

## **Agresor i ofiara z perspektywy neurobiologicznej**

Autor tekstu: **Paweł Krukow i dr Andrzej Lipczyński**

**A**gresja — zagadnienie interesujące psychologów, pedagogów, psychiatrów, jest problemem starym, ale niestety bardzo aktualnym. Mimo ogromnej liczby definicji i teorii agresji, przeprowadzonych badań pozostaje też nadal zagadnieniem nierozwiązanym. W niniejszym artykule autorzy postarają się przedstawić tą kwestię z jednego z wielu punktów widzenia, a mianowicie neurobiologicznego, który ostatnimi czasy bardzo szeroko się rozwija i wprowadza do świata nauki nowe hipotezy. Autorzy zamierzają także ukazać agresję dwubiegunowo, gdyż z reguły ma ona taki właśnie przebieg, to jest: agresor jako sprawca i ofiara jako strona, która ponosi najbardziej dotkliwe skutki przemocy.

### **Agresor**

Zanim rozwinęły się współczesne gałęzie neoronauk (neurosciences) istniały już koncepcje, które upatrywały przyczyn agresji w pewnych charakterystykach funkcjonowania organizmu. Na początek należy wspomnieć o pracy Cezare Lombrozo (Lombrozo, 1981-polskie tłumaczenie), w której autor przedstawił swoją tezę na temat „moralnego imbecylnictwa”, który charakteryzuje „urodzonego kryminalistę” jako jednostkę wyróżniającą się swego rodzaju „stigmata degenerationis”. Jest to dziś koncepcja czysto historyczna, ale zapoczątkowała ona (obok niektórych hipotez frenologii) biologiczny paradygmat w myśleniu o przemocy. Później pojawiły się teorie konstytucjonalistów, przede wszystkim W. Sheldona (Sheldon, 1949), E. Hootona (Hooton, 1939) i ich następców, które także upatrywały predestynacji do zachowań agresywnych w budowie i działaniu organizmu. Następne były badania genetyczne (hipoteza wielokrotnych chromosomów X i Y), jednakże dziś można stwierdzić, że ona także przechodzi do historii. W dalszej kolejności ukazały się koncepcje poszukujące przyczyn zachowań agresywnych w zaburzeniach endokrynologicznych (hipoteza testosteronowa). Jakkolwiek testosteron może rzeczywiście być związany z przemocą, badania wykazały, że nie jest to prosta zależność liniowa i nie do końca udało się określić na jakich zasadach ten związek jest oparty.

Współczesne podejście do prezentowanego zagadnienia, podejście również wyrastające w pewien sposób z paradygmatu biologicznego skupia się na funkcjach i strukturach mózgu, neuropsychologii, neurochemii itp. Tyle, że mimo akcentowania czynników biologicznych, uwzględnia je w szerszym, psychospołecznym kontekście i sprzężeniach wzajemnych zależności. Poza tym agresja jest rozpatrywana jako finał wielu poprzedzających jej wystąpienie zmian neurobehawioralnych, a nie jako proste następstwo : mózg-przemoc. Nie jest to także kwestia rozumienia struktury mózgu jako jedynej podstawy determinującej w sposób bezwyjątkowy zachowanie, ale raczej jako areny, na której te zachowania występują i która w pewnych okolicznościach może mieć na nie wpływ.

Nowoczesny sposób rozpatrywania omawianego zjawiska możliwy jest między innymi dzięki nowoczesnym technikom badawczym i diagnostycznym. Nie bez znaczenia dla tego paradygmatu badawczego był rozwój różnych technik neuroobrazowania. Badacze Volkov i Tankredi (Volkov, Tankredi, 1987) wykorzystywali sprzężenie dwóch metod do badania struktury i funkcji mózgu sprawców przestępstw, którzy używali przemocy. Wyniki PET i CT wykazały nieprawidłowości i patologiczne zmiany w mózgach badanych przestępców. Zmniejszony był przepływ krwi i przemiana glukozy w płatach czołowych i lewym płacie skroniowym. Z reguły nie uwidaczniają się zmiany strukturalne (choć są wyjątki) , ale patologizacji ulegają funkcje składników biochemicznych działających w tych obszarach. Według relacji Tankrediego, u dużej większości recydywistów skazanych za przestępstwa z użyciem przemocy zaobserwowano spadek metabolizmu w lewym płacie skroniowym, zaś u przestępców nie wykazujących poczucia winy i etycznego zrozumienia swojego postępowania, wykazano zmniejszenie metabolizmu w lewym płacie czołowym. Doniesienia o zaburzeniach w pracy płatów czołowych w związku z przemocą potwierdzają też badania A. Raine'a (Raine, 1993) i wielu innych zespołów badawczych prowadzących tego typu prace naukowe. W tym miejscu należy się zatrzymać i omówić szerzej rolę struktur czołowych w zachowaniach agresywnych, gdyż jest to współcześnie jedna z najbardziej rozpowszechnionych dróg do

myślenia o analizowanym zjawisku.

Funkcje płatów czołowych, a szczególnie części orbitalnej i przedczołowej są ściśle związane z tymi charakterystykami zachowań, które jeśli ulegną zaburzeniom mogą prowadzić do agresji i są też typowe dla dysfunkcjonalnego zachowania zbliżonego do psychopatii. Zaburzenia tego rejonu mózgu mogą powodować wyeliminowanie możliwości oceny skutków swoich poczynań, braku samokrytyki, nieadekwatności emocjonalnej (brak lub nadmiar lęku), oschłości emocjonalnej, impulsywności, możliwości działania na własną szkodę (Herzyk, 2000). Łatwo teraz zauważyć, że wymienione cechy i zaburzenia wpisują się w funkcjonowanie typowe dla psychopatów i sprawców przestępstw z użyciem siły. Oczywiście, nie świadczy to o tym, że każdy pacjent z uszkodzeniem płatów czołowych staje się od razu psychopatą (między charakteropatią a psychopatią występują różnice nie tylko dotyczące etiologii), jednakże, przedstawione wyżej dane nie są bez znaczenia.

Płaty czołowe pełnią dwie, ważne z tego punktu widzenia funkcje. Pierwsza to planowanie i strukturalizacja wszelkich działań. Druga to hamowanie impulsów z niższych pięter mózgu. W przypadku gdy funkcje te zostaną zaburzone bardzo łatwo może dojść do zachowań agresywnych. Jednakże, nie wszyscy pacjenci ze stwierdzonym zespołem podstawno-czołowym są agresywni. Steuden (Steuden, 1991) postuluje, że agresja związana z tym zespołem skorelowana jest z jakimś jeszcze czynnikiem dodatkowym, który występuje u chorych agresywnych. Wg Steudena może to być „pojawienie się specyficznych odczuć emocjonalnych, niezależnie od kontekstu sytuacyjnego, lub pojawiających się łatwiej w danym kontekście sytuacyjnym (...). Te specyficzne odczucia emocjonalne bywają utożsamiane z tak zwanymi napadami padaczkowymi o prostej symptomatologii. Przypuszcza się, że wynikać one mogą z obecności ognisk drażniących gdzieś w strukturach układu emocjonalnego.” I dalej „Sądzić można, iż do powstania specyficznych cech zachowań agresywnych osób z uszkodzeniem płata czołowego niezbędne może być współistnienie ogniska drażniącego w niektórych strukturach mózgowego układu emocjonalnego.”

W tym miejscu można zwrócić uwagę na inne czynniki mózgowo łączące się z zachowaniami agresywnymi, a mianowicie na uwarunkowania neurochemiczne. Skłonność do agresji bywa łączona z zaburzeniami neurotransmiterów, przede wszystkim tych, które koordynują prace systemów emocjonalnych. Istniały poglądy na temat znaczenia noradrenaliny i dopaminy jako biochemicznych modyfikatorów różnych zachowań w tym agresywnych. Dziś jednak zwraca się bardziej uwagę na serotoninę i jej udział w omawianych procesach. Serotonina (a właściwie indoloamina 5-hydroksytryptamina) należy do grupy amin indolowych wytwarzanych z tryptofanu — aminokwasu wytwarzanego przez organizm z pobieranego pożywienia. Jest to transmitter, który występuje i oddziałuje w strukturach układu limbicznego; ciele migdałowatym, podwzgórzu i hipokampie jak również w zwojach podstawy i korze mózgowej. Układ serotonergiczny w mózgu tworzy tło dla pracy innych układów (w tym dopaminergicznego i noradrenergicznego), tłumi aktywność komórek limbicznych i korowych, narzuca w ten sposób schemat interpretacyjny zapobiegający zbyt przesadnym reakcjom na informacje sensoryczne i koordynuje spokojną reakcję, która w skutek tego przyjmuje odpowiednie do sprostania wymogom sytuacji natężenie. Jednymi z pierwszych badań na temat związku serotoniny z agresją były prace Valzellego (Valzelli 1973), który odkrył, że w mózgu mysz będących bardzo agresywnymi z powodu długotrwałego ich odizolowania od reszty zwierząt stwierdzono znacznie niższy obrót tego przekaznika. Do wniosków o udziale serotoniny dołączają się też pomiary ilości kwasu 5-hydroksyindoloctowego (5HIAA) - podstawowego metabolitu serotoniny, którego jest znacznie mniej w płynie mózgowo-rdzeniowym u dzieci, które torturowały zwierzęta, u samobójców, u osób skłonnych do impulsywnej agresji, u osób, które mają problemy z oceną konsekwencji swojego działania. W Narodowym Instytucie Zdrowia USA prowadzono badania, w których **na podstawie pomiarów stężenia metabolitu serotoniny udało się określić z ponad 80% pewnością, którzy z 58 agresywnych przestępców popełnią kolejne wykroczenie z użyciem siły po wyjściu z więzienia.** I mimo, że pomiar taki jest metodą pośrednią, to trzeba pamiętać, że leki zwiększające poziom serotoniny w szczelinie synaptycznej zmniejszają poziom agresji mierzonej wieloma wskaźnikami (Niehoff, 2001).

Analizując neurologiczne korelaty psychopatii, w którą zawsze potencjalnie wpisana jest przemoc o różnym charakterze, K. Pospiszyl podaje jeszcze inną hipotezę. W wielu badaniach psychofizjologicznych psychopaci (a nie charakteropaci) wykazują nietypowy, niewystępujący w normie zapis fal mózgowych. Nietypowość ta polega na obniżeniu aktywności tych fal, a co za tym idzie obniżeniu ogólnego pobudzenia korowego. Jest to przyczynek do twierdzenia o

niskiej reaktywności psychopatów, którzy w związku z tą cechą potrzebują bardzo mocnych wrażeń do optimum funkcjonowania. Zaobserwowano ponadto mniejsze przewodnictwo skórne oraz nietypowe zmiany elektrodermicznej aktywności polegające na tzw. spontanicznych zmianach, nieuwarunkowanych żadnymi obiektywnymi przyczynami. W innych tego typu badaniach wykazano też zmianę reaktywności skóry w odpowiedzi na bodźce. Psychopaci charakteryzowali się wyraźną odmiennością od osób normalnych polegającą na znacznie mniejszej reakcji na bodźce bardzo silne, przy zachowanej względnie normalnej reaktywności na bodźce słabe. U psychopatów występuje też niższa „reakcja oczekiwania” na bodźce awersyjne. Koncepcje wyjaśniające przyczyny zwiększonego zapotrzebowania na stymulacje znajdzie czytelnik w pracy K. Pospiszyla (Pospiszyl, 1985).

Na zakończenie tej części warto jeszcze dodać, iż zachowania agresywne, aczkolwiek nie zawsze brutalne, występują u jednostek z różnymi deficytami neuropsychologicznymi, jako fragment całego obrazu zaburzeń, o którym nie do końca wiadomo, czy jest uwarunkowany neurobiologicznie, czy też jest sposobem przystosowania się do swych ułomności. Chodzi tu między innymi o osoby z różnymi rodzajami dysleksji i innymi zaburzeniami tego typu. Porter i Rourke (za: Ledwoch 1999) wyodrębnili kilka typów osobowości (w tym przypadku dzieci z dysleksją), wśród których znalazła się grupa, w której szczególnie widoczne były zaburzenia w zachowaniu z współwystępującym zespołem hiperkinetycznym. Dzieci te przejawiały ograniczoną tolerancję na frustrację, wybuchy gniewu i wściekłości, skłonności do zachowań aspołecznych i znaczne nasilenie różnych typów agresji, w tym agresji fizycznej. Charakteryzował je też niski poziom lęku i wewnętrznego dyskomfortu. Można także wspomnieć, że podobne cechy występują też wśród jednostek z syndromem Aspergera; do obrazu klinicznego dołączają się również w tym przypadku trudności w komunikacji (zwłaszcza emocjonalnej), problemy emocjonalne i schizoidalno-psychopatyczny rys osobowości (Ledwoch, 1999).

## Ofiara

Dość łatwo można sobie wyobrazić, jak bardzo negatywnym przeżyciem dla jednostki jest fakt stania się ofiarą przemocy. Psychologiczne badania dawno już wykazały jakie to może wywołać skutki dla życia i funkcjonowania każdej skrzywdzonej, a zwłaszcza krzywdzonej przez długi czas osoby. Okazuje się jednak, że doświadczenie agresji pozostawia też pewien ślad w strukturze i funkcji mózgu- co być może jest podłożem opisanych już skutków psychologicznych. Podobnie jak w przypadku osób używających siły, naukowcy zdecydowali się na „zajrzenie do mózgu” osób, które stały się ofiarą jakiejś formy przemocy.

Badania takie przeprowadziła grupa badaczy pod kierunkiem J. Douglasa Bremnera (Bremner, Randall, Vermetten, 1997) . Posłużono się MRI badając grupę osób, wśród których byli weterani wojenni (z PTSD), osoby bite i molestowane seksualnie w dzieciństwie. Dobrano też równoliczną grupę kontrolną. U osób z grupy eksperymentalnej zaobserwowano zmniejszenie prawostronnego hipokampa o około 8%. Wielkość ubytku okazała się proporcjonalna do stopnia zaburzeń pamięci krótkotrwałej, która także była u tych osób badana. Ubytek ten jest najprawdopodobniej spowodowany stałym, nadmiernym poziomem hormonów stresowych wydzielanych przez korę nadnerczy - przede wszystkim kortyzolu. Doniesienia o ubytku hipokampa zaobserwowanym u osób długo maltretowanym lub wykorzystywanym seksualnie pochodzą także z badań innych grup badawczych. Zmiany w obrębie tej struktury mózgu można wytłumaczyć w ten sposób: jest to część mózgu bardzo wrażliwa na działanie glikokortykoidów, które uwalniają glutaminian, odcinają dopływ glukozy komórkom hipokampa i tym samym przyczyniają się do ich obumarcia. Poziom kortyzolu u badanych nie musi być znacznie podwyższony. Dzienny wzór wydzielania kortyzolu był jednak wyraźniej zarysowany, a ponadto odkryto w tej grupie większą, niż w normie grupę receptorów glikokortykoidowych, podwzgórze wydziela zaś więcej CRF (kortykotropiny). To też wskazuje na znaczne zaburzenia w obrębie układu podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowego będącego jednym z ważniejszych, mózgowych czynników reakcji stresowych.

Można by się spodziewać, że wartościową z przystosowawczego punktu widzenia reakcją organizmu na ból i stres byłoby chronienie ciała przed dodatkowym bólem. W mózgu znajdują się substancje chemiczne — endorfiny i enkefaliny -, które są właśnie mózgowymi „środkami przeciwbólowymi”. Z drugiej strony, można wspomnieć, że u osób z PTSD obserwuje się pewnego rodzaju ogólne znieczulenie, przytępienie emocjonalne, odrętwienie. Badania

dowodzą, że u tych jednostek w znacznym nasileniu pracują mechanizmy opiatowe, które nie są powstrzymywane, więc wydzielanie endorfin może nie mieć w tym przypadku przystosowawczego charakteru a przyczyniać się do powstawania właśnie swobodnego odrętwienia psychicznego (Niehoff, 2001). Bardzo ważny jest też problem innego rodzaju. Otóż u osoby będącej ofiarą przemocy dochodzi do znacznie podwyższonego wydzielania neurotransmiterów związanych z reakcjami stresowymi — przede wszystkim noradrenaliny. Ten „zalew” noradrenalinowy wywołuje w mózgu „stan alarmowy”, co z kolei wywołuje reakcje wsteczną, która ogarnia w końcu genom neuronalny. Włączają się wówczas białka *c-fos* i inne wczesne geny bezpośrednio kodujące czynniki transkrypcji DNA. Te czynniki transkrypcji mogą regulować przyszłą ekspresję receptorów syntetyzujących przekaźniki enzymów i białek ważnych dla funkcji i struktury synaps. W związku z tym możliwe jest nie tylko zakłócenie funkcji na poziomie komórek nerwowych danego obszaru, ale też przemodelowanie mózgowego „systemu wczesnego ostrzegania” (Pezzone, Lee, Hoffman i in., 1993). Mierzony u pacjentów z PTSD poziom noradrenaliny w moczu jest o wiele większy, niż u np. chorych na schizofrenie. Osoby będące ofiarami agresji, cierpiące na PTSD w pewnych warunkach mogą być nadwrażliwe, każdy bodziec kojarzony z przemocą (choć asocjacja ta może być u nich zupełnie nie prawidłowa), co powoduje stale podwyższoną wrażliwość, nadmierna, słabiej kontrolowaną reaktywność, a z drugiej strony mogą wydawać się nadmiernie znieczulone. Obie te charakterystyki jasno wskazują, że ich mózgowo systemy alarmowo-aktywujące są wyraźnie zaburzone.

Opisując funkcjonowanie mózgu ofiar przemocy, można także zaryzykować pewną hipotezę dotyczącą specyfiki zachowania tych osób opierając się na badaniach i teorii Josepha Le Douxa. Badacz ten skoncentrował się na części układu limbicznego zwanego ciałem migdałowatym. Le Doux (Le Doux, 2000) stworzył teorię wyjaśniającą wiele specyficznych aspektów „pamięci emocjonalnej”. Według niego, to właśnie ciało migdałowate przechowuje pamięć o przeżytych emocjach (zwłaszcza lęku) i sytuacji w jakich były one przeżywane. Chodzi jednak o to, że jest to system bardzo uproszczony, przetwarzający informacje na bardzo podstawowym, zgrubnym poziomie. Za to ma on duże znaczenie dla zachowania. Otóż, ciało migdałowate jako część starszych partii mózgu rozwija się dużo wcześniej też w ontogenezie, niż inne mózgowo systemy pamięci. Oznacza to zatem, iż najwcześniej zapamiętujemy emocje — te silne i często negatywne, a z drugiej strony nie jesteśmy do końca świadomi z jaką konkretnie sytuacją były one związane (-skutek znacznej generalizacji). Ważne jest także to, że w dalszym życiu każdy bodziec, nowa informacja docierająca do mózgu jest najpierw porównywana pod względem swojego znaczenia emocjonalnego z materiałem zgromadzonym w pamięci emocjonalnej, a potem na podstawie wyniku tego porównania jest dostosowana emocjonalna reakcja. Wynika z tego, że: po pierwsze - uzasadnione jest twierdzenie psychoanalityków dotyczące znaczenia i wpływu wczesnych przeżyć (zwłaszcza traumy) dla dalszego życia, a po drugie - emocjonalne odnośnienie do całej otaczającej rzeczywistości, przede wszystkim społecznej, osób będących ofiarami przemocy może być zupełnie odmienne ze względu na skłonność do zgeneralizowanych reakcji lękowych.

Nasuwa się na zakończenie jeden wniosek. Agresja, i ta która dla jednych jest sposobem rozwiązywania problemów, i ta która jest powodem czyjegoś bólu, jest zachowaniem mającym swe podstawy biologiczne. Pytanie, na ile powinno się je traktować jako przyczynę, a na ile jako płaszczyznę rozumienia tego zagadnienia pozostaje otwarte, z pewnością jednak nie można bagatelizować zebranych dotąd wyników badań, zwłaszcza jeśli się pamięta, że profesjonalne badania mózgowych podstaw zachowania prawdopodobnie dopiero się rozwijają. Wszystkie dotychczasowe przynosiły odpowiedzi potwierdzające wpływ funkcjonowania mózgu na zachowania agresywne — przynajmniej u tych, którzy wielokrotnie przejawiali skłonności do brutalnej przemocy. Nie można też zapomnieć, iż ofiary agresji także przechowują w mózgu świadectwo takich wydarzeń i nie wykluczone, że w najbliższym czasie znajdą się środki medyczne, które będą mogły znacznie zmniejszyć szkody, jakie wyrządziła im czyjaś agresja.

#### Bibliografia:

- Bremner J. D., Randall P., Vermetten E.: Magnetic resonance imaging-based measurement of hippocampal volume in posttraumatic stress disorder related to childhood physical and sexual abuse — A preliminary report. *Biological Psychiatry* 1997, 41,23-32.
- Damasio A. R.: *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*. Rebis, Poznań: Rebis 1999
- Herzyk A.: *Mózg, emocje, uczucia. Analiza neuropsychologiczna*. Lublin: Wyd.

## UMCS 2000

- Hooton E. A.: *Crime and man*. W. W. Norton 1939.
- LeDoux J.: *Mózg emocjonalny*. Poznań: Media Rodzina 2000.
- Ledwoch B.: Problemy emocjonalne dziecka z dysleksją rozwojową. W: *Neuropsychologia emocji — poglądy, badania, klinika*. Red.: A. Herzyk, A. Borkowska. Lublin: Wyd. UMCS 1999, 191 — 207.
- Lombroso C.: *Człowiek i zbrodniarz w stosunku do antropologii, jurysdykcji i dyscypliny więziennej*. Warszawa: PWN 1981.
- Niehoff D.: *Biologia przemocy*. Poznań: Media Rodzina 2001.
- Pezzone M. A., Lee W., Hoffman G. E. i in.: Activation of brainstem catecholaminergic neurons by conditioned and unconditioned aversive stimuli as revealed by c-fos immunoreactivity. *Brain Research* 1993, 606,310-318.
- Pospiszyl K.: *Psychopatia*. Warszawa: PWN 1985.
- Raine A.: *The psychopathology of crime*. New York: Academic Press 1993.
- Sheldon W. H., Hartl E. M., McDermont E.: *Varieties of delinquent youth*. New York: Harper and Brothers 1949.
- Steuden M.: Teorie funkcjonowania płatów czołowych. W: *Wykłady z psychologii w KUL T. 5*. Red.: A. Januszewski, Z. Uchnast, T. Witkowski. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL 1991.
- Volkov N. D., Tankredi L.: Neural substrates of violent behavior : A preliminary study with position emissin tomography. *British Journal of Psychiatry* 1987, 151, 673-688.
- Walsh K.: *Neuropsychologia kliniczna*. Warszawa: PWN 1999.

### **Paweł Krukow**

Paweł Krukow, psycholog, pracownik akademicki UMCS (Zakład Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii Instytutu Psychologii). Interesuje się neuronaukami i filozofią nauki.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 02-02-2003 Ostatnia zmiana: 26-07-2005)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,2234) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,2234>)

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 [Racjonalista.pl](http://www.racjonalista.pl)

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)