

Jak Internet nas zmienia?

Autor tekstu: **Maciej Twardowski**

W swym słynnym dialogu „Fajdros”, Platon wspomina o obawach, jakoby upowszechnianie pisma miało mieć negatywny wpływ na pamięć.

Podobna anegdota dotyczy Fryderyka Nietzschego. Otóż w związku z pogarszającym się stanem zdrowia, filozof ów skusił się w 1882 roku na maszynę do pisania. Była to „kula pisząca” (Skrivekugle) z zakładu duńskiego pastora Mallinga Hansena. Gdy tylko Nietzsche nabrał wprawy w posługiwaniu się nowym narzędziem, jego styl pisarki — zdaniem niektórych badaczy [1] — uległ zmianie. Stając się bardziej zwięzłym.

Ufam, że powyższe historyjki nie zaskakują. Wraz z rozwojem technologii dochodzi bowiem do zmian w sposobie komunikacji oraz organizowania i przetwarzania informacji. Nie chodzi bynajmniej o obserwowany współcześnie spadek czytelnictwa i niepokojący rozwój analfabetyzmu funkcjonalnego. [2] Mowa o szerzej rozumianej zmianie wywołanej ekspansją Internetu, który — co moim zdaniem nieuniknione — zyska w niedalekiej przyszłości status głównego medium. Specyfika odbioru i rozumienia treści w sieci przyczynia się do zmiany tak doniosłej jak ta, której świadkiem był Sokrates.

Na te i inne szczególne procesy zwrócił uwagę m.in. Nicholas Carr — pisarz, doradca amerykańskich korporacji oraz były redaktor „Harvard Business Review”. W równie słynnym, co kontrowersyjnym artykule „Is Google Making Us Stupid?” [3] autor opisał swoje wrażenia w związku ze zmianą procesów kognitywnych wywołanych rozwojem Internetu, w kontraście do „starych dobrych metod” klasycznego czytelnictwa. Dziennikarz podzielił się z czytelnikami następującą wątpliwością:

„Nie myślę już w sposób, w który myślałem kiedyś. Najbardziej odczuwam to, gdy czytam. Kiedyś zanurzenie się w artykule czy książce było proste. Nie miałem problemu ze spędzeniem długich godzin zaczytując się w prozie. Do czasu. Teraz moja koncentracja zaczyna odpływać już po 2 czy 3 stronach. Gubię wątek, szukam sobie innego zajęcia. Czuje się, jakbym musiał zmuszać umysł do powrotu do tekstu. Czytanie stało się wyzwaniem.”

Pomijając narrację krów, które dawały kiedyś więcej mleka — jakie są — zdaniem Carra — przyczyny zjawiska, które zaobserwował u siebie i znajomych dziennikarzy? Otóż autor twierdzi, że Internet — choć będący dla publicysty manną z nieba — zmienia na dłuższą metę sposób myślenia. Carr konkludował — „kiedyś byłem nurkiem w oceanie słów. Dziś najwyżej szaleje po powierzchni na skuterze wodnym”. Teza Carra jest kontrowersyjna. Wielu z nią polemizowało. Natomiast — czy jest coś na rzeczy?

Pewnym jest, że mózg w Internecie pracuje inaczej. A samo korzystanie z sieci - jak się niebawem przekonamy — może mieć, w zależności od warunków, działanie pozytywne, bądź negatywne dla szeroko rozumianych zdolności umysłowych.

Internet jako aktywizator mózgu

O pozytywnym wpływie Internetu mówią m.in. badania, których wyniki znajdziemy na łamach czasopisma American Journal of Geriatric Psychiatry. [4] Zespół naukowców z Uniwersytetu Kalifornijskiego pod kierunkiem dra Gary’ego Smalla badał 24 ochotników w wieku od 55 do 76 lat. Połowa uczestników miała doświadczenie w zakresie wyszukiwania informacji w Internecie. Pozostali zaś nie. W obydwu grupach poziom wykształcenia, wiek i płeć były rozłożone równomiernie.

Uczestnicy badania zostali poddani funkcjonalnemu magnetycznemu rezonansowi jądrowemu (fMRI) w trakcie czytania książek i szukania informacji w sieci. Mózgi badanych wykazywały podobną aktywność podczas czytania książek. Natomiast — jak nietrudno przewidzieć — aktywność w trakcie szperania w Internecie była różna, w zależności od ogólnego obycia w sieci.

Mózgi doświadczonych internautów przejawiały większe zaangażowanie. Szczególnie w korze przedczołowej oraz ośrodkach podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów. Bardziej obrazowo — najmniejszą jednostką mierzącą aktywność mózgu podczas badania fMRI jest voxel. Osoby z doświadczeniem internetowym wykazywały średnią aktywność na poziomie 21 782 jednostek. Zaś badani bez doświadczenia - jedynie 8 646.

Ochotnicy mieli kilkanaście dni przerwy. W trakcie których nowicjusze spędzali godzinę dziennie

na buszowaniu w Internecie. Eksperyment następnie powtórzono. Okazało się, że wzorce aktywności „nowych” internatów stały się bardzo podobne do „weteranów”. Zaczęli inaczej myśleć. Ich mózgi stały się bardziej aktywne. W porównaniu do czytania, poruszanie się w Internecie wymaga podejmowania większej ilości decyzji. Wybory dotyczące „kliknięć” aktywują mózg.

Oto bowiem, to, co wymagało kiedyś godzin spędzonych w bibliotece, obecnie jest w zasięgu ręki już po kilku minutach spędzonych z Google. Owe „kilka minut” to z pewnością metoda rewolucyjna. Będąca jednocześnie — zdaniem Carra — złodziejem uwagi i zabójcą koncentracji.

Dla naszej ogólnozyciowej percepcji nie bez znaczenia pozostają długie godziny spędzone na oglądaniu zdjęć znajomych i zdawkowych informacji na Facebooku [5] oraz — a może przede wszystkim — długie i bezcelowe podróże przez labirynty hiperlinków i stron internetowych, na których przeważnie spędzimy kilkanaście sekund. Nawet nie czytając zawartości — jedynie ją skanując. Szczególnie intrygujący jest sposób, w jaki wpływa to na całokształt umysłowej aktywności osób, które z technologią mają kontakt od najmłodszych lat życia. Ale najpierw...

Jak czytamy strony internetowe?

Na to szalenie ciekawe pytanie znajdziemy odpowiedź m.in. w dorobku światowej klasy specjalisty usability [6] dra [Jakoba Nielsena](http://pl.wikipedia.org/wiki/Jakob_Nielsen) (http://pl.wikipedia.org/wiki/Jakob_Nielsen). Naukowiec ów ma na koncie liczne badania z zakresu eye trackingu. Celem tej metody jest przeanalizowanie ilu uwagi poświęcają internauci danym elementom strony internetowej.

W badaniu [7] przeprowadzonym w 2006 roku wzięło udział 232 osób, których zadaniem było — po prostu — przeglądanie stron internetowych. Okazało się, że większość użytkowników postrzega dużą część witryn w identyczny sposób. Sposób, który przypomina literę „F”. Wzór ów oddaje kolejność oraz czas, przez który oko internauty „spoczywa” na danym fragmencie ekranu. W większości przypadków wygląda to dość podobnie (por. rys. 1).



Rys. 1. Eyetracking trzech stron (od lewej — artykuł „o nas” na stronie korporacyjnej, opis produktu w sklepie internetowym oraz wyniki wyszukiwania Google). Im bardziej czerwony kolor, tym dłuższy czas poświęcił użytkownik na patrzenie na dany fragment strony. Źródło: [Eyetracking Research](http://www.useit.com/eyetracking/) (<http://www.useit.com/eyetracking/>), Nielsen Norman Group.

Inne badania [8] mówią z kolei o różnicach między osobami, które miały na stronie sklepu internetowego znaleźć konkretny produkt, a osobami, które stronę miały po prostu przejrzeć. Zadaniem pierwszej grupy badanych było odnalezienie kategorii plecaków w serii miniaterek. Plecak musiał być ponadto dostosowany do ściśle określonych warunków teoretycznej podróży. Druga grupa miała za zadanie przejrzeć stronę w poszukiwaniu nieistniejącej kategorii rowerów górskich.

Pierwsza grupa — podczas przeglądania miniaterek — skanowała każdą linię obrazków po kolei — od lewej do prawej. Aż do końca strony. Ruchy oczu drugiej grupy były dalece mniej systematyczne. Badani raczej „skakali” po różnych fragmentach strony.

Wspomniany wyżej Nielsen przeprowadził inny ciekawy eksperyment. [9] Otóż doświadczeni internauci są w większości „ślepi” na banery, reklamy oraz wszystko, co może je przypominać. Niezależnie od stopnia zaangażowania w lekturę danej strony.

Badacz, w celu udowodnienia tezy poprosił grupę internautów o znalezienie na stronie amerykańskiej agencji rządowej Bureau of Census informacji o populacji USA. Mowa o dużych czerwonych cyfrach w prawym górnym rogu strony (rys. 2). Tylko 14% uczestników badania było w stanie odpowiedzieć na pytanie. Co wskazał eye tracking? Otóż nie chodziło o to, że badani na cyfry nie patrzyli. „Rzucili okiem” i zignorowali. Duże czerwone cyfry — zdaniem Nielsena — za bardzo przypominają nachalne reklamy.



Rys.2. strona Bureau of Census

Te i inne badania wskazują, że internauci w większości nie czytają tekstu w „klasyczny” sposób — słowo po słowie. Jedynie skanując stronę. Co oczywiście jest często wykorzystywane w sektorze e-commerce. Czy to dla nas znajome?

Co Google robi z naszymi mózganami?

A jeśli nie z naszymi, to przynajmniej z mózganami tych, którzy w Internecie są obecni niemal od narodzin. Otóż zgodnie z badaniami [10] przeprowadzonymi przez [Online Computer Library Center](http://pl.wikipedia.org/wiki/Online_Computer_Library_Center) (http://pl.wikipedia.org/wiki/Online_Computer_Library_Center) osoby, które od najmłodszych lat przywykły do „internetowego” sposobu myślenia zupełnie inaczej podchodzą do kwestii wyszukiwania informacji przez informatyczne systemy w bibliotece. Okazuje się, m.in., że 89% przebadanych uczniów, zaczyna poszukiwania od wyszukiwarki internetowej (od wyprawy do biblioteki tylko 2%). 93% jest natomiast usatysfakcjonowanymi swoimi internetowymi poszukiwaniami.

Naukowcy z zespołu badawczego CIBER z University Collage London przeprowadzili badania [11] dotyczące tego, jak studenci przeszukują zbiory biblioteczne. Okazuje się, że istnieje duże podobieństwo do sposobu „internetowego”. Otóż przeważnie uczniowie czytali jedynie abstrakty, jeśli zaś otworzyli pełną pracę — rzadko kiedy przeczytali więcej niż 2 pierwsze strony. Do raz odwiedzonych prac w większości nie wracali. Wyszukiwanie było bardziej tematyczne, niż tytułowe czy po nazwiskach.

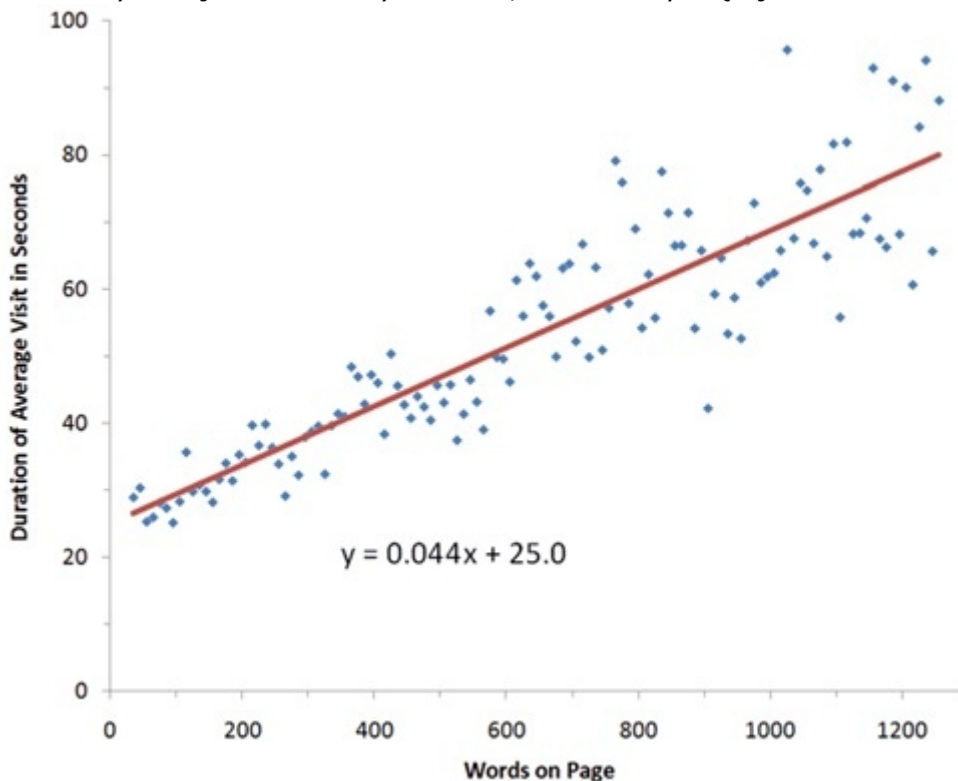
Inne badania [12] mówią natomiast, że poszukiwania większości uczniów są zaskakująco płytkie. Wystarczy im znaleźć coś, co zadowoli ich choćby w minimalnym stopniu, niż poszukać głębiej. Badacze wspominają również o zaskakująco niskim zaangażowaniu w dogłębne poszukiwania. Mimo dostępu do nieomal nieograniczonej ilości poważnych naukowych publikacji w sieci.

Ile czasu spędzamy na danej stronie?

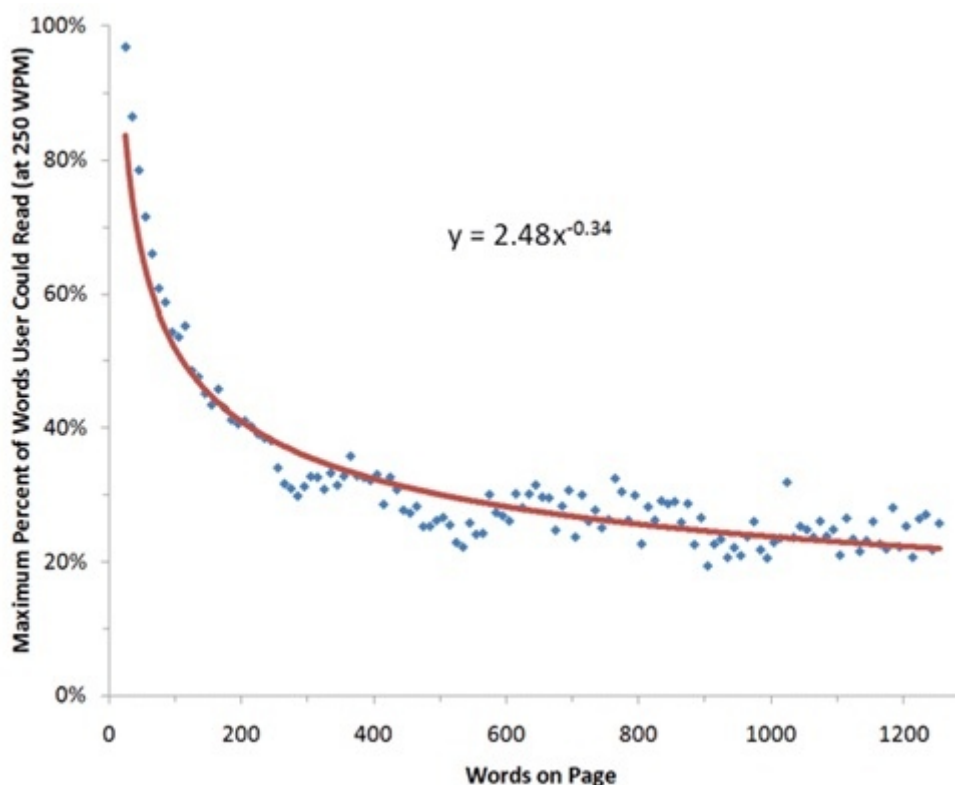
Dlaczego piszę o tym, że poszukiwania są „płytkie”? Bowiemy w analogiczny sposób czytamy strony internetowe. Z badań z zakresu usability przeprowadzonych przez naukowców Racjonalista.pl

z Uniwersytetów w Hanowerze i Hamburgu [13] wynika, że internauci czytają średnio 18% danej (pod)strony internetowej. Resztę mogą — o ile dobrze pójdzie — co najwyżej przeskanować w poszukiwaniu słów kluczowych. Liczą się czyste informacje.

W artykule „How Little the users read?” [14] wspomnianego wyżej Nielsen znajduje się eleganckie graficzne opracowanie danych pochodzących z niemieckich badań. Dlaczego akurat jego wykresy? Ponieważ naukowiec dysponując pełnymi danymi, postanowił wykluczyć z ogółu odwiedzin 17% tych, które trwały mniej niż 4 sekundy oraz 4%, które trwały więcej niż 10 minut.



Rys. 3. Średni czas przebywania na stronie w zależności od ilości słów. Źródło (<http://Useit.com/alertbox/percent-text-read.html>)



Rys. 4. Średnia ilość słów przeczytanych przez użytkownika w zależności od długości tekstu. [Źródło](http://Useit.com/alertbox/percent-text-read.html) (http://Useit.com/alertbox/percent-text-read.html)

Czy Internet nas zmieni?

Czy długotrwała ekspozycja umysłu na zminimalizowane do granic możliwości formy komunikacji jest w stanie na dłuższą metę nas zmienić? Trudno jednoznacznie odpowiedzieć na postawione w tytule pytanie.

Co na ten temat sądzą internetowi eksperci? Odpowiedź znajdziemy w badaniach przeprowadzonych przez naukowców z Paw Research Center i amerykańskiego Uniwersytetu w Elan. Badacze przeprowadzili ankietę, [\[15\]](#) pośród 895 starannie wyselekcjonowanych osób. W skład grupy weszło ponad 371 osób określonych mianem „ekspertów” związanych z Internetem — naukowców, konsultantów, dziennikarzy, biznesmenów czy twórców technologii.

76% respondentów uznała, że do 2020 roku Internet poprawi umiejętności pisania i czytania. 32% ankietowanych było przeciwnego zdania. Zabawnie opisał to w swojej ankiecie Peter Norvig (Google Research Director):

„Internet zwiększa ilość materiałów, które czytamy lub piszemy. Oznacza to, że istnieje więcej dobrych tekstów i więcej dobrych testów czytamy. Jednak — zgodnie z Prawem Sturgeona [\[16\]](#) — 90% internetowej twórczości jest do niczego, ponieważ 90% wszystkiego jest do niczego. Wynika z tego, że w Internet zapewnia nam więcej beznadziejnego pisarstwa i czytania.”

Trzech na czterech respondentów była zdania, że w najogólniejszym sensie Internet pozywanie wpływa na inteligencję. 21% uznało dokładnie odwrotnie - wyrażając obawy, że Sieć zmniejsza najszerzej rozumianą inteligencję.

Obrazowo przedstawił to dziennikarz The Economist — Andreas Kluth, którego zdaniem Internet zwiększa niektóre obszary ludzkiej aktywności umysłowej. Kosztem innych — np. pamięci. Ludzie będą mogli lepiej porównać rewolucje z 1848 i 1789 roku, ponieważ Google „przypomni im” o wszystkich szczegółach. Kosztem, który zapłacimy będą zdolności pamięciowe. Zdaniem dziennikarza „jest to kontynuacja procesu rozpoczętego przez kalkulatory — staliśmy się 'głupszy' tracąc umiejętności arytmetyczne, jednocześnie staliśmy się 'bardziej inteligentni' w liczeniu”.

Inny przedstawiciel Google — Hal Varian stwierdził — „Google sprawia, że jesteśmy bardziej doinformowani. Nawet najbystrzejszy człowiek na świecie może stać za pługiem w Chinach czy Indiach. Zapewniając powszechny dostęp do informacji, umożliwiamy takim ludziom odkrycie własnego potencjału, co przekłada się na zysk dla całego świata”.

David Ellis z kanadyjskiego Uniwersytetu York uznał, że Internet nie sprawia, że stajemy się głupszy. Stajemy się po prostu leniwi. Google — jak każde inne narzędzie — funkcjonalnie nie wpłynie na ludzką inteligencję. Podkreśli za to pewne wrodzone skłonności, stając się dla niektórych narzędziem kreatywnym, za innych zaś Google zacznie myśleć. Na ile rację miał Ellis? Cóż, wszak już w *Boskiej komedii* Dantego, leniwi trafili do 5. kręgu piekła.

W badaniu nie mogło rzecz jasna zabraknąć Nicholasa Carra. Dziennikarz pozostał przy swoim stanowisku: „Jestem zmuszony zgodzić się z samym sobą. Dodam tylko, że wpływ sieci na nasze życie nie będzie mierzony wyłącznie testami na inteligencje. Sieć sprawia, że coraz mniej ważna staje inteligencja — że tak ujmę — medytacyjna lub refleksyjna. Na rzecz myślenia o charakterze utylitarnym. Ceną za dostęp do ogromu informacji jest utrata głębi naszego myślenia”.

Większość ankietowanych zgadza się co do jednego — w 2020 roku będziemy myśleć inaczej. Nie oznacza to jednak, że staniemy się głupszy. Respondenci wyrazili również obawy dotyczące uzależnienia wielu aspektów naszego życia od Internetu. Co staje się obecnie — być może — szczególnie niebezpieczne. Z uwagi na możliwość „zablokowania” w jednej chwili całego Internetu. Projekt internetowej „bomby atomowej” przedstawił niedawno zespół pod kierunkiem Maxa Schucharda z Uniwersytetu Minnesoty. [\[17\]](#)

Przeładowanie informacji

Innym problemem związanym z Internetem jest przeładowanie informacjami. Dwoje naukowców — Martin Hilbert (Uniwersytet Południowej Kalifornii) oraz Priscila López (Uniwersytet Technologiczny w Katalonii) obliczyło, że w 2007 roku łączna ilość informacji zgromadzonych przez ludzkość wynosi 295 eksabajtów. Naukowcy oszacowali, że w 2002 roku ilość informacji przechowywanych w formie cyfrowej, przekroczyła ilość danych przechowywanych w analogowych

formach. [18]

Pojęcia „przeładowania informacyjnego” miał po raz pierwszy miał użyć futurolog Alvin Toffler. Jego zdaniem przyszło nam żyć w czasach, gdy zalew informacji przekracza nasze możliwości. Stając się problemem. Problem ów dotyczy niewykształcenia przez nas w toku ewolucji narzędzi i umiejętności, które umożliwiałyby nam przekształcenie takiego natłoku informacji w zdolność do działania. Moc obliczeniowa komputerów wzrasta w zawrotnym tempie. Możliwości naszych mózgów dużo wolniej.

Ów informacyjny desant nie powinien być jednak rozpatrywany wyłącznie w sensie ilościowym. Nie chodzi bowiem tylko o kłopoty z przyswojeniem informacji a również — z ich selekcją. W obliczu zagrożenia związane z wartościowymi informacjami, które ze względu na natłok „spamów” odpadły w procesie filtrowania.

Przyszło nam bowiem funkcjonować w czasach, gdy uczeń szkoły podstawowej bywa lepiej poinformowany niż król mocarstwa kilkaset lat temu. Możemy oglądać wydarzenia z dowolnego punktu na świecie. Często na żywo. Jeśli nie ma nas w sieci — nie ma nas w ogóle. Społeczności sieciowe wpływają — za pomocą portali społecznościowych — na realną politykę. Nawijujemy przez Internet znajomości.

W maju 2010 roku Barack Obama [przemawiał](http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeq_M5hcoyG-Ck3-VwZB7fqpUFXbffbOObg) (http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeq_M5hcoyG-Ck3-VwZB7fqpUFXbffbOObg) przed absolwentami Hampton College. Prezydent wyraził swoje obawy dotyczące przeładowania informacyjnego:

„Wchodźcie w dorosłość w świecie, gdzie przez 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu media bombardują nas wszelkiej maści informacjami, które nie zawsze mają cokolwiek wspólnego z prawdą (...) iPody, iPady, Xboxy i Playstation — choć nie wiem jak działają — tworzą informacje, które nas rozpraszają, będąc formą rozrywki, nie zaś narzędziem rozwoju czy emancypacji”.

O naturze sztucznie wykreowanego „środowiska elektronicznego” pisał w swojej książce o kulturze masowej „Wszystko dla wszystkich” Krzysztof Teodor Toeplitz. [19] Dziennikarz zauważył, że żyjemy w sztucznym świecie. Nie chodzi tylko o wpływ mediów. Ale o całe nasze otoczenie. Nasza współczesna kultura jest kulturą środowiska elektronicznego. Jesteśmy otoczeni przez zupełnie inne bodźce, żeby nie rzec — nienaturalne. Otrzymujemy inne informacje i na inny sposób. Miliony ludzi na całym świecie — za sprawą portali społecznościowych — stały się gwiazdami prywatnych reality show. W roli publiczności występują znajomi i obserwujący, którzy mogą śledzić nawet najbardziej banalne myśli i zmiany nastroju. Wszystko to nas kształtuje.

Raczej mógł mieć zatem wybitny teoretyk komunikacji Marshall McLuhan, który już pół wieku temu powiadał, że media to proces, który przekształca strukturę komunikacji społecznej, wpływając — czy wręcz rewolucjonizując — nasze myśli i czynności. Co — prawdopodobnie — nie pozostaje bez znaczenia dla naszej codziennej aktywności.

Czy Google sprawia, że stajemy się głupszy? Z pewnością przyjdzie się nam o tym przekonać niebawem. W ciągu kilkunastu lat.

Przypisy:

[1] Por. np. F. Kittler, *Friedrich, Gramophone, Film, Typewriter*, Stanford University Press, Stanford 1999, s. 203, 206.

[2] Badania Instytutu Książki i Czytelnictwa z 2008 roku pokazały, że jedynie 38% Polaków miało w danym roku kontakt z książką. Jedynie 23% społeczeństwa kupiło jakąkolwiek książkę. 11% osób czyta regularnie. Odnotowano również spadek (o 16%) czytelnictwa u nastolatków. Przeprowadzający badania wskazali również na pojawiające się zjawisko analfabetyzmu funkcjonalnego wśród studentów. Por. Raport [Czytelnictwo i Dostęp do książki](#), Obywatele Kultury, 2010.

[3] N. Carr, *Is Google making us stupid?*, The Atlantic, lipiec/sierpień 2008.

[4] G. Small, T. Moody, P. Siddarth, S. Bookheimer, *Your Brain on Google: Patterns of Cerebral Activation During Internet Searching*, "American Journal of Geriatric Psychiatry", Styczeń 2009. doi:10.1097/JGP.0b013e3181953a02

[5] Nie będzie tajemnicą, że Facebook jest - mimo wszystko - przypadkiem szczególnym. Dla przykładu - zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Lightspeed Research dla Oxygen Media na próbie 1 605 dorosłych użytkowników FB.

Okazało się, że dla 1/3 kobiet w wieku 18-34 lat, sprawdzenie Facebooka jest pierwszą czynnością tuż po przebudzeniu.

[6] Użyteczność (usability) zajmuje się ergonomią interaktywnych urządzeń i aplikacji. Przez ergonomię rozumiemy m.in. intuicyjność nawigacji, łatwość dostępu do poszukiwanej informacji oraz zrozumiałość komunikacji z punktu widzenia użytkownika.

[7] J. Nielsen, *F-Shaped Pattern for Reading Web Content*.

[8] S. Shrestha, K. Lentz, *Eye Gaze Pattern while Searching vs. Browsing a Web Site*, "Usability News", Styczeń 2007.

[9] J. Nielsen, *Fancy Formatting, Fancy Words = Looks Like a Promotion = Ignored*, Alertbox, wrzesień 2007.

[10] *College Students' Perceptions of the Libraries and Information*, A Report to the OCLC Membership. Dublin, OH: OCLC, 2006.

[11] Raport *Information Behaviour of the Researcher of the Future* ('Google Generation' project), 11 stycznia 2008.

[12] D. Levin, S. Arafeh, A. Lenhart, L. Raine, *The digital disconnect: the widening gap between Internet savvy student and their schools*, Pew Internet & American Life Project, 2002 oraz *Net generation student and libraries* "Educase Review", Marzec/Kwiecień, 2005, s. 56-66.

[13] H. Weinreich, H. Obendorf, E. Herder, M. Mayer, *Not Quite the Average: An Empirical Study of Web Use*, "ACM Transactions on the Web", t.2, n.1, styczeń 2008. doi>10.1145/1326561.1326566

[14] J. Nielsen, *How Little the users read?*, Alertbox, maj 2008.

[15] J.Q. Anderson, L. Rainie, *The Future of the Internet*, Pew Internet & American Life Project, 19 lutego 2010.

[16] Dwa "Prawa Sturegona" zostały sformułowane na podstawie wypowiedzi amerykańskiego pisarza science-fiction Theodora Sturgeona na łamach amerykańskiego miesięcznika Venture Science Fiction w marcu 1958 roku.

[17] M. Schuchard, E. Y. Vasserman, A. Mohaisen, D. F. Kune, N. Hopper, Y. Kim, *Losing Control of the Internet: Using the Data Plane to Attack the Control Plane*, NDSS 2011.

[18] M. Hilbert, P. López, *The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information*, opublikowano online na łamach Science Express 10 lutego 2011. doi:10.1126/science.1200970.

[19] Krzysztof Teodor Toeplitz, *Wszystko dla wszystkich*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1981, s. 51-53.

Maciej Twardowski

Redaktor Racjonalisty, sekretarz i członek Zarządu Głównego Polskiego Stowarzyszenia Racjonalistów. Publikował m.in. w „Gazecie Wyborczej”, „Faktach i Mitach”, „Czasie Kultury” czy serwisie „Krytyki Politycznej”. Współpracował z kilkoma portalami internetowymi i organizacjami pozarządowymi. Obecnie współpracuje z nowopowstającym elektronicznym wydaniem „Czasu Kultury”. Prowadzi na platformie Liberte! bloga [Wolność Myśli Uchem](#).



[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 04-07-2011)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,1981) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,1981>)

Contents Copyright © 2000-2011 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2011 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl