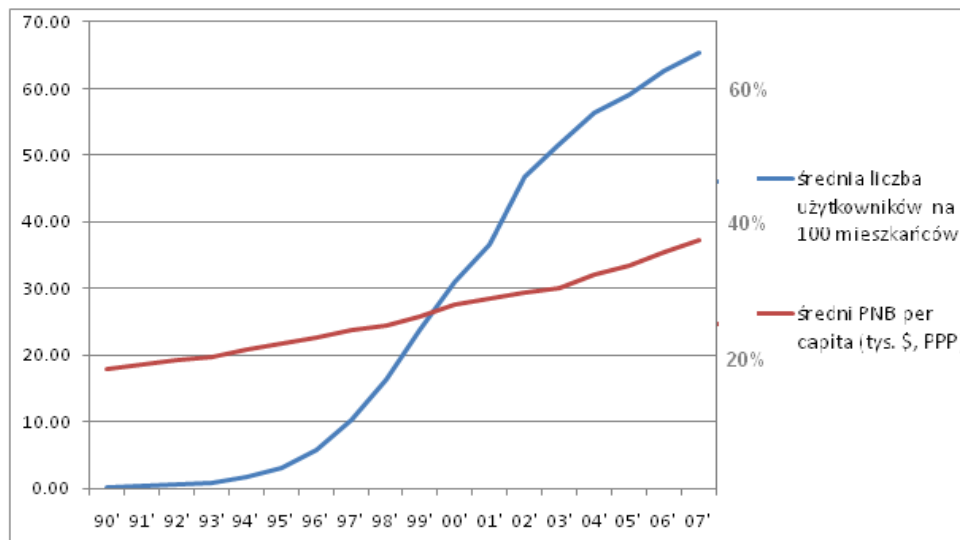
Przykładowe kryteria dotyczyły obecności nadzoru finansowego na rynku, ochrony udziałowców mniejszościowych, wolnego handlu walutą i płynności jej kursu, ograniczeń dla wolnego rynku, ograniczeń dla inwestorów zagranicznych, sprawności mechanizmów rynkowych, prawa do krótkiej sprzedaży, rynku nieruchomości itp.<sup>3</sup>

### 1.1 Kraje rozwinięte (Developed)

Zgodnie z metodologią FTSE do krajów rozwiniętych zaliczają się: Australia, Austria, Belgia, Luksemburg, Kanada, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Hong Kong (Chiny), Irlandia, Izrael, Włochy, Japonia, Holandia, Nowa Zelandia, Norwegia, Portugalia,

<sup>3</sup> [http://ftse.com/Indices/Country\\_Classification/Downloads/FTSE\\_Country\\_Classification\\_Sept\\_08\\_update.pdf](http://ftse.com/Indices/Country_Classification/Downloads/FTSE_Country_Classification_Sept_08_update.pdf)

Singapur, Korea Południowa, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone.



Rys. 2: Wzrost średniej liczby użytkowników i średniego PNB per capita w krajach rozwiniętych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Na rys. 2 umieszczony został wykres, na który naniesiona została średnia liczba użytkowników Internetu na 100 mieszkańców i średni Produkt Narodowy Brutto na jednego mieszkańca (obliczony zgodnie z metodą Parytetu Siły Nabywczej i podany w tys. dolarów) dla 27 państw wysoko rozwiniętych w latach 1991-2007.

Jak widać od 1995 do 2007 roku średnia liczba internautów na 100 mieszkańców cechuje się wysoką dynamiką wzrostu, jednak w kolejnych latach powinna ona spadać gdyż rynek będzie się zbliżał do granicy nasycenia. Dynamika średniego PNB per capita ma ten sam kierunek co dynamika wzrostu odsetka internautów, jednak mniejszą siłą. Taka tendencja nie może jednak trwać wiecznie gdyż penetracja Internetu wśród mieszkańców danego kraju ma swój kres (teoretyczne maksimum na poziomie 100%), tak więc w najbliższych latach dynamika wzrostu tzw. penetracji Internetu w społeczeństwie powinna zmniejszyć się do poziomu wzrostu gospodarczego, żeby po jakimś czasie osiągać wartości bliskie zera.

Korelacja pomiędzy liczbą użytkowników Internetu na 100 mieszkańców, a Produktem Narodowym Brutto per capita w dolarach (obliczony metodą PSN) w latach 1990-2007 obliczona została wg wzoru [Dziechciarz, 2002]:

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Gdzie:  $\rho_{XY}$  – współczynnik korelacji między zmiennymi X i Y,

Cov – kowariancja,

$\sigma_X$  – wariancja zmiennej X,

$\sigma_Y$  – wariancja zmiennej Y.

Badania empiryczne wykazały, że współczynnik korelacji wyniósł:

$$\rho = 0,72$$

Podczas testu istotności współczynnika korelacji postawiono następujące hipotezy:

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho > 0$$

Dla tak zdefiniowanych hipotez i przy 248 stopniach swobody, „p value”<sup>4</sup> wyniosła:

$$p \text{ value} = 6,5061 * 10^{-77}$$

tak więc przy każdym rozsądnym poziomie istotności należy  $H_0$  odrzucić. Testowanie istotności współczynnika korelacji potwierdziło wysoką korelację pomiędzy liczbą internautów w danym kraju a Produktem Narodowym Brutto per capita metodą PSN.

Należy wspomnieć, że w przypadku tego typu badań, lepszą miarą od PNB per capita byłby Produkt Krajowy Brutto per capita, jednak ze względu na dostępność bardziej aktualnych danych dla większej grupy krajów, a także statystycznie niewielkie różnice między PKB i PNB w przypadku dużej liczby krajów do analizy wzięto Produkt Narodowy Brutto per capita.

Dane empiryczne jednoznacznie wskazują na wysoką korelację dodatnią, jednak nie świadczy to wcale o ścisłej zależności wzrostu gospodarczego od odsetka użytkowników Internetu. Jak każda inna metoda statystycznej analizy danych, tak i korelacja ma swoje wady. Analiza regresyjna jest w stanie pokazać korelację, ale nie potrafi jednoznacznie udowodnić przyczyny. Wiadomo że dwie zmienne mogą być skorelowane na co najmniej trzy sposoby:

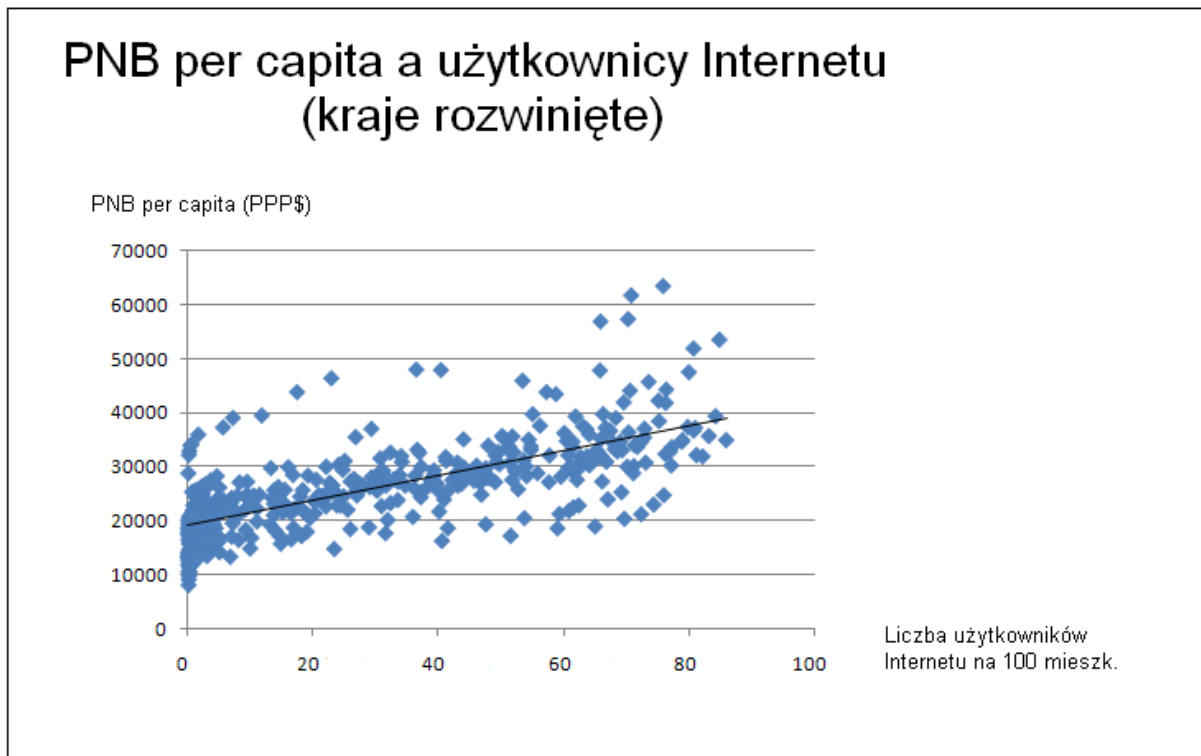
- X może powodować zmianę Y,
- Y może powodować zmianę X,
- ale również zmiany obu zmiennych mogą również być powodowane przez jakiś inny czynnik.

Dodatkowo współczynnik korelacji sztucznie zakłada, że wszystkie zmienne są stałe, poza tymi dwiema, a przecież system ekonomiczny czy to globalny, czy regionalny działa na

---

<sup>4</sup> P value – prawdopodobieństwo uzyskania takich jak faktycznie obserwujemy albo bardziej oddalonych od zera wartości pewnej statystyki testowej w analizie danych. [Dziechciarz, 2002].

zasadzie działania naczyń połączonych. Dlatego trzeba być bardzo ostrożnym przy wyciąganiu wniosków z analizy danych za pomocą współczynnika korelacji.



Rys. 3. Stopień penetracji internetowej społeczeństwa a PNB per capita (PPP) w dolarach dla krajów rozwiniętych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Korelacja pomiędzy liczbą użytkowników Internetu a PNB per capita w grupie krajów wysoko rozwiniętych, która wyniosła 0,72 (por. Rys. 3), może oznaczać, że liczba użytkowników Internetu znacząco wpływa na rozwój gospodarczy, ale równie dobrze może świadczyć o tym, że to wysokość PNB per capita wpływa znacząco na liczbę użytkowników Internetu w danym kraju. Jak również inny czynnik (a nawet grupa czynników) może wpływać zarówno na wysokość PNB per capita, jak i na liczbę internautów. Prawdopodobnie każda z tych tez jest prawdziwa. Wiadomo że infrastruktura telekomunikacyjna (która jest fizycznym elementem sieci internetowej) wymaga znacznych nakładów, które można potraktować jako odsetek PKB przeznaczony na inwestycje w badania i rozwój właśnie Internetu. Erze dot-comów i miliardom dolarów wpompowanych dzięki niej w rozwój Internetu, zawdzięczamy tak szybki rozwój Internetu w USA i na całym świecie. Wiadomo też, że podłączenie do sieci rzadko jest darmowe. Za dostęp Internetu użytkownik płaci sumy zależne od przepustowości łącza jak i regionu geograficznego, w którym się znajduje. Przy

niskich dochodach wiele osób zrezygnuje z dostępu do sieci, tak więc poziom dochodu narodowego danego kraju znacząco wpływa na ilość znajdujących się w nim użytkowników Internetu.

Z drugiej strony Internet posiada wiele funkcji, które wpływają pozytywnie na rozwój i wzrost gospodarczy. Przykładowo poprzez powszechne udostępnianie informacji, Internet może przyczynić się do ograniczenia asymetrii informacji, która jest jedną z przyczyn zawodności rynku i prowadzi do zaburzeń w rachunku ekonomicznym podmiotów transakcji. Mówiąc inaczej często się zdarza, że jedna strona transakcji ma więcej informacji niż druga. Można przyjąć za prawdziwą tezę, że ekspert wie więcej niż konsument. Jak wiadomo informacja jest walutą Internetu, tak więc wszelkim asymetriom informacji zadał on poważny cios. Często informacje istniały, ale w ogromnie rozproszonej formie (np. ceny ubezpieczeń na życie na rynku amerykańskim). W takich przypadkach Internet funkcjonuje jako narzędzie ułatwiające wyszukiwanie informacji. To co zwykle nie udaje się rzecznikom praw konsumenta, udało się Internetowi: znacznie zmniejszył on przepaść informacyjną pomiędzy podmiotami transakcji (między ekspertami a konsumentami) [Levitt, 2008].

Internet przyczynił się też w znacznym stopniu do zmniejszenia kosztów działalności przedsiębiorstw. Założenie i prowadzenie sklepu Internetowego wymaga o wiele mniejszych nakładów niż w przypadku tradycyjnej formy prowadzenia działalności z fizyczną placówką i tradycyjnym kanałem dystrybucji. Zamiast sieci sklepów wystarczy komputer i magazyn, a w przypadku modelu dropshippingu magazyn jest nawet zbędny [Chodak, 2008].

Internet poprzez obniżenie kosztów działalności, poszerzając system kanałów dystrybucji, a przede wszystkim zmniejszając asymetrię informacyjną przyczynia się do optymalizacji decyzji gospodarczych w skali mikro, natomiast w skali makro przyczynia się do zwiększenia efektywności alokacji zasobów (w sensie Pareto).

## **1.2 Kraje rozwijające się (Emerging Markets)**

Według FTSE do krajów rozwijających się zaliczamy 6 krajów, w których rynek jest najbardziej rozwinięty wśród wszystkich gospodarek „wyłaniających się” (Advanced Emerging)[[http://ftse.com/Indices/Country\\_Classification/Downloads/FTSE\\_Country\\_Classification\\_Sept\\_08\\_update.pdf](http://ftse.com/Indices/Country_Classification/Downloads/FTSE_Country_Classification_Sept_08_update.pdf)]:

- Brazylię, Węgry, Meksyk, Polskę, Republikę Południowej Afryki i Tajwan,

oraz 16 pozostałych krajów rozwijających się (Secondary Emerging):

- Argentyna, Chile, Chiny, Kolumbia, Czechy, Egipt, Indie, Indonezja, Malezja, Maroko, Pakistan, Peru, Filipiny, Rosja, Tajlandia i Turcja.

Wśród gospodarek rozwijających się Internet najszybciej pojawił się w Polsce, Brazylii, Meksyku, Republice Południowej Afryki, Tajlandii i na Węgrzech (1991 r.). Jako ostatnie do sieci przyłączyły się w 1995 roku Pakistan i Maroko. Nietrudno zauważyć podobieństwa pomiędzy listą najbardziej zaawansowanych w rozwoju gospodarek, a listą krajów, które jako pierwsze z całej grupy rynków wyłaniających się przyłączyły się do sieci Internet (jedyną różnicą jest obecność Tajlandii na liście z tabeli 1).

Tabela 1. Lista krajów przyłączających się do sieci Internet w kolejności chronologicznej

Podłączenie do sieci	
rok	kraj
1991	Polska, Bazyliia, Tajlandia, Węgry, RPA, Meksyk, Tajwan
1992	Rosja, Malezja, Indie, Chile, Argentyna
1993	Turcja, Czechy, Chiny, Egipt
1994	Filipiny, Peru, Indonezja, Kolumbia
1995	Pakistan, Maroko

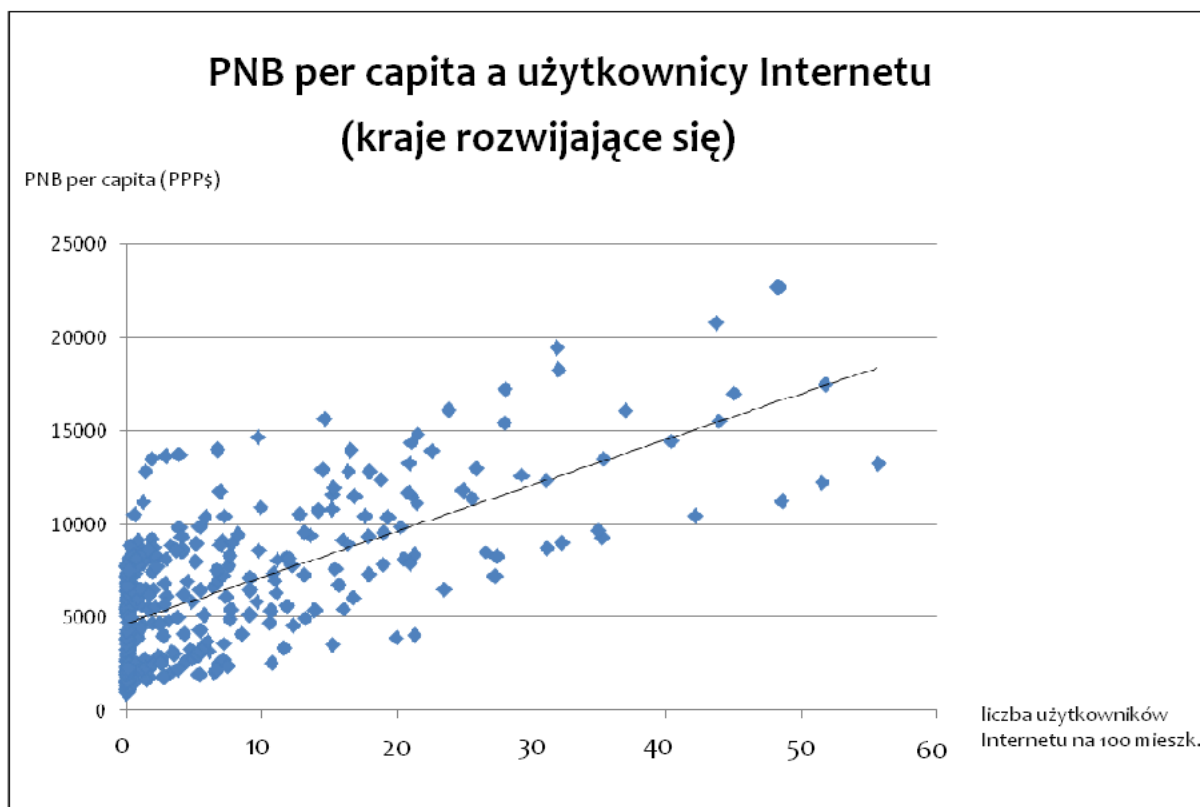
Źródło: opracowanie własne, na podstawie: <http://ddp->

[ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=135](http://ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=135)

Nanosząc na układ współrzędnych punkty, dla których współrzędna x wyraża stopień penetracji internetowej społeczeństwa, a współrzędna y oznacza wartość PNB przypadającą na jednego mieszkańca, można intuicyjnie zauważyć wysoką korelację (rys. 4) . Przypuszczenia potwierdza wyliczony współczynnik korelacji, który dla krajów rozwijających się wynosi:

$$\rho = 0,68$$

Przeprowadzono test t-studenta, który wykazał znacząca istotność tak oszacowanego współczynnika korelacji przy każdym rozsądnym poziomie istotności.



Rys.4. Wykres obrazujący relację pomiędzy PNB na jednego mieszkańca, a liczbą użytkowników Internetu w krajach „wyłaniających się”

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Również w tym przypadku mimo wysokiej korelacji nie można jednoznacznie stwierdzić zależności przyczynowo-skutkowej.

### 1.3 Frontier (kraje na granicy rozwoju)

Do tej grupy zalicza się Bahrajn, Bangladesz, Botswanę, Bułgarię, Chorwację, Cypr, Estonię, Jordan, Kenję, Litwę, Macedonię, Mauritius, Nigerię, Oman, Katar, Rumunię, Cote d’Ivoire, Serbię, Słowację, Słowenię, Sri Lanke, Tunezję i Wietnam. Jak widać, są to głównie kraje z Europy Wschodniej oraz Afryki i Azji Mniejszej. Wyjątkiem są Sri Lanka i Bahrajn leżące w Południowej Azji.

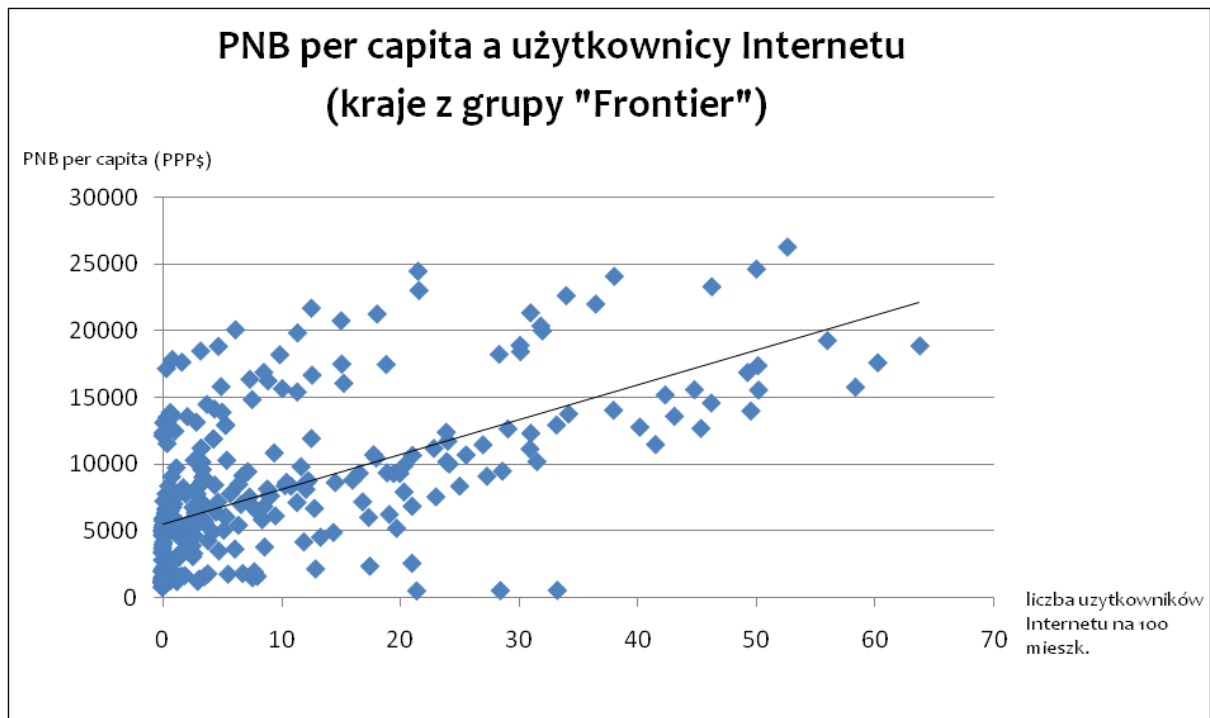
PNB per capita (zgodnie z PSN) także, w tym przypadku jednoznacznie pokazuje wysoką korelację pomiędzy tymi dwiema zmiennymi (rys. 5). Chmura punktów formuje się w sposób charakterystyczny dla silnej korelacji dodatniej.

Analiza statystyczna danych empirycznych również wskazuje na wysoka korelację:

$$\rho = 0,61$$



Testy statystyczne potwierdziły istotną wysoką korelację pomiędzy tymi dwiema zmiennymi w tej grupie państw.



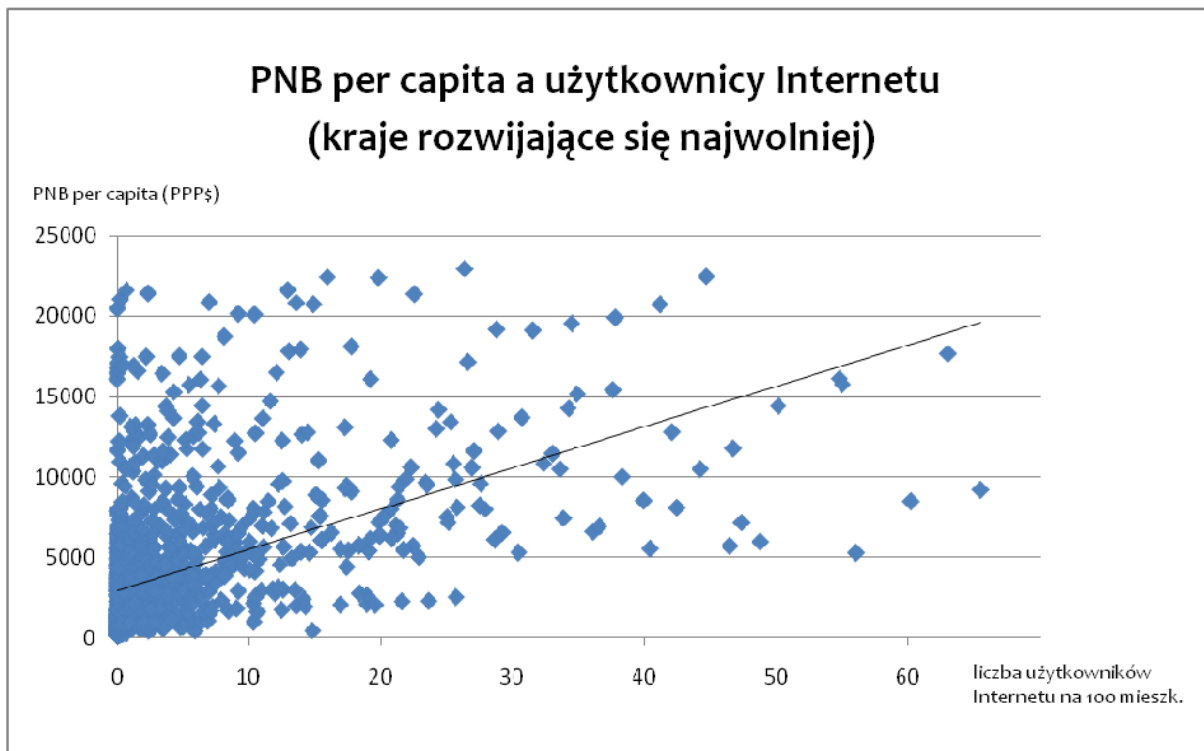
Rys. 5. Wykres zależności pomiędzy PNB przypadający na jednego mieszkańca a udziałem użytkowników Internetu w ogóle społeczeństwa dla krajów z grupy „Frontier”

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

#### 1.4 Pozostałe kraje

Do grupy krajów słabo rozwiniętych na potrzeby tej pracy zaliczono wszystkie państwa świata, które:

- nie znalazły się w żadnej z trzech poprzednich grup opracowanych przez FTSE,
- posiadają autonomię przynajmniej od 10 lat oraz
- dostępne są statystyki dotyczące liczby użytkowników Internetu w danym kraju i wzrostu Gospodarczego szacowane przez wiarygodną instytucję międzynarodową (np. MFW, BŚ, KE, ONZ itp.)



Rys. 6. Wykres zależności pomiędzy PNB przypadający na jednego mieszkańca a udziałem użytkowników Internetu w ogóle społeczeństwa dla krajów rozwijających się najwolniej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Współczynnik korelacji między liczbą użytkowników Internetu a wzrostem gospodarczym dla krajów z tej grup wyniósł:

$$\rho = 0,51$$

Korelacja ta jest istotna statystycznie.

Wykres (rys 6.) reprezentujący obrazowo związek pomiędzy zmiennymi (wykres rozrzutu) także pokazuje słabszą siłę zależności niż miało to miejsce np. na wykresie rozrzutu w grupie krajów rozwijających się. Korelacyjny wykres rozrzutu jest w tym przypadku nie tak jednoznaczny jak miało to miejsce w analizach poprzednich grup. Jednak mimo iż siła korelacji jest słabsza to jednak ma ten sam kierunek, a więc wzrostowi liczby użytkowników Internetu towarzyszy wzrost gospodarczy.

Tabela 2 przedstawia korelację pomiędzy liczbą użytkowników Internetu, a wzrostem gospodarczym w każdej z czterech grup rozwoju. Jak widać im bardziej rozwinięta grupa krajów, tym korelacja jest wyższa.

Wytlumaczeniem takiego zjawiska może być sposób w jaki te państwa wykorzystują Internet. Wiadomo, że Internet posiada wiele cech, które mogą przyczynić się do wzrostu

gospodarczego poprzez: usprawnienie wymiany handlowej, redukcję biurokracji, zapewnienie luki informacyjnej itp. Jednak większość z tych cech nie może zostać w pełni wykorzystane w przypadku, gdy w danym kraju dostęp do Internetu ma znikomy procent populacji. Państwa wysoko rozwinięte cechujące się wysokim stopniem penetracji internetowej społeczeństwa i nowoczesną infrastrukturą telekomunikacyjną są w stanie wykorzystać o wiele więcej dobrodziejstw jakie niesie ze sobą Internet, niż państwa w których dostęp do Internetu jest dobrem luksusowym, a przez to wpływ Internetu w tych krajach na wzrost gospodarczy jest o wiele większy.

Tabela 2 Analizowany współczynnik korelacji w poszczególnych grupach państw.

Kraje:	wsp. Korelacji $\rho$
wysoko rozwinięte	0.72
rozwijające się najszybciej	0.68
rozwijające się wolno	0.61
najwolniej rozwijające się lub nierozwijające się	0.51

Źródło: opracowanie własne danych z [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Innym wytłumaczeniem tego zjawiska może być prawo Metcalfe. Większa liczba użytkowników w krajach wysokorozwiniętych powoduje wyższą użyteczność sieci co z kolei przekłada się na silniejszy wpływ na kształtowanie się wyniku gospodarczego w tych krajach. Z drugiej strony niższy stopień penetracji internetowej w krajach najwolniej rozwijających się może powodować niższą użyteczność sieci, a co za tym idzie prawdopodobnie nie uwidocznił się jeszcze w pełni wpływ sieci na produktywność pracowników. Pozytywne efekty „bycia uczestnikiem sieci” nie są aż tak jaskrawe, jak w przypadku krajów, w których liczba użytkowników Internetu przekracza 70% społeczeństwa.

### **Zakończenie**

Jako źródło niewyobrażalnej ilości informacji oraz najefektywniejsze narzędzie komunikacji, Internet można uznać za jeden z głównych czynników rozwoju tzw. nowej gospodarki (New Economy), która opiera się przede wszystkim na informacji. Internet przyczynił się do zmniejszenia rozmiarów asymetrii informacji na wielu rynkach świata co

zwiększa ich efektywność. Przyczynił się on także do wzrostu produktywności wielu pracowników, co można zaobserwować na przykładzie produktywności amerykańskich pracowników, której dynamika wzrosła w momencie przekroczenia 10% poziomu penetracji internetowej [Kwaśnicki, 2003]. Poprzez obniżenie kosztów działalności, poszerzając system kanałów dystrybucji, a przede wszystkim zmniejszając asymetrię informacyjną, Internet przyczynia się do optymalizacji decyzji gospodarczych w skali mikro, natomiast w skali makro przyczynia się do zwiększenia efektywności alokacji zasobów w sensie Pareto.

Im bardziej rozwinięta grupa krajów, tym większą korelację pomiędzy stopniem penetracji internetowej a PNB per capita można zaobserwować (por. Tabela 2). Jest to zgodne z tzw. prawem Metcalfe, które mówi o tym, że użyteczność sieci wzrasta wraz ze wzrostem liczby użytkowników. W krajach w których Internet obejmuje znaczną część społeczeństwa ujawniają się korzyści z uczestnictwa w sieci, które nie występują w krajach o niskim stopniu penetracji internetowej.

Wpływ sieci Internet na wzrost gospodarczy jest bezsporny, jednak przyjmuje on różną siłę w różnych przypadkach. Gospodarki najbardziej otwarte na innowacje i przygotowane do Nowej Ekonomii, która oparta jest na wiedzy i informacji są w stanie pełnymi garściami czerpać ze źródła możliwości jakie daje im Internet. Gospodarki mniej elastyczne i w mniejszym stopniu zorientowane na wiedzę i informacje nie są w stanie wykorzystać wszystkich dobrodziejstw jakie niesie ze sobą Internet.

### **Bibliografia**

1. Chodak G., *Model dropshippingu w sklepie internetowym w: Modelowanie symulacyjne systemów społecznych i gospodarczych*. Pod red. nauk. A. Balcerak i W. Kwaśnickiego. Wrocław : Oficyna Wydaw. PWroc., 2008.
2. Dziechciarz J., *Ekonometria: metody, przykłady, zadania*, wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002.
3. FTSE Global Equity Index Series Country Classification, [http://ftse.com/Indices/Country\\_Classification/Downloads/FTSE\\_Country\\_Classification\\_Sept\\_08\\_update.pdf](http://ftse.com/Indices/Country_Classification/Downloads/FTSE_Country_Classification_Sept_08_update.pdf) (pobrano:2009.05.10)
4. Kwaśnicki W., *Prawne i ekonomiczne aspekty komunikacji elektronicznej*, Wyd. LexisNexis, Warszawa 2003.
5. Levitt D. S., Dubner J.S., *Freakonomia. Świat od podszewki*, wyd. Helion, Gliwice 2008.
6. Oficjalna strona Banku Światowego, <http://www.worldbank.org/>. (pobrano: 2008.12.14)
7. Portal Quick Query by World Bank, <http://ddpext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=135>. (pobrano: 2009.04.28)