

## Ewolucja inteligencji

Autor tekstu: **Krzysztof Szymborski**

Uczony z Marsa przybyły na Ziemię w poszukiwaniu rozumnych form życia mógłby zwrócić uwagę na mikroskopijny, jednokomórkowy organizm zwany przez tubylców wrotkiem. Jeśli miarą sukcesu ewolucyjnego jest zdolność gatunku do przetrwania i sukcesu reprodukcyjnego w najbardziej nawet niesprzyjających warunkach środowiskowych, to historia wrotka może służyć innym ziemskim istotom za idealny wzór. Kolonie wrotka odnajdujemy we wszystkich strefach klimatycznych naszego globu. Żyje on w słodkich wodach Antarktyki i w tropikach, w wysoko położonych alpejskich jeziorach i w dorzeczu Amazonki.

Tajemnicą jego sukcesu jest prostota: wrotek zrezygnował z życia rodzinnego, co bardzo upraszcza problem prokreacji: najzwyczajniej w świecie rozmnaża się przez podział. Kiedy nastają ciężkie czasy — przychodzi susza czy chwyta mróz — wrotek zamienia się w formę przetrwalnikową, cząstkę suchego pyłku z zawartą w niej genetyczną informacją, która jest odporna zarówno na wielogodzinne przebywanie we wrzącej wodzie, jak i na zamrożenie w temperaturze ciekłego azotu. Forma przetrwalnikową wrotka wędrować może, niesiona wiatrem, po całym globie. Przypuszcza się, że w ten sposób wrotek zdolny jest nawet do odbywania podróży transatlantyckich. Gdzie tylko sprzyjają temu warunki, przetrwalnik wrotka zamienia się w kwitnącą kolonię.

Inny interesujący ziemski gatunek, dość okazałych rozmiarów ssak, *Homo sapiens sapiens*, także osiągnął dość imponujący sukces kolonizacyjny i na jego przedstawiciele również natknąć się można we wszystkich strefach klimatycznych. Nie doszedł on jednak do tego z elegancką prostotą wrotka, stosując sensowny ascetyzm. Człowiek, gdziekolwiek się pojawił, przez swą brutalną ingerencję zmieniał naturalne warunki środowiskowe; zamiast zadowolić się tym, co natura dała mu do dyspozycji, postanowił żywić się roślinami i zwierzętami sztucznie w tym celu wyhodowanymi. Jego życie rodzinne jest skomplikowane i pełne konfliktów, nie mówiąc już o życiu społecznym. Z całą pewnością nie jest on ucieleśnieniem rozumnego umiaru i zdrowego rozsądku, cechą zaś, z której jest najbardziej dumny, nie jest racjonalny i sensowny pragmatyzm, lecz coś nieprecyzyjnie zwanego „inteligencją” — coś sugerującego mu zachowania nieprzewidywalne i zaskakujące, brak pokory w przyjmowaniu wyroków losu i permanentny niedostatek stabilizacji.

Uprawianie owej „inteligencji” wymaga absurdalnie wręcz wielkiego mózgu, który potrzebuje wielu lat troskliwej opieki, by osiągnąć pełną sprawność. Człowiek rodzi się więc bezradny i bezbronny, ogromną część swego życia poświęca uczeniu się, a kiedy wreszcie osiąga dojrzałość, spędza większość danego mu czasu, rywalizując z innymi przedstawicielami swego gatunku i rozwiązując problemy, z których większość za pośrednictwem owej „inteligencji” sam stworzył.

Dla uczonego z Marsa przypadek człowieka musiałby się wydać zdecydowanie bardziej interesujący niż sprawa wrotka. Jeśli bowiem styl życia wrotka łatwo można w sposób racjonalny wyjaśnić, to sam fakt istnienia ludzkiej inteligencji jest intrygującą zagadką. Jak którykolwiek organizm mógł wykształcić coś podobnego drogą normalnej biologicznej ewolucji?

Nie trzeba zresztą być Marsjaninem, aby zadać sobie to pytanie. Pozostaje ono przedmiotem bezustannej kontrowersji od chwili ogłoszenia przez Karola Darwina jego teorii pochodzenia gatunków. Jak wiadomo, jego młodszy kolega — uczonego Alfred Russel Wallace, z którym Darwin dzieli zasługę identyfikacji doboru naturalnego jako motoru biologicznej ewolucji, doszedł ostatecznie do wniosku, że ludzki mózg jest organem zbyt skomplikowanym, by jego rozwój dało się wyjaśnić przez odwołanie do mechanizmów ewolucji, a zatem musi on być darem Stwórcy.

Mimo że minęło od tego czasu przeszło sto dwadzieścia lat, argumentacja Wallace'a nie utraciła nic ze swej mocy i w różnych współczesnych wersjach pozostała centralnym problemem teorii ewolucji mózgu. Dość powszechne przekonanie, że proces ewolucji polega na tym, iż organizmy biologiczne „uczą się”, w jaki sposób najlepiej reagować na zmieniające się warunki środowiskowe i odpowiadają na nie stosowną adaptacją, jest oczywiście naiwnym uproszczeniem. W rzeczywistości — tak jak to ujmuje współczesna nauka — zmiana, czy raczej różnorodność, poprzedza dobór, który jest procesem czysto negatywnym, polegającym na

eliminacji niekorzystnych wariantów. Innymi słowy, adaptacyjna potrzeba nie może wywoływać zmiany, może tylko „przebierać” wśród już istniejących rozmaitych „modeli”, powstałych drogą przypadkowych mutacji. Jeśli mutacja ma dla organizmu szkodliwe konsekwencje, zostaje wyeliminowana; jeśli szkodliwa nie jest i zostaje zachowana w genetycznej puli gatunku, nie oznacza to jeszcze, że jest ona w jakimkolwiek sensie korzystna. Może bowiem być całkowicie obojętna dla biologicznego interesu jej nosiciela. Przykładowo, biologiczna ewolucja ludzkiego gatunku wciąż jeszcze nie wyeliminowała blondynów, choć bruneci radzą sobie w życiu równie dobrze, jeśli nie lepiej.

Niektórzy współcześni zwolennicy tzw. teorii neutralnej, wśród nich Stephen Jay Gould, głoszą więc, że z faktu, iż człowiek obdarzony jest wielkim mózgiem, nie należy wyciągać pochopnego wniosku, że złożoność owego mózgu jest niezbędna dla naszego przetrwania. Owszem, skoro już przypadkiem mamy tak wielki mózg, produkujący rozmaite myśli i sprawiający, że jesteśmy inteligentni, to znajdujemy dla niego rozmaite zastosowania, takie jak układanie sonetów czy wymyślanie teorii względności. Umiejętności te, zresztą o wątpliwej wartości adaptacyjnej, są po prostu wynikiem kapryśnego i bezcelowego „genetycznego dryfu”.

Stanowisko takie jest atrakcyjne m.in. ze względu na to, że odpowiada wymogom „politycznej poprawności” — żaden wyznawca teorii neutralnej nie może twierdzić, że jest „bardziej człowiekiem” od innych osobników, których inteligencja jest niższa. Wśród współczesnych ewolucjonistów koncepcja ta uchodzi jednak za niekonwencjonalną. Na czym bowiem polega ewolucja? Najlepiej określił to sam Darwin w swym dziele O powstawaniu gatunków: „Jako że w każdym gatunku liczba osobników, którzy się rodzą, jest wyższa od liczby tych, którzy mogą przeżyć; i jako że w konsekwencji tego faktu [organizmy biologiczne] często zaangażować się muszą w walkę o przetrwanie, wynika z tego, że każde stworzenie, które korzystnie wyróżnia się wśród pozostałych w minimalnym choćby stopniu [...], będzie miało większe szanse przetrwania, a zatem zostanie naturalnie wyselekcjonowane”.

Problem z teorią neutralną polega na tym, że w prehistorycznych czasach, kiedy gatunek nasz określał swą biologiczną tożsamość, zdolność pozwalająca tworzyć sonety i odkrywać prawa fizyki nie była obojętna dla posiadającego ją osobnika. Była dla niego wysoce szkodliwa. W przyrodzie, jak w ekonomii, niczego nie można dostać za darmo. Każdy, kto próbował kiedyś w życiu myśleć, wie, że jest to czynność męcząca, czasochłonna i częstokroć odrywająca nas od zaspakajania palących potrzeb codziennej egzystencji. Jej efekty, choć niekiedy bywają pożyteczne, nie gwarantują bynajmniej oczywistych życiowych korzyści. Kilka milionów lat temu, kiedy nasi przodkowie zaczęli właśnie kolonizować afrykańską sawannę, korzyści te zapewne nie były dużo większe. Tymczasem utrzymanie wielkiego mózgu kosztuje. Niezależnie od tego, czy rozwiązujemy skomplikowane problemy matematyczne, czy oglądamy telewizję, 18% zużywanej przez nas energii konsumowane jest przez mózg. Do tego dochodzą jeszcze kłopotliwe komplikacje związane z wychowaniem dzieci, czyli, w pewnym sensie, hodowlą ich wybujałych mózgów. Potomstwo innych ssaków potrafi biegać w kilka minut po urodzeniu, a po roku jest już całkowicie samodzielne. Dziecko ludzkie rodzi się z mózgiem, którego rozwój jeszcze się nie zakończył, po to zaś, by mogło samo się utrzymać, musi obecnie (we wczesnym paleolicie sprawy wyglądały być może nieco inaczej) w gruncie rzeczy ukończyć studia, czyli dożyć zaawansowanego wieku dwudziestu paru lat. Do ukończenia osiemnastego roku życia nie ma prawa prowadzić samochodu ani uczestniczyć w życiu publicznym, głosząc w wyborach. Czy pielęgnacja „selekcyjnie neutralnej” cechy, jaką miałyby być nasza wyrafinowana inteligencja, jest warta całego tego trudu?

Większość ewolucjonistów należących do głównego nurtu odpowiada na to pytanie przecząco. Szczególnie tzw. funkcjoniści, którzy są przekonani, iż — by sparafrazować Ockhama — „natura nie tworzy bytów nadaremnie”, uważają, że ludzki intelekt ma jakąś doniosłą biologiczną rolę do spełnienia. Nie ma jednak wśród nich zgody, na czym mianowicie ta rola miałyby polegać. Życie we współczesnej technologicznej cywilizacji i związana z tym konieczność ciągłego posługiwania się mózgiem do rozwiązywania abstrakcyjnych problemów sprawiają, że adaptacyjna przydatność wielkiego mózgu wydaje nam się oczywista. To przecież dzięki niemu zdołaliśmy pokonać wszystkich naszych konkurentów i staliśmy się niepodzielnymi panami wszelkiego stworzenia. Skoro jednak wielki mózg, a zatem wyższa inteligencja, zapewniły nam to zwycięstwo, to dlaczego w całej przyrodzie rozmiary mózgu nie pozostają, jak się zdaje, w jakiegokolwiek korelacji z ewolucyjnym sukcesem? Poszczególne gatunki zwierząt różnią się znacznie względną wielkością mózgu i złożonością jego struktury. Przykładowo, wśród naszych najbliższych kuzynów, małp, goryle i szympansy górują intelektualnie nad pawianami. Obserwacje szympansov wskazują, że zwierzęta te zdają sobie

sprawę ze swej wyższości i traktują pawiany z pobłażliwą pogardą. Cóż z tego, skoro pawiany jako gatunek radzą sobie znakomicie, podczas gdy szympansom grozi zagłada — nie mówiąc już o gorylach, które zamiast królować w afrykańskiej dżungli, przetrwały tylko na nielicznych izolowanych obszarach. Nawet pobieżna lustracja całego świata zwierzęcego prowadzi do deprymującego wniosku, że inteligencja nie ma na ogół żadnej wartości adaptacyjnej. Dlaczego zatem człowiek miałby być pod tym względem wyjątkiem?

Jakakolwiek odpowiedź na to pytanie — a zaproponowano ich wiele — powinna spełnić pewien podstawowy warunek: musi przedstawić przekonującą koncepcję mechanizmu, który sprawia, że wyższa sprawność intelektualna (łącząca się, ogólnie rzecz ujmując, z większymi rozmiarami mózgu) prowadzi do większego sukcesu reprodukcyjnego. Tylko jeśli taki mechanizm istnieje, ewolucja gatunku będzie wiodła w kierunku stopniowego wzmocnienia tej — z adaptacyjnego punktu widzenia korzystnej — cechy, a zatem do dalszego rozwoju mózgu. Innymi słowy, niektórzy nasi przodkowie musieli odkryć jakieś zastosowanie dla swych intelektualnych talentów, które pozwoliło im wychować większą liczbę dzieci, niż mieli ich mniej inteligentni sąsiedzi. Dzieci, jeśli odziedziczyły po nich te wyjątkowe talenty, same z kolei okazały się bardziej inteligentne od innych i w związku z tym miały więcej potomstwa. I tak dalej, aż do Szekspira i Einsteina...

Gdzieś do połowy lat siedemdziesiątych problem anomalnych rozmiarów ludzkiego mózgu zajmował głównie antropologów i archeologów. Czuli się oni całkowicie usatysfakcjonowani wyjaśnieniem, że wyjątkowość ludzkiego gatunku polega na tym, iż jako jedyni posługujemy się narzędziami. Wytwarzanie i używanie narzędzi, rozumowali zwolennicy koncepcji *homo faber*, wymaga inteligencji, ale też sprawność w tej sztuce ma oczywistą adaptacyjną wartość. Lepszy rzemieślnik może utrzymać i wychować więcej dzieci niż kiepski, a dzieci te mogą dalej doskonalić używane przez rodzica narzędzia. Niestety, w miarę jak rosła nasza wiedza o prahistorii, hipoteza ta stawała się coraz mniej przekonująca. Pierwsze bardzo proste kamienne narzędzia pojawiły się 2,5 miliona lat temu i były używane przez żyjącego w Afryce *Homo habilis*. Przez następny milion lat jednak, zamiast podlegać doskonaleniu i urozmaiceniu, stawały się one — wręcz przeciwnie — coraz bardziej standardowe. Kędy na scenę wkroczył *Homo erectus*, wraz z nim pojawiły się też nowe narzędzia, między innymi kamienny topór, lecz znowu przez milion lat z górą ich technologia nie uległa istotniejszemu udoskonaleniu. Ta technologiczna stagnacja jest raczej kiepskim świadectwem inteligentnej inżynierii, tym bardziej rozczarowującym, że — jak się tymczasem okazało — także niektóre zwierzęta (szczególnie szympansy) potrafią posługiwać się prostymi narzędziami, a mimo to ich gatunki nie stworzyły wielkich cywilizacji. Postęp w dziedzinie produkcji narzędzi przez człowieka uległ gwałtownemu przyspieszeniu dopiero około 200 tysięcy lat temu. Jednakże nasze mózgi, które zaczęły się szybko powiększać przed trzema milionami lat, miały już w tym czasie rozmiar bliski współczesnemu.

Kiedy teoria człowieka — wytwórcy narzędzi — została zdezaktywowana, jej miejsce zajęła hipoteza, zgodnie z którą ludzka inteligencja ujawniła swą adaptacyjną przydatność, gdy prehistoryczni ludzie zajęli się myślistwem, by wzbogacić swą dotychczas głównie wegetariańską dietę. W swej prostej wersji, sformułowanej przez Raymonda Darta, głosiła ona, że polowanie wymagało inteligencji, co mogło stanowić źródło selekcyjnej presji prowadzącej do wzrostu objętości mózgu. Koncepcja ta jednak ma podobne słabości jak hipoteza „narzędziowa”. W końcu wilki, lwy czy lamparty też są znakomitymi myśliwymi... Pewne bardziej wyrafinowane warianty tej hipotezy zasługują jednak na uwagę.

Logicznym problemem, z jakim muszą się uporać badacze ewolucji mózgu, jest oczywista absurdalność koncepcji, że mózg ludzki zaczął się rozwijać błyskawicznie (w ewolucyjnej skali czasu) przed trzema milionami lat — po to, by w końcu XX wieku człowiek mógł wylądować na Księżycu. Przyczyna nie ma prawa wyprzedzać skutku. A jednak nasz mózg okazuje się wyjątkowo przydatny przy rozwiązywaniu zadań, przed którymi nasz paleolityczny przodek nie miał w żadnych okolicznościach szansy stanąć. Tę logiczną przeszkodę można obejść, tak jak to uczynił polski naukowiec i autor fantastyki naukowej Konrad Fiałkowski, który twierdził, że udoskonalenie inteligencji wcale nie było zamierzonym celem ewolucji mózgu, lecz stanowiło jedynie jej uboczny produkt. Według hipotezy Fiałkowskiego, który odwoływał się do tzw. idei preadaptacji, przyczyną ewolucyjnego wzrostu ludzkiego mózgu była konieczność skutecznego jego chłodzenia w czasie długotrwałych pogoni podczas polowań na grubą zwierzynę. Nieco podobna jest teoria amerykańskiego neurofizjologa Williama Calvina, zdaniem którego umiejętnością, jaką musiał rozwinać prehistoryczny człowiek, by stać się skutecznym

myśliwym, była zdolność celnego rzucania kamieni czy dzidy do poruszających się celów. Wymaga to wysoce rozwiniętego aparatu neuronalnego: konieczna jest koordynacja informacji wzrokowej z mięśniami i umiejętność kalkulacji trajektorii pocisku, a wszystko to mózg musi wykonać w ułamku sekundy. Tak pobudzony do wzrostu mózg jest przez większość czasu beczynny i — jeśli można tak rzec — z nudów zaczyna zajmować się cyzelowaniem inteligencji.

Wspomniane dotychczas teorie ewolucji mózgu — jako narządu przydatnego dla człowieka-rzemieślnika lub człowieka-myśliwego — są utrzymane w duchu ortodoksyjnego darwinizmu. Odwołują się one do koncepcji doboru naturalnego i przetrwania osobników najlepiej przystosowanych do walki o byt przez pracę lub łowy. Ta tradycyjna wizja naszego dalekiego przodka walczącego z szablozębnymi tygrysami lub ścigającego mamuty przez europejską tundrę epoki lodowcowej jest bardzo odległa od naszych współczesnych codziennych doświadczeń. Reperacja samochodu, naprawa ciekącego kranu czy wycieczka na ryby są dla nas raczej sposobnościami do intelektualnego relaksu. Jakże zmieniło się nasze życie od czasów paleolitu...

Czy jednak rzeczywiście aż tak bardzo się ono zmieniło? Pytanie to zadał sobie w latach siedemdziesiątych zoolog z Uniwersytetu Michigan Richard Alexander i po namyśle doszedł do wniosku, że walka z tym, co Darwin nazywał „wrogimi siłami natury”, nigdy nie stanowiła dla człowieka wystarczającego wyzwania, by doprowadzić do przyspieszonego wzrostu mózgu. „Jedynie istnienie innych ludzi — twierdzi Alexander — mogło stać się przyczyną naszej własnej ewolucji”. Istnienie innych ludzi, dodajmy, których intencje i reakcje musimy przewidzieć — po to, by móc lepiej nimi manipulować. Do podobnej konkluzji doszedł w tym samym mniej więcej czasie inny zoolog, Nicholas Humphrey z Uniwersytetu w Cambridge. Zauważył on, że w społeczności goryli, które bez wątplenia są, jak na zwierzęta, istotami wysoce inteligentnymi, zaspokojenie codziennych potrzeb żywnościowych nie wymaga wielkiego intelektualnego wysiłku. Przeważająca część ich inteligencji zaangażowana jest w walkę o dominację w grupie, w rozpoznawanie miejsca w hierarchii każdego członka stada, odczytywanie chwilowych nastrojów innych goryli i próby wpływania na ich zachowanie.

Człowiek, ze swą zdolnością do posługiwania się skomplikowanym językiem, posiada niebywale skuteczny oręż psychologicznej manipulacji. Jak stwierdził trafnie lord Macaulay, „jedynym celem mowy nie jest prawda, lecz perswazja”. Język, który może przydawać się do przekazywania informacji, służy jednak przede wszystkim do przekonywania.

Teoria Alexandra Humphreya znana jest dziś jako hipoteza „makiawelicznej inteligencji”. Głosi ona, ujmując rzecz w wielkim skrócie, że najskuteczniejszym testem inteligencji jest zdolność do oszukiwania innych ludzi oraz odkrywania ich oszustw. Jeśli twierdzenie to wyda się komuś zbyt cyniczne, to informuję, że istnieje konkurencyjna teoria, której najbardziej elokwentnym rzecznikiem jest specjalista od psychologii ewolucyjnej Geoffrey Miller. Według jego koncepcji wielki mózg człowieka powstał w wyniku doboru płciowego jako narząd przydatny w „grze miłosnej” między mężczyzną i kobietą. Hipoteza ta ma co najmniej dwie zalety. Po pierwsze, wiąże bezpośrednio wielkość mózgu z sukcesem reprodukcyjnym, koniecznym dla utrwalenia w populacji wyselekcjonowanej cechy. Po drugie, nie wymaga specjalnie wyrafinowanej racjonalizacji. Doborem płciowym rządzą podobne prawa jak te, które decydują o panującej modzie. Już w latach trzydziestych wybitny brytyjski badacz Ronald Fisher stwierdził, że samica pawia nie potrzebuje innego powodu, by cenić u swych partnerów długie i barwne ogony, jak tylko ten, że inne samice także cenią długie i barwne ogony. Zdaniem Millera ludzkie samice zachowują się podobnie, poszukując u swych partnerów poczucia humoru, twórczej wyobraźni czy talentów gawędziarskich, które to walory są niczym innym, jak świadectwem sprawności (a co za tym idzie, rozmiarów) ich mózgow. A jeśli duży mózg może też pomóc w oszukaniu rywali i awansie w hierarchii stada, to tym lepiej - we wszystkich ludzkich kulturach mężczyźni bogaci i wpływowi wydają się kobietom bardziej atrakcyjni niż nieudacznicy i biedacy pozbawieni politycznych wpływów.

Czy możemy więc uznać problem za rozwiązany i ogłosić, że wielki ludzki mózg jest po prostu kosztownym i skomplikowanym narządem płciowym? Bynajmniej. Także teoria Millera ma swe słabe strony i wydaje się mało prawdopodobne, żeby zajęła poczesne miejsce w przyszłych szkolnych podręcznikach biologii. Bardziej prawdopodobne jest to, że jakieś ziarno prawdy znaleźć można we wszystkich przedstawionych tu hipotezach na temat pochodzenia ludzkiej inteligencji. Na naszą ewolucję miały zapewne wpływ i warunki środowiskowe, zwłaszcza zmiany klimatu, i wewnątrzgatunkowa rywalizacja, i dobór płciowy, i „dryf genetyczny”. Oddziałał także na nią zwykły przypadek.

Pełne wyjaśnienie tego procesu może się okazać niemożliwe. Byłoby ono być może

łatwiejsze dla jakiegoś bezstronnego obserwatora, pochodzącego z innego świata. Ale, jak mawiają Amerykanie, „nie wstrzymywałbym oddechu”, czekając na jego obiektywny werdykt. Czy bowiem ktoś, kto jest zielony, ma trzy palce i pięć różnych płci, może w ogóle zrozumieć, co to znaczy być człowiekiem?

\*

Styczeń 1998. Tekst pochodzi ze zbioru *Poprawka z natury...* Publikacja w Racjonalistcie za zgodą Autora.

### **Krzysztof Szymborski**

Historyk i popularyzator nauki. Urodzony we Lwowie, ukończył fizykę na Uniwersytecie Warszawskim. Posiada doktorat z historii fizyki. Do Stanów wyemigrował w 1981 r. Obecnie jest wykładowcą w [Skidmore College](#) w Saratoga Springs, w stanie Nowy Jork.

Jest autorem kilku książek popularnonaukowych (m.in. ["Na początku był ocean"](#), 1982, ["Oblicza nauki"](#), 1986, ["Poprawka z natury. Biologia, kultura, seks"](#), 1999). Współpracuje z "Wiedzą i Życie", miesięcznikiem "Charaktery", "Gazetą Wyborczą", "Polityką" i in.

Dziedziną jego najnowszych zainteresowań jest psychologia ewolucyjna, nauka i religia. Częstym wątkiem przewijającym się przez jego rozważania jest pytanie o wpływ kształtowanych przez ewolucję czynników biologicznych i psychologicznych na całą sferę ludzkiej kultury, a więc na nasze zachowania, inteligencję, życie uczuciowe i seksualne, a nawet oceny moralne.



[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 06-10-2004 Ostatnia zmiana: 10-08-2005)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3663) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3663>)

Contents Copyright © 2000-2008 by Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2008 Michał Przech

Autorem tej witryny jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Właścicielem witryny 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 tej witryny i jakiegokolwiek ich części.

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

Informacje zawarte na tej witrynie 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 serwisu 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 witrynie. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

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

Wszelkie pytania prosimy kierować do [redakcja@racjonalista.pl](mailto:redakcja@racjonalista.pl)