

ILE MOŻNA?

Zaoszczędzić/zapłacić budując zelektronizowany, globalny system wyższej edukacji. ¹

(HOW MUCH?

Can one save/pay, by building a digital, global system of higher education.)

by Andrzej Kocikowski

ABSTRAKT: elektronizacja nauczania uniwersyteckiego w skali globu przyniosłaby następujące oszczędności (roczne): Polska – 712 mln\$, Unia Europejska – 7.120 mln\$, świat – 71.200 mln\$. Nakłady pozwalające uzyskać takie oszczędności to : Polska **8,25 mln\$**, Unia Europejska – **82,5 mln\$**, świat – **825 mln\$**. Słowa kluczowe: e-learning w dydaktyce akademickiej, globalny system wyższej edukacji, koszt elektronizacji w skali kraju i świata.

ABSTRACT: If the university teaching - in a global scale - were electronic, we could save (per year): Poland - \$712 million, the European Union - \$7,120 million, the world - \$71,200 million. To save as much we would have to spend: Poland \$8.25 million, the European Union - \$82.5 million, the world - \$825 million. Keywords: e-learning in academic teaching, a global system of higher education, the main costs of digitization of academic teaching - for a country, for Europe and the world.

Wstęp

Czy można zarobić 700 mln\$ każdego roku wydając tylko 8 mln\$? Czy można zarobić 7000 mln\$ każdego roku wydając tylko 80 mln\$? Czy można zarobić 70000 mln\$ każdego roku wydając tylko 800 mln\$?

Zapytajmy inaczej, czy można każdego roku wydać tylko 8 mln\$ zamiast 700 mln\$ otrzymując w zamian tyle samo lub więcej (towarów, usług, etc.)? Albo 80 mln\$ zamiast 7000 mln\$ otrzymując w zamian tyle samo lub więcej (towarów, usług, etc.)? Albo 800 mln\$ zamiast 70000 mln\$ otrzymując w zamian tyle samo lub więcej (towarów, usług, etc.)\$?

Odpowiedzi twierdzące na podobne pytania zapisałem *explicite* lub/*implicite* w niniejszym referacie. Wskazuję też dziedzinę gospodarowania, która oferuje tak znakomite warunki. Już teraz powiem, **że jest to wyższa edukacja.**

Aby jednak móc wykorzystać ten ogromny potencjał i zarobić/zaoszczędzić krocie trzeba wiele pracy. Głównie nad zmianą naszego myślenia o tym, czym są studia wyższe. Komu i czemu służą. Jak winny zostać zorganizowane. Kto i w jaki sposób winien za nie płacić.

Kwoty uwidocznione wyżej są rezultatem nieskomplikowanych w istocie operacji rachunkowych. Ale uzasadnienie przekonania, że operacje takie mają sens i winny być zrealizowane w życiu społecznym wymaga czegoś więcej. Wymaga mianowicie wcześniejszej analizy teoretycznej o charakterze bardziej ogólnym. Szkic takiej analizy zapisałem na kartach ubiegłorocznego referatu². W tegorocznej edycji proponuję

¹ Jest to pełny tekst referatu wygłoszonego na IX ogólnopolskiej konferencji „Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym”, Wrocław, 22 listopada 2012. Wersja konferencyjna nosiła tytuł „Zgrubny szacunek oszczędności i kosztów budowy zelektronizowanego, globalnego systemu wyższej edukacji”. Więcej: http://e-edukacja.net/dziewiata/konferencja_UE_Wroc2012_komunikat2.pdf.

² Myślę o wersji pełnej: „Globalny społeczny podział pracy a kwestia marginalizacji/ likwidacji lokalnych systemów wyższej edukacji”. W: repozytorium AMUR <http://hdl.handle.net/10593/1456>.

przykładową i uproszczoną kalkulację. Jej zadaniem jest pokazanie, jakie kwoty można zaoszczędzić budując globalny system elektronicznego nauczania. I ile by to kosztowało. I jakie by mogło przynieść korzyści.

1.

Szacujemy potencjalne oszczędności rozwiązania globalnego.

Śmiałe plany globalnego uniwersytetu sieciowego przedstawione przed rokiem jeszcze przez czas jakiś pozostawać będą w sferze marzeń. Wiem, że nie potrwa to długo. Ruszył bowiem wartki strumień inicjatyw nauczania elektronicznego³, który bardzo szybko zamieni się w rwącą rzekę. Jeśli takich inicjatyw będzie więcej – a jestem pewien że tak się stanie, pojawi się najprawdziwszy ocean. Ogromny, ponadnarodowy system nauczania akademickiego, w którym Sieć i jej gigantyczne zasoby zostaną wykorzystane w nieprawdopodobnie nowy jakościowo sposób. Musi to być sposób nowy, bowiem w dotychczasowej historii gatunku ludzkiego nie było tak nadzwyczajnej sytuacji. Nie dysponowaliśmy przestrzenią, w której wiedza na każdy temat i w każdym stopniu trudności byłaby na wyciągnięcie ręki. Dla każdego kto potrafi obsługiwać komputer i przeglądarkę – i kto ma do nich fizyczny dostęp. Jest to sytuacja zmieniająca życie wszystkich którzy potrafią i chcą się uczyć. Zmieniająca życie tym wszystkim, którzy potrafią i chcą uczyć innych. Zmieniająca niemalże wszystko co dotąd było. Nie mamy pewności, czy Nowy Cudowny Świat i sposób jego zorganizowania zadowoli wszystkich – ale czy było tak kiedykolwiek w ludzkich dziejach?

Tradycyjny system akademicki, o czym od lat niestrudzenie piszę jest wysoce niedoskonały. Jedną z jego wad kardynalnych jest dramatyczna kosztowność. Oto, np. w Polsce (przykładowy) wykład z chemii ogólnej prowadzony jest osobno w kilkunastu uniwersytetach. Taki sam (lub bardzo podobny) wykład prowadzony jest osobno w kilkudziesięciu innych uniwersytetach europejskich. Prowadzony jest osobno w ogromnej ilości uniwersytetów na całym świecie. W ten sam sposób prowadzi się co najmniej kilka tysięcy innych wykładów akademickich. To niewyobrażalne, gigantyczne marnotrawstwo publicznych najczęściej pieniędzy. Popatrzmy na kilka arbitralnie wybranych przykładów:

Przykład 1: Polska i jej dwóch sąsiadów – Niemcy i Republika Czeska. Wedle danych *International Monetary Found* nominalny GDP w 2008 roku wynosił:

Polska – 529 mld \$,
Niemcy – 3651 mld \$,
Republika Czeska – 216 mld \$.

Natomiast nakłady na szkolnictwo wyższe wyrażone procentem nominalnego GDP w 2008 roku wyniosły:

Polska – 1,0%,
Niemcy – 1,0%.
Republika Czeska – 0,9%.

Czyli kwoty nakładów bezwzględnych wynosiły:

Polska – 5,29 mld \$,
Niemcy – 36,51 mld \$,
Republika Czeska – 1,97 mld \$.

Przykład 2: Wedle danych *International Monetary Found* nominalny GDP w całej Unii Europejskiej w 2008 roku wynosił 18342 mld\$. Gdyby – dla uproszczenia – założyć, że w całej UE nakłady na szkolnictwo wyższe wyrażone procentem nominalne-

3 Np.: UDACITY [<http://www.udacity.com/>] i COURSERA [<https://www.coursera.org/>].

go GDP wyniosły 1% (2008), wtedy kwota nakładów bezwzględnych równałaby się 183,42 mld\$.

Przykład 3: Wedle danych *International Monetary Found* nominalny GDP gospodarki światowej w 2008 roku wynosił 61165 mld\$. Gdyby – dla uproszczenia – założyć, że na całym świecie nakłady na szkolnictwo wyższe wyrażone procentem nominalnego GDP wyniosły 1% (2008), wtedy kwota nakładów bezwzględnych równałaby się 611,65 mld \$. To bez wątpienia ogromne sumy. Szczególnie zważywszy na fakt, że największa na świecie korporacja, amerykański *Wal-Mart Stores* zanotowała w 2011 roku przychody na poziomie 422 mld\$, a druga na liście, holenderska *Royal Dutch Shell* *circa* 378 mld\$.⁴

Z owych prawie 612 mld\$ wydawanych każdego roku na świecie na funkcjonowanie lokalnych, narodowych systemów wyższej edukacji przynajmniej połowa jest w mojej ocenie marnotrawiona. Jest prawdopodobne, że wyniki szczegółowe, czyli lokalne, są w poszczególnych przypadkach jeszcze gorsze (dodam optymistycznie, że mogą też być lepsze). Główna trudność w przygotowaniu należytego szacunku polega na braku **jakichkolwiek** dostępnych mi **danych** dotyczących znajdowania pracy **w zawodzie zdobytym na konkretnej uczelni wyższej**.

Jakiś przykład? Bardzo proszę. Np. w Polsce 12 uniwersytetów kształci w zawodzie 'archeolog'. Limity przyjęć na ten kierunek wahały się w ostatnich latach od 30 do 100 osób rocznie – wszędzie gdzie rekrutowano. Załóżmy, że każdego roku na każdej z 12 uczelni kończy takie studia tylko 20 osób. To daje 240 archeologów rocznie w skali kraju. Pytanie: gdzie są miejsca pracy dla tych ludzi? Ile kosztowało zdobycie wiedzy/zawodu dającego prawie zerowe szanse na znalezienie pracy odpowiadającej zapisom dyplomu? Ile środków pochłonęło kształcenie tych, którzy nie ważne z czyjej winy nie dobrnęli do dyplomu? Gdzie w Polsce znalazłoby się co roku pracę dla – założmy – 800 archeologów gdyby większość z rozpoczynających studia ukończyła je?

1.1. Szacunek oszczędności dla Polski.

Spróbuję teraz oszacować skutki finansowe abstrakcyjnego eksperymentu akademickiego. W punkcie wyjścia zaprezentuję szereg danych, które użyte zostaną do prowadzenia analizy. Dane biorę z Wydziału Matematyki i Informatyki (akronim WM&I) mojej macierzystej uczelni – Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Uzasadnienie dokonanego wyboru jest bardzo proste. Po pierwsze, znam dobrze ten uniwersytet; po drugie, Wydział Matematyki i Informatyki jest bodajże jedynym wydziałem tej uczelni, który ma znakomicie przygotowaną informację online dotyczącą swoich studiów. Po trzecie, matematyka i informatyka jako przedmiot studiów najlepiej – w mojej ocenie – nadają się do studiowania w trybie elektronicznym.

W roku akademickim 2012/2013 plan zajęć WM&I przewiduje 91 kursów (wykładów) w semestrze zimowym i 77 kursów (wykładów) w semestrze letnim – na wszystkich latach studiów. Kursy te prowadzone są przez *circa* 130 nauczycieli akademickich⁵. Czyli średnio rzecz biorąc każdy z nauczycieli przygotowuje 1,3 kursów na potrzeby tamtejszej edukacji akademickiej. Na wydziale studiuje *circa* 1300 osób (1000 studia stacjonarne i 300 studia niestacjonarne). Są powody by zasadnie przypuszczać, że bardzo podobne proporcje – ilość kursów/ilość nauczycieli – znajdziemy w innych 10 uczelniach polskich gdzie kształci się matematyków i informatyków. Można także założyć, że średnio rzecz biorąc wszędzie studiuje podobna liczba studentów – co dawałoby około 13.000 w całym kraju.

4 Dzisiejszy wynik, po 3 kwartałach 2012 jest oczywiście już inny.

5 Uwzględniam tylko doktorów, doktorów habilitowanych i profesorów tytularnych.

Wyobraźmy sobie teraz, że żyjemy w innym świecie niż kosztochłonny świat uniwersyteckiej manufaktury. Wyobraźmy sobie, że w Polsce dokonano elektronizacji nauczania akademickiego. Załóżmy, że kształcenie na poziomie wyższym wszystkich przyszłych matematyków i informatyków w kraju przejmuje WM&I Uniwersytetu im. A. Mickiewicza. Lub, co na jedno wychodzi, przy jednym z 11 największych polskich uniwersytetów powstaje jakiś inny, całkowicie nowy WM&I. I że to on przejmuje kształcenie wszystkich przyszłych polskich matematyków i informatyków. Lub, co też jest dobrym rozwiązaniem, 11 uczelni likwiduje 11 manufakturowych WM&I i powołuje do życia **jeden, wirtualny WM&I** złożony ze 130 najlepszych nauczycieli akademickich wszystkich jednostek. I to on - wirtualny WM&I – przejmuje kształcenie przyszłych polskich matematyków i informatyków. Zapytajmy o najważniejsze konsekwencje projektowanego rozwiązania?

Po pierwsze, znikają obciążenia finansowe będące następstwem istnienia 10 manufakturowych FM&CS. Jak już wielokrotnie wspominałem w innych tekstach⁶, 72% całości kosztów funkcjonowania polskich szkół wyższych stanowią płace (wynagrodzenia) oraz 'ubezpieczenie społeczne i inne świadczenia na rzecz pracowników'. Zatem w tej przede wszystkim sferze tkwią największe rezerwy, tutaj potrzebna jest racjonalizacja wydatków. W 2007 roku w polskim szkolnictwie wyższym pracowało *circa* 80 000 nauczycieli akademickich. Średnia pensja każdego z nich wynosiła jakieś 1370 euro miesięcznie (16.420,- euro rocznie). To 1,314 mld euro dla wszystkich nauczycieli w ciągu roku. Racjonalizując ich zatrudnienie tylko w granicach 25% uzyskujemy oszczędności na poziomie 328,5 mln euro rocznie (dla Polski). W przypadku wirtualnego WM&I z naszej analizy (likwidacja 10 wydziałów funkcjonujących w standardzie polskiej manufaktury) spodziewać się należy oszczędności *circa* 21,35 mln euro rocznie – przy pewnych założeniach upraszczających.

Po drugie – wracam do pytania z końca poprzedniego akapitu – 13000 polskich studentów matematyki i informatyki uzyskuje możliwość uczestniczenia w 168 kursach (wykładach) przygotowanych i prowadzonych przez 130 najlepszych nauczycieli w kraju. **To jedna z licznych zalet nauczania elektronicznego** – WSZYSCY studenci uczestniczą w tych samych zajęciach prowadzonych przez najlepszych profesorów. Trudno będzie znaleźć lepszy sposób na wyrównywanie szans młodych podejmujących studia.

Po trzecie wreszcie, pomyślnie zrealizowany projekt wirtualnego WM&I (dla Polski) pozwala myśleć o rynku europejskim. Teoretycznie nic istotnego nie stoi na przeszkodzie, by 130 tys. (to wyjątkowo ostrożne założenie – 10 krajów x 13000 studentów) studentów matematyki i informatyki w całej Unii Europejskiej studiowało w trybie elektronicznym uczestnicząc w 168 kursach (wykładach) przygotowanych i prowadzonych przez 130 najlepszych polskich nauczycieli akademickich. Lub – to opcja minimum – by 130 tys. studentów matematyki i informatyki w całej Unii Europejskiej studiowało w trybie elektronicznym uczestnicząc w 168 kursach (wykładach) przygotowanych i prowadzonych przez 130 najlepszych europejskich nauczycieli akademickich, wśród których będzie np. 10 Polaków.

Po czwarte, pomyślnie zrealizowany projekt wirtualnego WM&I (dla Europy) pozwala myśleć o rynku globalnym. Teoretycznie nic istotnego nie stoi na przeszkodzie, by 1300 tys. (to ostrożne założenie – 100 krajów x 13000 studentów) studentów matematyki i informatyki na całym świecie studiowało w trybie elektronicznym uczestnicząc w 168 kursach (wykładach) przygotowanych i prowadzonych przez 130 najlepszych europejskich nauczycieli akademickich. Lub – to opcja minimum – by 1.300 tys. studentów matematyki i informatyki na całym świecie studiowało w trybie elektronicznym uczestnicząc w 168 kursach (wykładach) przygotowanych i

6 Np. „Titanic”. W: repozytorium AMUR, <http://hdl.handle.net/10593/295>.

prowadzonych przez 130 najlepszych nauczycieli akademickich na planecie; marzy mi się by w gronie tym znalazło się kilku Polaków.

Nowoczesna elektronizacja studiów dla matematyków i informatyków w Polsce mogłaby przynieść temu krajowi *circa* 21,35 mln euro oszczędności rocznie. Przy prostej ekstrapolacji tego wyniku (mnożnik 10) na kraje Unii Europejskiej możliwe jest zaoszczędzenie przynajmniej 214 mln euro rocznie. Ekstrapolując ten wynik (mnożnik 100) na cały świat możemy spodziewać się oszczędności w granicach 2.140 mln euro rocznie.

Sadzę, że daje się wskazać przynajmniej 25 obecnie istniejących dyscyplin akademickich (prócz matematyki i informatyki), które można z nadzwyczajną skutecznością studiować online. Można także założyć, że szacunki dokonane na potrzeby wirtualnego WM&I – ilość kursów/wykładów, ilość profesorów, etc., – mogą zostać wykorzystane dla większości (polskich) kierunków studiów. Można je też przenieść na terytorium Europy i świata. Gdyby takie założenia zostały przyjęte, wtedy elektronizacja nauczania uniwersyteckiego przyniosłaby następujące oszczędności (roczne): Polska – 534 mln euro, Unia Europejska – 5.350 mln euro, świat – 53.500 mln euro.

1.2. Podsumowanie korzyści

Założmy, że wirtualne faculties (25 założone na potrzeby powyższej analizy) już są i prowadzą działalność akademicką, tworząc osobliwą **jedność różnorodności** lub - 'sieć swoistą'. Można założyć, że tworzą **wirtualną Akademię** składającą się z 25 wydziałów. Akademię, która ma jedynie adres sieciowy oraz sieć gigantycznych serwerów. Dla której pracuje (25x130) – 3.250 najlepszych profesorów, kształcąc (25x1300 tys.) – 32.500 tys. studentów.⁷

Tym, którzy nie czytali mojego ubiegłorocznego tekstu i zastanawiają się nad kwestią języka wykładowego w tej niezwyklej Akademii odpowiadam, że dzięki technologiom teleinformatycznym problem ten już nie istnieje. Każdy wykład wygłoszony w dowolnym języku można przecież przełożyć na inny dowolny język i w tym innym wygłosić. Zatem – to przykład – polskojęzyczni studenci fizyki i astronomii mogą bez kłopotów PO POLSKU wysłuchać np. wykładów Saula Perlmuttera⁸ – wygłaszanych w oryginale po angielsku. I *vice versa* – angielsko- i hiszpańskojęzyczni studenci w USA (czy gdziekolwiek na świecie) mogliby po angielsku i hiszpańsku wysłuchać wykładów np. Aleksandra Wolszczana⁹ – wygłaszanych w oryginale po polsku. W każdym razie, w odniesieniu do 6 języków świata problem jest już rozwiązany. Sprawcą opisywanej niespodzianki jest technologia *Global Multilanguages Electronic Lectures System (GMELS™)*, Kiedy jej twórcy zakończą proces rejestracyjne marki handlowej będzie o nim można powiedzieć nieco więcej.

Przypomnę mantrę ubiegłorocznego referatu: globalny społeczny podział pracy **marginalizuje wybrane obszary geograficzne** – marginalizuje ich dotychczasowe faktyczne (lub imaginowane) **znaczenie ekonomiczne i kulturowe**. Wyznacza im też nową pozycję w grze o wytworzenie własnych, lokalnych warunków reprodukcji życia. Tak stało się – i nadal dzieje z przemysłami wytwarzania wiedzy i **tak stanie się z przemysłami edukacyjnymi - głównie produkcją akademicką**. Wytwarzanie

7 Nie liczę administracji i pracowników pomocniczych.

8 Perlmutter, 52, a professor of physics at the University of California, Berkeley, and a faculty senior scientist at Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), led the Supernova Cosmology Project that, in 1998, discovered that galaxies are receding from one another faster now than they were billions of years ago. Źródło: <http://newscenter.berkeley.edu/2011/10/04/saul-perlmutter-awarded-2011-nobel-prize-in-physics/>.

9 „Aleksander Wolszczan (...) is a Polish astronomer. He is the co-discoverer of the first extrasolar planets and pulsar planets. (...) Wolszczan was educated in Poland (...) at the Nicolaus Copernicus University in Toruń. He moved in 1982 to the U.S. to work at Cornell and Princeton University. Later he became an astronomy professor at Pennsylvania State University, where he currently teaches (...)”. Źródło: Wikipedia – http://en.wikipedia.org/wiki/Aleksander_Wolszczan.

siły roboczej, która zaspokoi potrzeby globalnej gospodarki przestało już być możliwe w wymiarze lokalnym. Im prędzej zaakceptujemy ten fakt, tym łatwiej – bo przygotowani – przebrniemy przez burzę która nadejdzie.

2.

Szacujemy potencjalne koszty diskutowanego rozwiązania globalnego.

W sekcji 1, dokonałem bardzo ostrożnych szacunków dotyczących potencjalnych oszczędności uzyskiwanych po uruchomieniu G[lobalnej] W[irtualnej] A[kademii]. Jest teraz dobra okazja żeby zapytać o koszty takiego przedsięwzięcia. Zapytajmy zatem: ile to rozwiązanie może kosztować? Skąd bierze się przekonanie, że koszt projektu nie przewyższy oszczędności uzyskiwanych na jego wprowadzeniu?

W pierwszej kolejności chciałbym wyjaśnić, że niniejszy referat nie aspiruje do bycia kompletnym projektem biznesowym. Dlatego też w szacunkach które pojawią się niżej uwzględnię tylko czynniki najważniejsze. Skutkiem tego szacunek ów – raz jeszcze powtórzę – nie będzie biznes-planem; nie wszystkie koszty zostaną w nim uwzględnione. Podobnie zrobiłem w punkcie 1, gdzie szacowałem potencjalne oszczędności dotyczące Globalnej Wirtualnej Akademii (akronim GWA). Nie uwzględniłem wszystkich możliwych czynników, zatem wielkość oszczędności obarczona jest sporym błędem niedoszacowania.

Jak wiadomo, by wykonać szacunek kosztów jakiegokolwiek projektu należy określić warunki wstępne. Zakładam zatem, że prowadzone obliczenia dotyczą stanu rzeczy objaśnionego w punkcie 1 niniejszego eseju. Zakładam dalej, że ów stan rzeczy – budowa GWA wymaga określenie wysokości głównych nakładów inwestycyjnych oraz kosztów późniejszej eksploatacji. W zakres głównych nakładów inwestycyjnych włączam zakup serwerów oraz budowę infrastruktury sieciowej. W zakres nakładów eksploatacyjnych włączam koszty:

- siły roboczej (przede wszystkim uczonych).
- energii elektrycznej, dzierżawy łącz sieciowych
- tłumaczeń materiałów edukacyjnych (głównie wykładów).

Zakładam dalej – dla uproszczenia – że w Polsce, w każdym z 10 krajów europejskich oraz w każdym ze 100 (przykładowych) krajów świata należy wykonać takie same inwestycje (serwery i infrastruktura sieciowa). Zakładam też – dla uproszczenia – że koszty eksploatacji we wszystkich przykładowych krajach będą takie same.

Zakładam – dla prostoty – że w każdym przykładowym kraju na potrzeby GWA użyte zostaną:

- 3 maszyny Watson¹⁰ (w każdej 90 serwerów IBM 750) lub ekwiwalentna moc obliczeniowa.

- 5000 km nowych linii światłowodowych.

Zakładam – dla prostoty – że w każdym przykładowym kraju:

- 1 maszyna Watson kosztować będzie 3 mln\$
- 1 km linii światłowodowej kosztować będzie 10 tys.\$
- 1 kWh energii elektrycznej kosztować będzie 0,2\$/kWh
- 1 serwer IBM 750 zużywa *circa* 17 tys. kWh energii elektrycznej rocznie
- 1 profesor wykładowca w GWA otrzymuje pensję w wysokości 100 tys.\$

rocznie.

- każdy profesor-wykładowca przygotowuje jeden wykład.
- 1 wykład akademicki trwa 90 minut.

¹⁰ Wybór Watsona podyktowany jest głównie jego medialną sławą. W rzeczywistości idzie o 90 serwerów IBM 750 z których został zbudowany.

- skrypt 90 minutowego wykładu to 22 strony maszynopisu
 - tłumaczenie jednej strony skryptu wykładu akademickiego kosztuje średnio 25\$.
 - każdy skrypt tłumaczony jest na 5 języków.
- Szczegółowe obliczenia przeprowadzam niżej.

2.1. Polska

Zakup serwerów i budowa infrastruktury sieciowej;

- 3 x Watson x 3mln\$/1 szt. = **9 mln\$**
- 5000 km linii światłowodowej x 10 tys.\$/1 km = **50 mln\$**.
- Razem: **59 mln\$**.

Eksploatacja:

- koszt zatrudnienia profesorów wykładowców (ściśle powiązany z założeniami punktu 1.): 25 kierunków studiów x 130 profesorów wykładowców/1 kierunek = 3250 osób; 3250 osób x 100 tys.\$/1 osobę rocznie = **325 mln\$** rocznie.

Zgodnie z przyjmowanymi założeniami, obliczenia prowadzę dla 100 krajów świata. Zatem część przypadająca na Polskę wynosi: **325 mln\$/100 krajów = 3,25 mln\$/na jeden kraj**.

- koszt energii elektrycznej: 3 x 90 (IBM 750) = 270 (IBM 750); 270 (IBM 750) x 17 tys. kWh/rocznie = 4,6 mln kWh/rocznie; 4,6 mln kWh/rocznie x 0,2\$/1 kWh = **918 tys.\$ - circa 1 mln\$** rocznie.

Razem: **3,25 mln\$ + 1 mln\$ = 4,25 mln\$** rocznie.

Łącznie: **59 mln\$ + 4,25mln\$ = 63,25 mln\$** rocznie.

Przypomnę teraz fragment wywodu z punktu 1:

„(...) Sadzę, że daje się wskazać przynajmniej 25 obecnie istniejących dyscyplin akademickich (prócz matematyki i informatyki), które można z nadzwyczajną skutecznością studiować online. Można także założyć, że szacunki dokonane na potrzeby wirtualnego WM&I – ilość kursów/wykładów, ilość profesorów, etc., – mogą zostać wykorzystane dla większości (polskich) kierunków studiów. Można je też przenieść na terytorium Europy i świata. Gdyby takie założenia zostały przyjęte, wtedy elektronizacja nauczania uniwersyteckiego przyniosłaby następujące oszczędności (roczne): Polska – 534 mln euro, Unia Europejska – 5.350 mln euro, świat – 53.500 mln euro.(...)”.

Wedle bieżącego kursu 534 mln euro = *circa* 712 mln\$. Czyli, zaoszczędzenie 712 mln\$ kosztowałoby 63,25 mln\$. W pierwszym roku, kiedy cały koszt inwestycji wpisywany jest w koszty jednego roku. Przy założeniu, że amortyzacja na serwery liczona jest w okresie pięcioletnim, a amortyzacja infrastruktury sieciowej w okresie 25 lat wynik finansowy w roku drugim i latach następnych będzie dużo korzystniejszy.

Policzmy zresztą:

- rata amortyzacyjna za serwery = 9 mln\$/5 lat = 1,8 mln\$ rocznie.
- rata amortyzacyjna za infrastrukturę sieciową = 50 mln\$/25 lat = 2 mln\$

rocznie.

Razem: 3,8 mln\$ rocznie.

Czyli w drugim roku i latach następnych „koszt inwestycyjny” w skali roku wyniósł by *circa* 4 mln\$. Założywszy niezmiennosc rocznych kosztów eksploatacji uzyskamy wynik łączny: 4 mln\$ (amortyzacja za 3 x Watson) + 4,25 mln\$ (wynagrodzenia profesorów i energia elektryczna) = **8,25 mln\$ rocznie**. Wówczas zaoszczędzenie **712 mln\$** kosztowałoby Polskę **8,25 mln\$**.

2.2. Europa i Świat

Europa: wedle bieżącego kursu 5.350 mln euro = 7.120 mln\$. Czyli, zaoszczędzenie 7.120 mln\$ kosztowałoby 632,5 mln\$ (w pierwszym roku); w latach następnych już tylko **82,5 mln\$**.

Świat: wedle bieżącego kursu 53.500 mln euro = 71.200 mln\$. Czyli, zaoszczędzenie 71.200 mln\$ kosztowałoby 6325 mln\$ (w pierwszym roku); w latach następnych już tylko **825 mln\$**.

2.3. Tłumaczenia skryptów wykładów.

Żeby „rozrzedzić” nieco gąszcz liczb składających się na powyższe szacunki postanowiłem, że kwestię kosztów translacji skryptów wykładów przeniosę do osobnego punktu. Raz jeszcze przypomnę przyjmowane założenia:

- w GWA zatrudnionych jest 3250 profesorów-wykładowców
- każdy profesor-wykładowca przygotowuje jeden wykład
- skrypt każdego wykładu to 22 strony maszynopisu
- tłumaczenie jednej strony maszynopisu kosztuje 25\$
- każdy skrypt tłumaczony jest na 5 języków.

Obliczenia:

1 skrypt (22 strony) x 25\$/1 stronę = 550\$/1 wykład;

130 wykładów x 550\$/1 wykład = 71,5 tys.\$ = **0,0715 mln\$/1 wydział**;

25 wydziałów x 0,0715 mln\$/1 wydział = **1,7875 mln\$ - circa 2 mln\$**

5 języków x 2 mln\$ = **10 mln\$**,

30 jednostek (w ramach wykładu) x 10 mln\$ = **300 mln\$**.

Zgodnie z przyjmowanymi założeniami, obliczenia prowadzę dla 100 krajów świata. Zatem część przypadająca na Polskę wynosi: **300 mln\$/100 krajów = 3 mln\$/na jeden kraj**.

Każdy księgowy powinien do kwot wyliczonych w punktach 2.1. i 2.2. dopisać wskazany wyżej wydatek. Ponieważ nie jestem księgowym, a szacunki są z założenia przybliżone pozwolę sobie ten szczegół pominąć.

Zakończenie.

Budowa zelektronizowanego globalnego systemu wyższej edukacji pozwoli zaoszczędzić gigantyczne środki finansowe. Nauczycielami akademickimi wszystkich studentów na planecie będą mogli zostać najlepsi dydaktycy świata. Wszyscy studiujący uzyskają dostęp do takich samych zasobów (najlepsi nauczyciele i najlepsze materiały dydaktyczne). Czyż można sobie wyobrazić coś bardziej demokratycznego? Pozostaje więc krzyknąć: niech zwyciężają najlepsi!

*

Bibliografia

2001:

A. Kocikowski, K. Gorniak-Kocikowska, T. W. Bynum (2001).

Introduction to Information Ethics (in Polish).

Web: <http://hdl.handle.net/10593/502>

2003:

Joseph A. DiMasi, Ronald W. Hansen, Henry G. Grabowski (2003).

The price of innovation: new estimates of drug development costs.

Web: http://moglen.law.columbia.edu/twiki/pub/LawNetSoc/BahradSokhansanjFirstPaper/22JHealthEcon151_drug_development_costs_2003.pdf

2005:

Jesús P. Zamora Bonilla (2005).

The Economics of Scientific Knowledge.

Web: http://www.uned.es/dpto_log/jpzb/docs/2006%20THE%20ECONOMICS%20OF%20SCIENTIFIC%20KNOWLEDGE.pdf

2009:

Institute for Policy Studies (2009).

Web: <http://www.corporations.org/system/top100.html>

2010 a:

Główny Urząd Statystyczny RP

Szkoły Wyższe i ich finanse w 2010 r.

Web: http://www.stat.gov.pl/gus/5840_657_PLK_HTML.htm

2010 b:

Główny Urząd Statystyczny RP

Nauka i technika w Polsce w 2010 r.

Web: http://www.stat.gov.pl/gus/5840_800_PLK_HTML.htm

2010 c:

A. Kocikowski (2010)

Information Technologies, A New Global Division of Labor, And the Concept of Information Society.

Web: <http://hdl.handle.net/10593/245>

2010 d:

A. Kocikowski (2010).

Kosztochłonność studiów a kwestia przyszłości e-learningu w dydaktyce akademickiej. Wybrane aspekty.

Web: <http://hdl.handle.net/10593/674>

2010 e:

Louis Menand (2010).

The Marketplace of Ideas: Reform and Resistance in the American University.

2011:

A. Kocikowski (2011).

Globalny społeczny podział pracy a kwestia marginalizacji/ likwidacji lokalnych systemów wyższej edukacji.

Web: <http://hdl.handle.net/10593/1456>

2012 a:

Robert C. Post (2012).

Democracy, Expertise, and Academic Freedom: A First Amendment Jurisprudence for the Modern State. Yale University Press.

2012 b:

Biuletyn Informacji Publicznej (2012).

Plan finansowy na rok 2012 w części 38 - Szkolnictwo wyższe, 17 kwietnia 2012 r.

Web: http://www.bip.nauka.gov.pl/bipmein/index.jsp?place=Menu02&news_cat_id=163&layout=1&page=0

Ponadto:

* *Can anyone afford an IBM Watson supercomputer?*

http://www.computerworld.com/s/article/9210381/Can_anyone_afford_an_IBM_Watson_supercomputer_Yes_?taxonomyId=67&pageNumber=2

* *Electricity pricing.*

http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_pricing#Global_electricity_price_comparison

* *IBM Power 750 Express server.*

<http://www-03.ibm.com/systems/power/hardware/750/configs/8233e8b24a.html>

* *IndexMundi.*

Web: <http://www.indexmundi.com>

* *International Monetary Found.*

Web: <http://www.imf.org/external/index.htm>

* *Karl Marx. Das Kapital, Erster Band.*

Web: http://www.mlwerke.de/me/me23/me23_000.htm

* *Karl Marx, Capital, A Critique of Political Economy, Volume I.*

Web: <http://www.marxists.org/archive/marx/works/1867-c1/>

* *LEGAL, TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF FIBER OPTIC LINE CONSTRUCTION. (Hanged on poles NETWORK ENERGY).*

https://www.uke.gov.pl/_gALLERY/46/45/46453/Sieci_swiatlowodowa-na_podbudowie_slupowej.pdf

* *List of sovereign states in Europe by GDP (nominal)*

Web: [http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_in_Europe_by_GDP_\(nominal\)](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_in_Europe_by_GDP_(nominal))

* *Marketplace of ideas (May 12th 2012 - from the print edition). A new financial exchange hopes to make it easier to trade patent rights.*

Web: <http://www.economist.com/node/21554540>

* *Odpowiedź ministra nauki i szkolnictwa wyższego - z upoważnienia prezesa Rady Ministrów - na interpelację nr 21994 w sprawie wydatków na badania i rozwój (2011)*

Web: <http://orka2.sejm.gov.pl/IZ6.nsf/main/685B987C>

* *The European Higher Education Area in 2012: Bologna Process Implementation Report.*

http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/138EN.pdf

* *The Opening of the Academic Mind. How to rescue the professoriate from professionalization. (Notes on the book on Luis Menand). By Gideon Lewis-Kraus*

Web: http://www.slate.com/articles/arts/books/2010/01/the_opening_of_the_academic_mind.html

* *Yahoo! Finance*

Web: <http://finance.yahoo.com/>

* *What is Computer Ethics?*

Web: https://www.blackwellpublishing.com/content/BPL/Images/Content_store/Sample_chapter/9781855548442/CEAC01.pdf