

Motywacja twórców, kapitał społeczny a wytwarzanie OSS

Tomasz Przechlewski
Puck. Marzec 2015

Zagadnienia

- Jakim cudem to działa?
- Przegląd czynników motywacji
- Sygnalizacja
- Aspekt przestrzenny wytwarzania OSS
- Wymiary kultur narodowych Hofstede
- Kapitał społeczny a innowacyjność
- Kapitał społeczny a zaangażowanie w produkcję OSS

Wytwarzanie OSS jest niemożliwe i/lub szkodliwe

By allowing inventors to have exclusive use of their intellectual property, the government [...] increases the incentives for people to invent useful new products, write books, compose songs and write computer software.

[lack of above mentioned incentives] would reduce or destroy the profit incentives to produce new data, books, performances, or other information because creators would reap no reward from their creative activity.

– Samuelson [nagroda im. AN 1970] and Nordhaus (1998) *Economics*

Open-source software is deliberately developed outside of market mechanisms... the nonmarket coordination mechanism fails to contribute to the creation of value in development, as opposed to the commercial software market. [It] does not generate profit, income, jobs or taxes... In the end, the developed software cannot be used to generate profit.

– Kooths S., Lagenfurth M. (2003) *Open Source-Software: An Economic Assessment* University of Muenster, Muenster Institute for Computational Economics

Podobnie jak w gospodarce opartej na surowcach nie rozdaje się ropy za darmo, tylko każe za nią płacić [...] tak samo w gospodarce opartej na wiedzy nie można oczekiwac rozdawania wiedzy za darmo. [...] Bez ochrony własności intelektualnej w internecie nie powstanie gospodarka oparta na wiedzy, **a bez niej nie ma po co studiować, bo po studiach nie będzie pracy.**

– prof. Wojciech Cellary *Młodzi w internetowej pułapce* (wyborcza.biz 03.02.2012)

Jakim cudem to jednak działa?

Duża część twórców OSS to nieopłacani wolontariusze. Dlaczego poświęcają swój (wolny) czas na produkcje oprogramowania?

Why should thousands of top-notch programmers contribute freely to the provision of a public good – Lerner and Tirole [nagroda im. AN 2014] (2002)

Who can afford to do professional work for nothing? What hobbyist can put 3-man years into programming, finding all bugs, documenting his product and distribute for free?

– William Henry Gates III (1976)

Dwa modele innowacji:

Prywatna inwestycja (*private investment*): zwrot z inwestycji jest możliwy dzięki skutecznej ochronie własności intelektualnej.

„Działanie wspólne” (*collective action*): w sytuacji zawodności rynku, innowatorzy współpracują w celu wytworzenia *dobra publicznego* (problem jazdy na gapę).

Hippel i von Krogh (2003) proponują „prywatno-wspólny” model, w którym (przy pewnych warunkach) *prywatne korzyści* dla producentów są wyższe niż dla tych, którzy chcieliby jechać na gapę. Przykładowo rezultatem zaangażowania w tworzenie OSS jest korzyść w postaci zwiększenia umiejętności i/lub satysfakcji/przyjemności, niedostępna dla gapowicza.

Kiedy koszty związane z udostępnieniem/odebraniem informacji są niskie, nawet bardzo małe korzyści mogą skutkować decyzją o upublicznieniu.

Czynniki motywacji

Teoria autodeterminacji (SDT, (Ryan i Deci, 2000)) dzieli czynniki motywacji na: wewnętrzne i zewnętrzne.

Motywacja wewnętrzna to zaspokojenie potrzeby poprzez określona czynność (np. programowanie).

→ ideologiczne, altruizm, radość tworzenia (uniesienie, *flow* (Csíkszentmihályi))

→ uwewnętrzniione zewnętrzne: reputacja, wzajemność, uczenie się (*human capital*), użytek własny

Kapitał ludzki: kwalifikacje i umiejętności podnoszą wartość pracownika na rynku pracy.

Kapitał społeczny: wzajemne relacje społeczne oraz zaufanie jednostek, przy pomocy których możliwe jest pomnażanie osiąganych korzyści.

Motywacja zewnętrzna to instrument do osiągnięcia konkretnego wyniku

→ kariera (sygnalizacja), wynagrodzenie (np. usługi komplementarne)

Teoria sygnalizacji (Spence (1973))* postuluje, że pracodawca nie będąc w posiadaniu wszystkich informacji o pracownikach (asymetria), może wykorzystywać informacje o wykształceniu jako *sygnał* wysokich zdolności, pracowitości lub ambicji.

Ponieważ dla pracowników o niższych zdolnościach, osiągnięcie tego samego sygnału wiąże się z wyższym kosztem, sygnalizacja pozwala na rozróżnienie między lepszymi i gorszymi pracownikami i zatrudnienie odpowiedniej osoby i/lub zaproponowanie odpowiedniej stawki płacowej.

*Wraz z Georgem Akerlofem i Josephem Stiglitzem otrzymał nagrodę im Alfreda Nobla w 2001 r.

Efekt wypychania

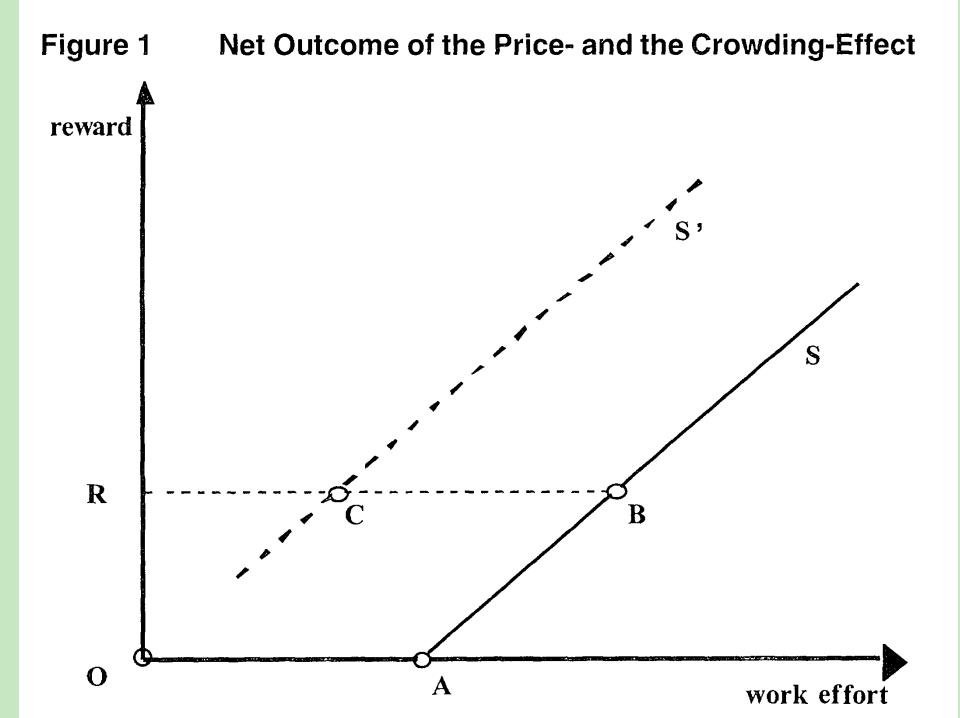
Teoria agencji postuluje, że czynniki motywacji wewnętrznej i zewnętrznej sumują się.

Wg teorii SDT zachęty pieniężne mogą wypychać (*crowd out*) czynniki motywacji wewnętrznej: *jeżeli nagroda (płaca) postrzegana jest jako forma kontroli, to osłabia ona motywację wewnętrzną*.

Zachęty/bodźce są słabymi stymulatorami działającym w krótkim okresie; w długim okresie okazują się destymulantami skłaniając do zachowań oportunistycznych (Bénabou i Tirole (2003)).

Wyniki eksperymentu Ederera i Manso (2010): płaca za efekt ma ujemny wpływ na kreatywność i wynik.

Sauerman i Cohen (2010): empiryczna weryfikacja na próbie 11 tys pracowników działów R&D. Oba rodzaje motywacji mają wpływ na wysiłek (czas pracy) i wynik (liczba patentów), ale wpływ motywacji wewnętrznej jest większy.



Źródło: Osterloh M., Frey B.S. (2000)
Motivation, Knowledge Transfer, and Organizational Form Organizational Science 11/5

Czynniki motywacji – opinie twórców OSS



Richard Stallman (ideolog, 62 l.): podkreśla *moralne zobowiązania programisty* do dzielenia się z innymi. OSS jako słuszny wybór moralny.



Eric Raymond (pragmatyk, 57 l.): radość tworzenia, własny użytek, lepsza jakość.



Linus Torvalds (student, 45 l.) Stworzył Linuksa dla zabawy (a potem napisał o tym książkę).



Donald Knuth (profesor, 77 l.) stworzył TEXa na własny użytek, ponieważ nigdzie nie mógł kupić programu, którego potrzebował.

Hars i Ou 2002 (H&O2002)

Badanie ankietowe twórców OSS (próba = 389 twórców, 79 odpowiedzi tj. 21,0%). Wiek: 50% mniej niż 30 lat, 85% mniej niż 40 lat. Ponad 70% posiada wykształcenie wyższe.

Czynnik	Hobbyści (42%)		Programiści (34%)		Kontrakt OSS (16%)	
	%	r*	%	r*	%	r*
Radość tworzenia	82,0	0,07	92,6	-0,30	61,5	0,22
Altruizm	24,2	0,19	11,1	0,06	7,7	-0,16
<i>Community identification</i>	36,4	0,12	18,5	-0,13	30,8	-0,31
Usługi komplementarne	6,1	0,36	3,7	0,49	53,8	0,30
Kapitał ludzki	96,9	0,14	88,5	0,07	84,6	0,06
Sygnalizacja/Autopromocja	33,3	0,31	29,6	0,20	69,2	0,42
Peer recognition	42,4	-0,02	48,1	-0,14	46,2	-0,18
Użytek własny	36,4	0,30	38,5	0,19	38,5	0,32

* współczynnik korelacji z nakładem pracy (czas poświęcony wytwarzaniu OSS)
nie sumuje się do 100 (pominięto kategorię inni = 8%)

→ Czynniki wewnętrzne są bardziej istotne ale nie są powiązane z nakładem pracy

→ Radość tworzenia/samospełnienie ma wpływ na decyzję o partycypacji, ale nie na jej wielkość?

Sygnalizacja (Il-Horn i inni 2004)

Badanie zrealizowane w latach 1999–2002 wśród 147 twórców *Apache Software Foundation* (panel) Średnia liczba przepracowanych godzin w roku 2122 w tym 206 na rzecz ASF (około 10%). Staż – 5,7 lat, zaangażowanie (LOC) – 24,7 (odchylenie standardowe 138,10)

Oszacowano następujący wariant równania Mincera (zastosowano estymator o efektach stałych):

$$\begin{aligned}\ln P_{it} = & \alpha_i + \beta_1 Z_{i,t-1} + \beta_2 Dev_{i,t-1} + \beta_3 Com_{i,t-1} + \beta_4 Pmc_{i,t-1} + \beta_5 Expr_{i,t-1} + \beta_6 Expr_{i,t-1}^2 \\ & + \beta_7 Ledu_{i,t-1} + \beta_8 Jswch_{i,t}^2 + \beta_9 Fpub_{i,t} + \beta_{10} Fswin_{i,t}^2 + \beta_{11} Stdnt_{i,t} \\ & + \beta_{12} Pdapc_{i,1}^2 + \beta_{13-15} Time_{i,t-1} + \xi_{i,t} \quad (i = 1, \dots, N, t = 1 \dots T)\end{aligned}$$

gdzie: P – wynagrodzenie, Z – zaangażowanie w wytwarzanie OSS mierzone łączną liczbą wierszy wytworzonych kodu (LOC); $Dev-Pmc$ – formalny status odpowiednio: *Developer*, *Committer*, *PMC member*; $Expr$ – staż (lata); $Ledu$ – wykształcenie (lata ukończone); $Stdnt$ – student; $Pdapc$ – na kontrakcie z ASF;

Współczynnik $\beta_1 = -0,0001$ ($p = 0,07$) jest istotny statystycznie ale jego wielkość jest z praktycznego punktu widzenia równa zero. Alternatywny pomiar Z (liczba godzin) nie zmienił tego wyniku. Zaangażowanie w wytwarzanie OSS *per se nie skutkuje premią wynagrodzenia*.

Współczynnik przy zmiennych określających status formalny wynoszą odpowiednio: $\beta_2 = -0,055$ ($p = 0,20$), $\beta_3 = 0,132$ ($p = 0,04$), $\beta_4 = 0,257$ ($p = 0,01$), co oznacza że status *Developer* także **nie skutkuje premią wynagrodzenia**. Natomiast premia wynagrodzenia występuje w przypadku statusów *Committer* i *PMC member* (odpowiednio 14,11% i 29,32%).

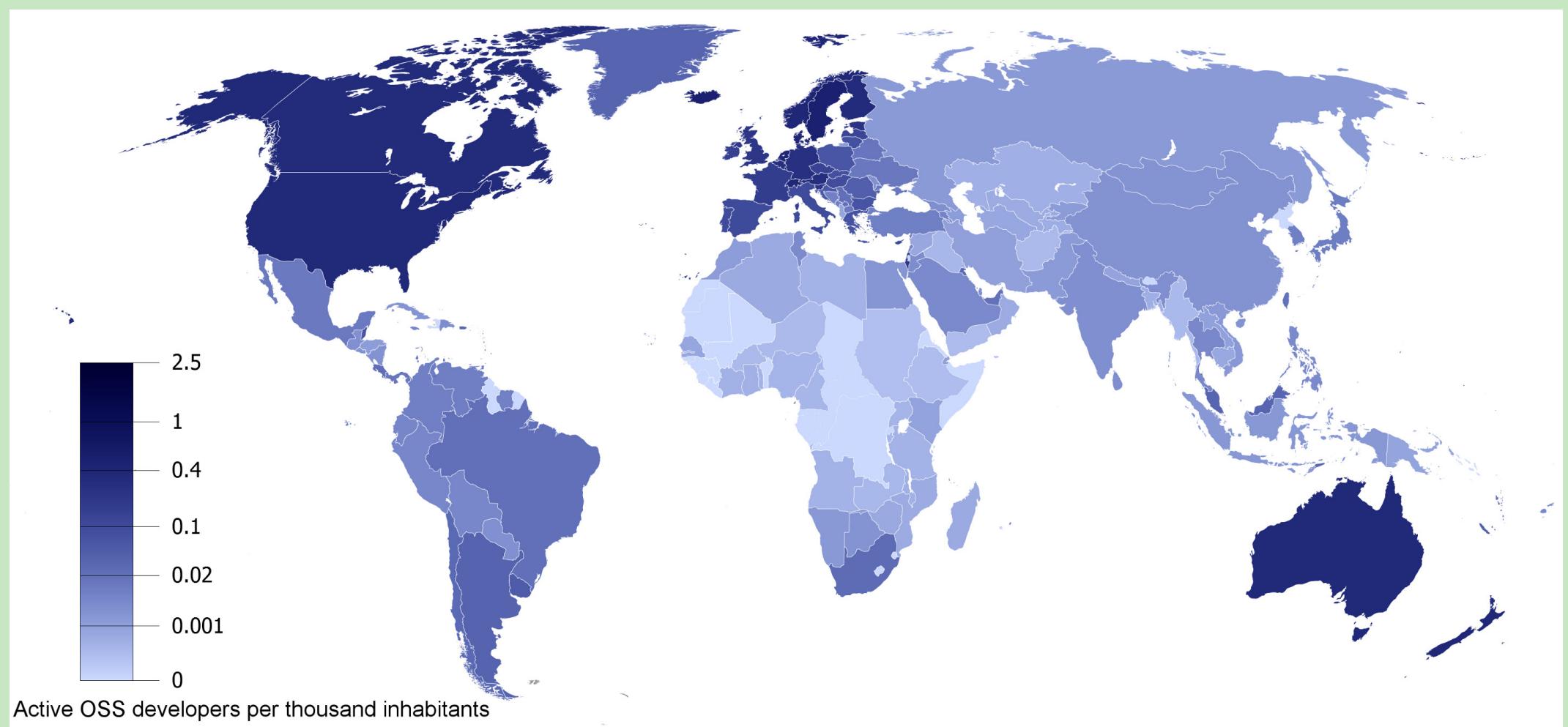
$\beta_4 - \beta_3 = 0,125$, ($p < 0,001$) *PMC member* przeciętnie zarabia więcej 13,3% niż *Committer*.

Aspekt przestrzenny wytwarzania OSS

Aktywni twórcy OSS, zarejestrowani w repozytorium sourceforge.net w 2006 r. według miejsca zamieszkania (w tysiącach):

Wybrane kraje: 1. USA – 85,5 2. Niemcy – 23,2 3. UK – 13,0 ... 10. Szwecja – 4,5
11. Brazylia – 4,0 12. Indie – 3,8 13. Rosja – 3,1 14. Chiny – 3,1 15. Belgia – 3,0
16. Szwajcaria – 3,0 17. Austria – 2,5 18. Polska – 2,5 27. Czechy – 1,4 ... 29. Japonia 1,3.

85% aktywnych twórców pochodzi z krajów OECD.



Źródło: von Engelhardt S., Freytag A., Schulz C. (2013) *On the geographic allocation of open source software activities* Int. Journal of Innovation in the Digital Economy, 4, pp. 25–39

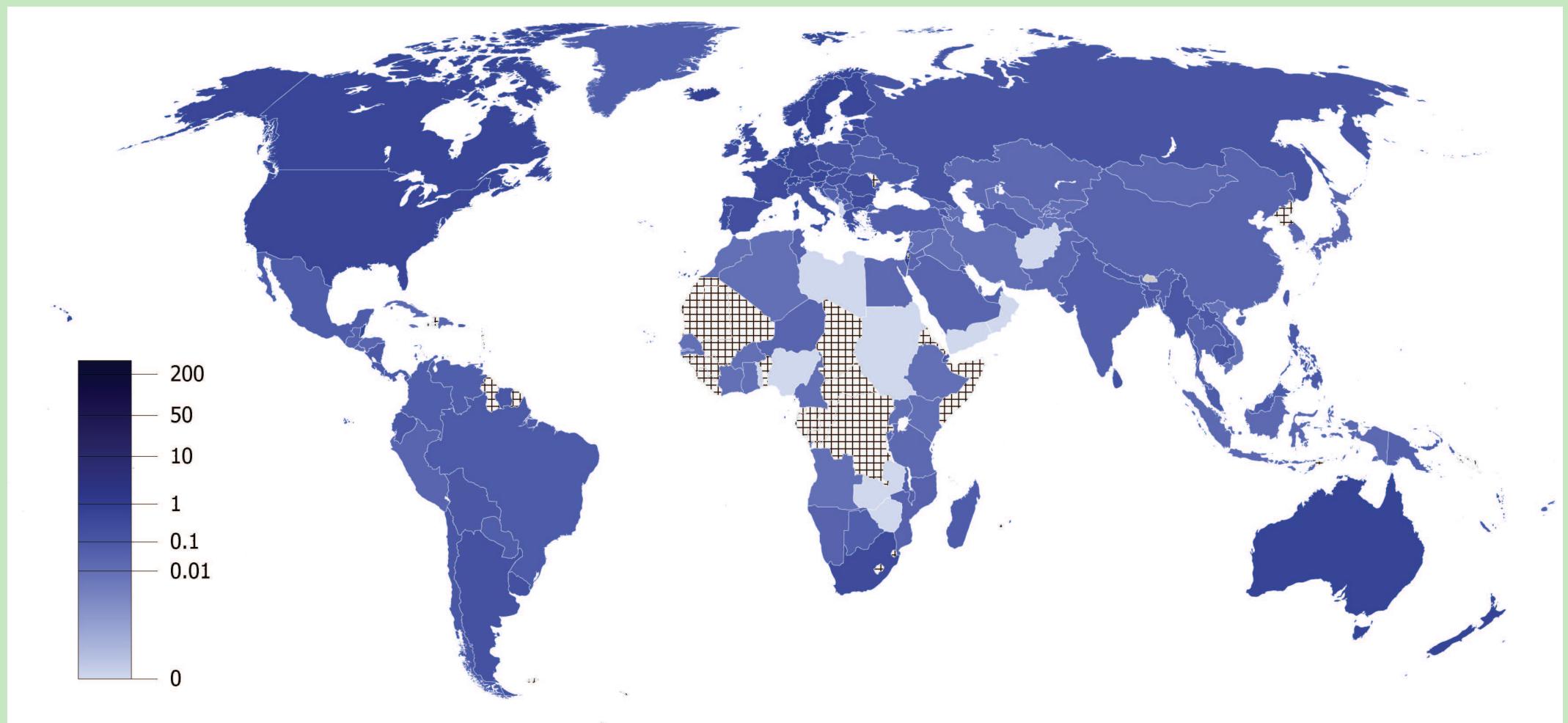
Aspekt przestrzenny wytwarzania OSS cd

Liczba aktywnych twórców OSS (AD) na tysiąc użytkowników Internetu

Wybrane kraje: Szwecja – 0,534 Szwajcaria – 0,44 Austria – 0,38 Belgia – 0,36 USA – 0,34 Niemcy – 0,34 UK – 0,23 Czechy – 0,19 Polska – 0,10 Rosja – 0,04 Brazylia – 0,04 Indie – 0,02 Japonia 0,01 Chiny – 0,005.

30 krajów z największą liczbą aktywnych twórców:

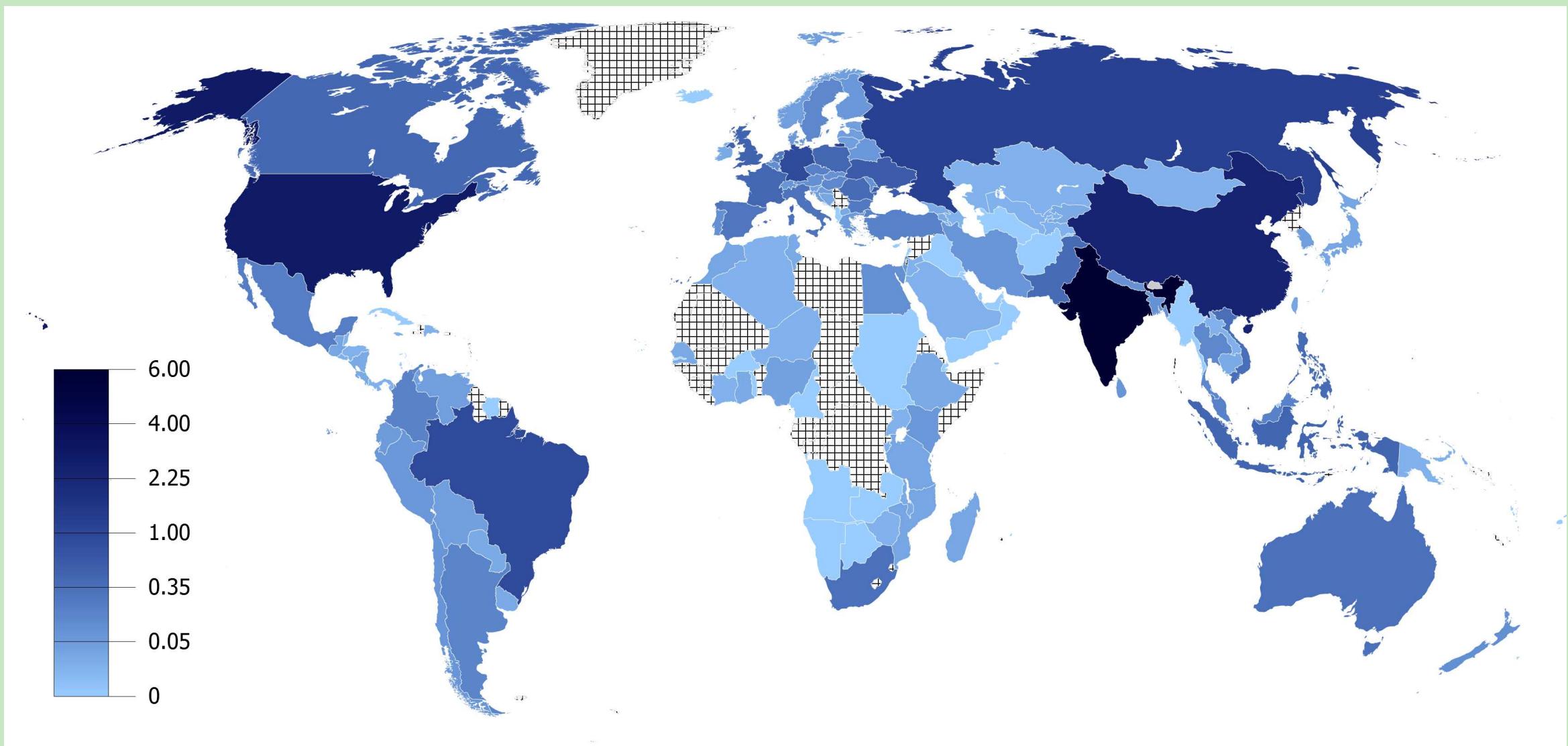
$AD_{min} = 0,005$ $Q_1 = 0,07$ $Me = 0,3$ $\bar{x} = 0,25$ $Q_3 = 0,38$ $AD_{max} = 0,534$



Źródło: von Engelhardt S., Freytag A., Schulz C. (2013)

Aspekt przestrzenny wytwarzania OSS cd

Liczba aktywnych twórców OSS (AD) ważona dochodem narodowym (GDP per capita)



Źródło: von Engelhardt S., Freytag A., Schulz C. (2013)

Nowa ekonomia instytucjonalna

Nowa ekonomia instytucjonalna [Williamson, nagroda im. AN za rok 2009] postuluje wpływ czynników pozaekonomicznych (tj. społecznych, historycznych, prawnych, politycznych) na funkcjonowanie tradycyjnych rynków.

Instytucje nieformalne, zwyczaje, zasady moralne, tradycja, religia.

Celem działania instytucji/przyczyną zmiany instytucjonalnej jest: – dążenie do obniżki kosztów transakcyjnych, – redukcja niepewności w działalności ekonomicznej, – internalizacja efektów zewnętrznych, – oraz osiąganie zbiorowych korzyści w wyniku społecznej koordynacji

Wymiary kultur narodowych Hofstede (<http://geert-hofstede.com>). Na podstawie badań przeprowadzonych wśród 117000 pracowników koncernu IBM zatrudnionych w 66 krajach Hofstede wykazał, że 4 wymiary wzorców wartości i zachowań odróżniające członków organizacji.

Dystans władzy (PDI): zakres oczekiwania i przyzwolenia na nierówny podział władzy, który wyrażany jest przez członków organizacji lub podstawowych struktur społecznych, posiadających mniejsze wpływy.

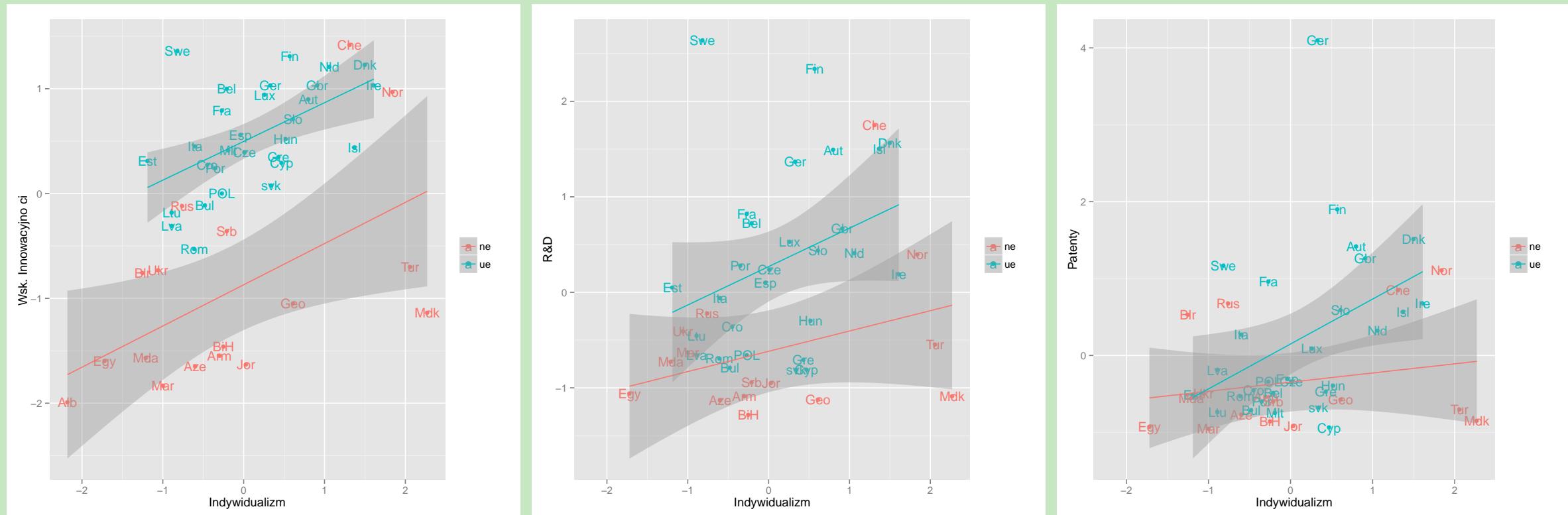
Indywidualizm (IDV): Silne więzy w zamian na lojalność względem grupy (południowa Europa) vs słabe więzy między jednostkami (północna Europa).

Męskość (MAS): Zróżnicowanie ról poszczególnych płci (lub nie)

Unikanie niepewności (UAI): stopień zagrożenia odczuwany przez członków organizacji wobec sytuacji nieznanych i niepewnych (kultury akceptujące ryzyko vs kultury unikające ryzyka)

Innowacyjność a indywidualizm

Kassa A. (2013) *Culture as a Possible Factor of Innovation: Evidence from the European Union and Neighbouring Countries*, Search Working Papers WP5/05

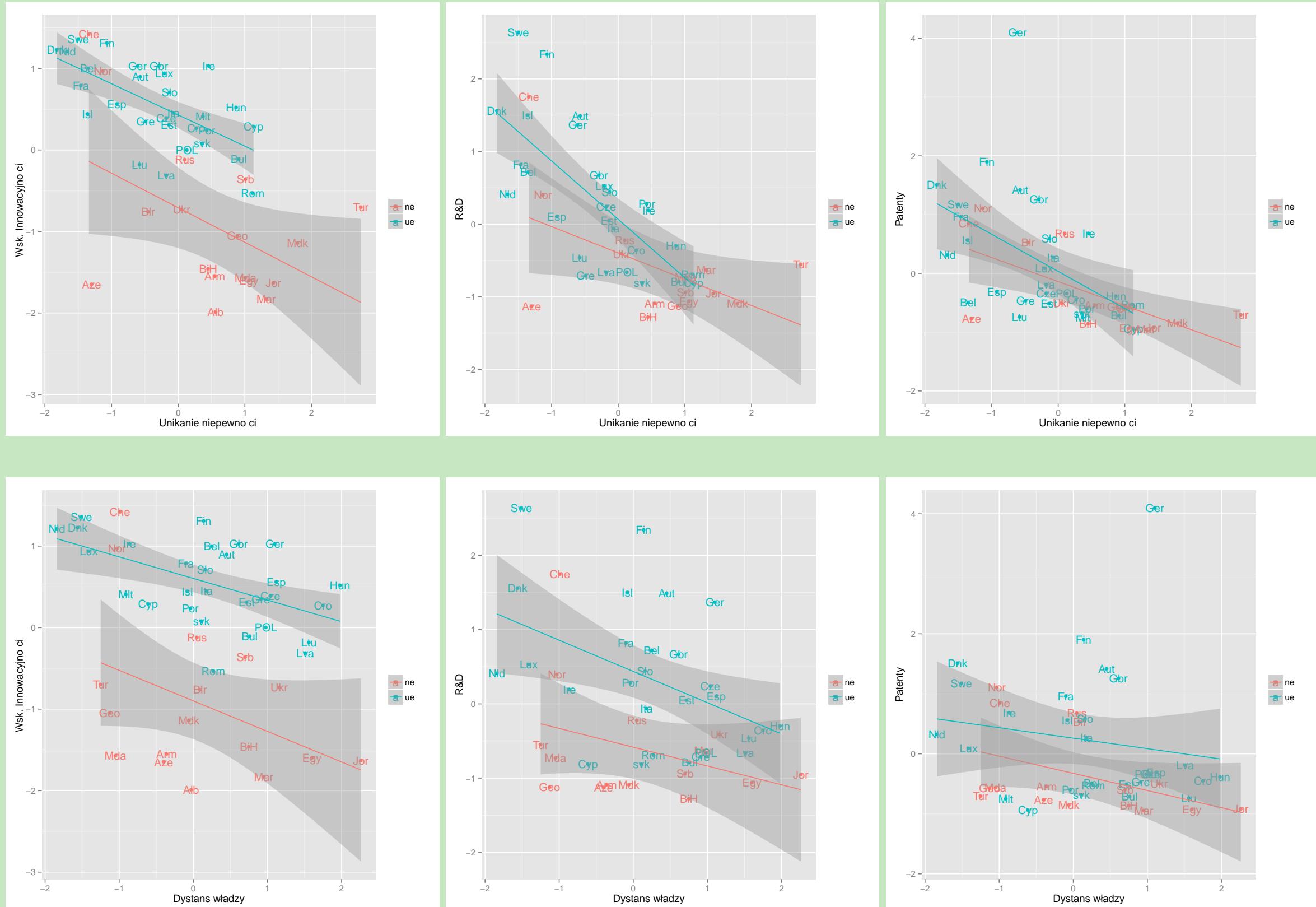


Wartości wskaźników dla wymiarów kultur narodowych (standaryzowane!) pochodzą z projektów European Values Study/World Values Survey <http://www.europeanvaluesstudy.eu/> i <http://www.worldvaluessurvey.org/>. Dotyczą lat 2007–2008.

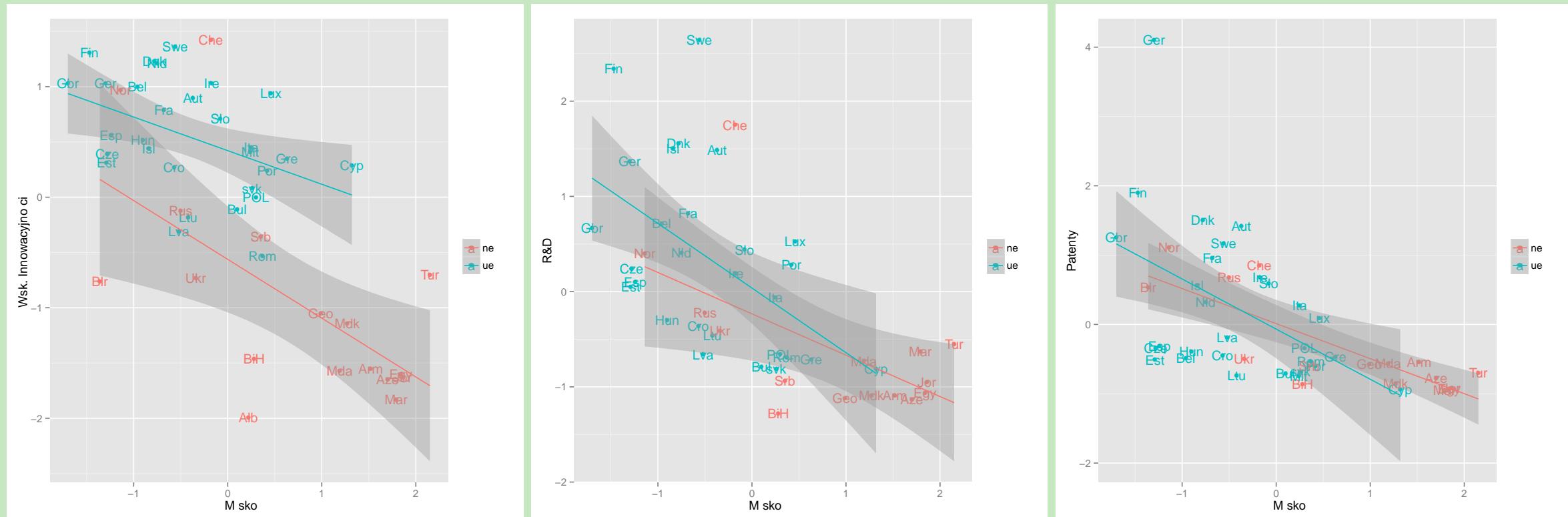
Wskaźnik innowacyjności (KAM) = średnia z: przychody z tantiem i licencji (ze sprzedaży dóbr intelektualnych) + liczba zarejestrowanych patentów i znaków towarowych + liczba artykułów naukowych (Por. http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp)

Wartości wskaźników innowacyjności dotyczą lat 2008–10.

Innowacyjność a unikanie niepewności/dystans władzy



Innowacyjność a męskość / przykłady wykorzystania w badaniach empirycznych



Wymiary kultur narodowych Hofstede a tworzenie OSS

DevNo = zarejestrowani użytkownicy repozytorium sourceforge.net w 2005 r. (1,8mln) /1000 użytkowników Internetu (Gonzalez-Barahona i inni (2008)):

Dane: kraje UE i sąsiadujące (bez USA w szczególności)

Zmienna	PDI	IDV	UAI	MAS	Trust
DevNo	-0,48	0,13	-0,68	-0,49	0,83

$$r_{\text{pdi} \times \text{ind}} = -0,39 \quad r_{\text{uai} \times \text{mas}} = +0,67$$

$$\text{DevNo} = 0,98 - 0,38 \cdot \text{UAI} - 0,21 \cdot \text{PDI} \quad (R^2 = 55\%)$$

$$(-4,09) \quad (-2,19)$$

$$\text{DevNo} = 0,92 - 0,43 \cdot \text{UAI} + 0,08 \cdot \text{IND} \quad (R^2 = 48\%)$$

$$(-4,51) \quad (0,774)$$

Kapitał społeczny

Pojęcie rozposzczelione przez Putnama (1995), Fukuyamę (1997) i Colemana (1990). Według Putnama: *KS tworzą zaufanie, normy i powiązania (przynależność do stowarzyszeń itp...), które mogą zwiększać sprawność społeczeństwa, ułatwiając skoordynowane działania.*

W przeciwnieństwie do innych form kapitału KS jest tworzony i przekazywany za pośrednictwem kultury: tradycji, religii, zwyczajów...

Zaufanie (interpersonal trust): *Ogólnie rzecz biorąc, czy uważa Pan(i), że można ufać większości ludzi, czy też sądzi Pan(i), że w postępowaniu z ludźmi ostrożności nigdy za wiele?.*
Niski poziom zaufania zniechęca do innowacji.

Normy (norms): *Czy można usprawiedliwić następujące zachowanie: 1) jazda na gape, 2) pobieranie nienależnych świadczeń społecznych, 3) oszustwo podatkowe itp...*

Ograniczają wąsko pojmowany interes własny na rzecz wspólnego. Produkcja dóbr publicznych.

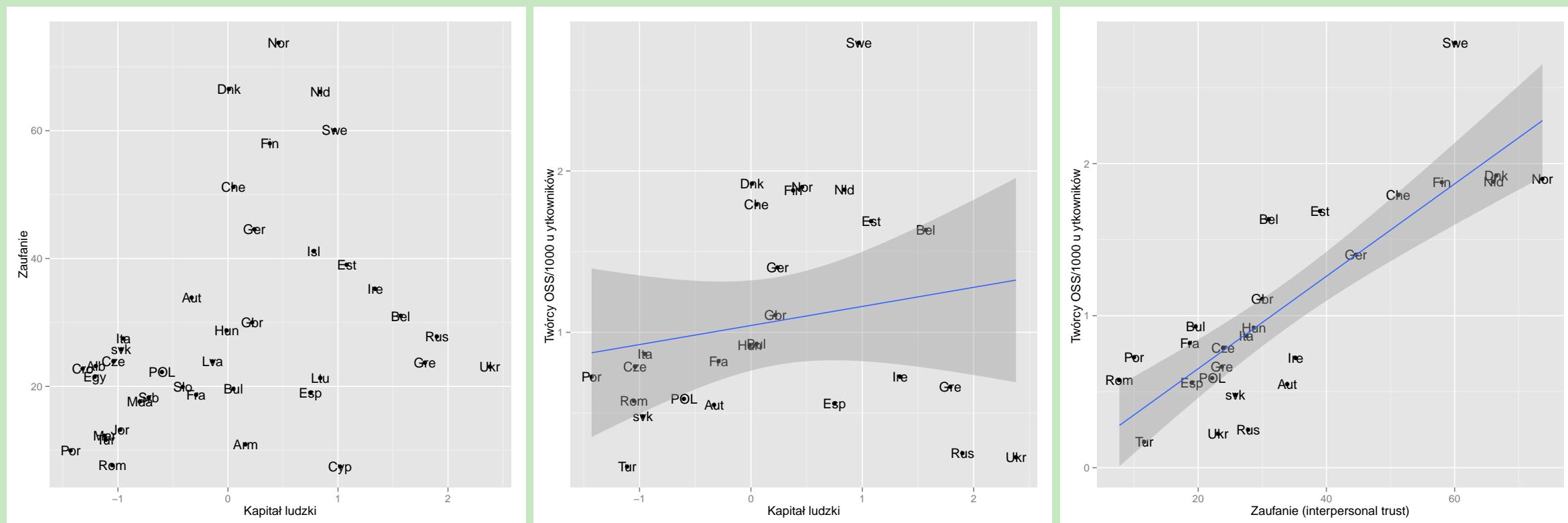
Powiązania: *przynależność do związków/stowarzyszeń: religijnych, kulturalno-edukacyjnych, zawodowych, partii politycznych, lokalnych, młodzieżowych (harcerstwo) itd... (WVS/EVS).*

Kapitał społeczny a wzrost gospodarczy

Kapitał społeczny, kapitał ludzki a tworzenie OSS

Kapitał ludzki (tertedu): *Udział w populacji osób z wykształceniem wyższym w wieku 25 lat i więcej (zestandardyzowany, Kassa (2013))*

Zaangażowanie w produkcję OSS (OSSd): zarejestrowani użytkownicy repozytorium sourceforge.net w 2005 r. (1,8mln) /1000 użytkowników Internetu (Gonzalez-Barahona i inni (2008))



$$\text{OSSd} = 0,12 \cdot \text{tertedu} + 1,04 \quad (R^2 = 3\%, t = 0,91, n = 25)$$

$$\text{OSSd} = 0,03 \cdot \text{trust} + 0,043 \quad (R^2 = 69\%, t = 7,41, n = 25, r = 0,83)$$

Źródło: Kassa A. (2013) *Culture as a Possible Factor of Innovation: Evidence from the European Union and Neighbouring Countries*, Search Working Papers WP5/05 oraz Gonzalez-Barahona J. M., Robles R., Andrades-Izquierdo R., Ghosh R.A. (2008) *Geographic origin of libre software developers* Information Economics and Policy 20, s. 356–363

Czynniki kulturowe a tworzenie OSS

Von Engelhardt S. i Freytag (2013) empirycznie zweryfikowali wpływ różnych czynników kulturowych na produkcję OSS:

SelfDet (samookreślenie/spełnienie): Wartość czynnika uzyskana za pomocą PCA na zbiorze 5 wskaźników: indywidualizm IDV; *how important it is in your life: leisure time* V6; Individual responsibility: *the government should take more responsibility to ensure that everyone is provided for* V118; *children can be encouraged to learn at home: Feeling of responsibility* V14; post-materialist index (dla 4 pozycji) Y002.

Competit (postawa względem konkurencji): *Competition is good. It stimulates people to work hard and develop new ideas* V119.

Trust (*interpersonal trust*): *Generally speaking, would you say that most people can be trusted...* V23

Postawa względem postępu (Ideas/Science): *In the long run, do you think the scientific advances we are making will help or harm mankind?* V90 *New ideas are better than old ones* (WVS1999-2004)

Regulat, Protect: *Economic Freedom of the World* (<http://www.freetheworld.com/>) 5C *Business regulations* (przykładowo: Polska 1995–2010: 4,27, 6,78, 5,75, 5,93) oraz 2C2 *Protection of property rights* (przykładowo: Polska 1995–2010: 3,58, 4,63, 4,58, 5,90)

InGDP, EDU, Users: odpowiednio: ln(GDP), indeks edukacji UNDP (<http://hdr.undp.org/en/data>), udział użytkowników Internetu w populacji (<http://www.itu.int/>)

Zmienna objaśniana: liczba kluczowych twórców OSS, liczba twórców OSS, liczba zarejestrowanych użytkowników (w repozytorium sourceforge.net (2004–2006 r.) / 10,000 mieszkańców)

Z uwagi na skośność zmienne są logarytmowane.

Czynniki kulturowe a tworzenie OSS cd

Zmienna	Kluczowi	Aktywni
lnGDP	-0,649 (-0,59)	-0,575 (-0,49)
EDU	0,676 (+0,11)	0,461 (+0,07)
Users	5,388 (+1,73)*	5,824 (+1,70)*
Regulat	-1,850 (-0,48)	-1,850 (-0,44)
Protect	7,142 (+2,05)**	7,639 (+2,06)**
SelfDet	8,438 (+2,34)**	9,126 (+2,33)**
Competit	-0,801 (-0,14)	-0,740 (-0,12)
Trust	7,524 (+2,88)**	7,742 (+2,76)**
Ideas	0,949 (+0,31)	1,379 (+0,42)
Science	1,471 (+0,86)	1,625 (+0,88)
<i>R</i> ²	85	85

Źródło: Von Engelhardt i Freytag (2013)

→ Wzrost zaufania o 10% skutkuje wzrostem liczby kluczowych twórców o ca 75%.

Literatura cytowana

- Bénabou R., Tirole J. (2003) *Intrinsic and Extrinsic Motivation* Review of Economic Studies 70, s. 489–520.
- Coleman (1990) *Foundations of Social Theory*, Harvard University Press.
- Fukuyama F. (1997) *Zaufanie: Kapitał społeczny a droga do dobrobytu*, PWN, Warszawa.
- Hars A., Ou S. (2002) *Working for Free? Motivations for Participating in Open-Source Projects* International Journal of Electronic Commerce 6/3, s. 25–39. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/27751021> (dostęp płatny)
- Il-Horn H., Roberts J.A., Slaughter S., Fielding R. (2004) *An empirical analysis of economic returns to open source participation* Carnegie-Mellon University.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.89.6697>
- Kassa A. (2013) *Culture as a Possible Factor of Innovation: Evidence from the European Union and Neighbouring Countries*, Search Working Papers WP5/05
- Lerner J., Tirole J. (2002) *Some simple economics of open source*, Journal of Industrial Economics 50/2, s. 197–234.
- Putnam R.D. (1995) *Demokracja w działaniu*, Znak, Kraków.
- Ryan R.M., Deci E.L. (2000) *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. American Psychologist, 55.
- Spence M. (1973) *Job market signaling* The Quarterly Journal of Economics, 87/3, s. 355–374.
- von Engelhardt S., Freytag A. (2013) *Institutions, culture and open source*, Journal of Economic Behavior and Organizations 95, s. 90–110. http://www.wiwi.uni-jena.de/Papers/jerp2010/wp_2010_010.pdf

Dziękuję za uwagę

