

Mateusz Hohol

Umysł: system sprzeczny, ale nie trywialny

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce nr 47, 89-108

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Mateusz HOHOL

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

UMYSŁ: SYSTEM SPRZECZNY, ALE NIE TRYWIALNY

WPROWADZENIE

Jednym z najważniejszych zagadnień, rozważanych w ramach nauk kognitywnych, jest problem algorytmiczności umysłu. Wielu teoretyków sztucznej inteligencji uważa, że umysł uznać należy za *software* realizowany przez *hardware*, jakim jest mózg¹. Podejście takie spotyka się ze zdecydowaną krytyką zwolenników niealgorytmicznych teorii umysłu, do których należy Roger Penrose². Uczony ten jest kontynuatorem zapoczątkowanej przez Johna Lucasa argumentacji za niealgorytmicznością umysłu, która opiera się na twierdzeniu Gödla o niezupełności systemów formalnych³. Pomimo sporych różnic w rozumieniu umysłu, cechą łączącą zwolenników algorytmicznych i niealgorytmicznych teorii jest przekonanie o *niesprzeczności* umysłu. Przekonanie to związane jest niewątpliwie z paradygmatem racjonalności, opartym na logice klasycznej, której jednym z fundamentalnych praw jest

¹Zob. H. Putnam, *The Nature of Mental States*, [w:] tenże, *Mind, Language and Reality*, vol. 2, Harvard University Press, Cambridge 1975, ss. 429–440.

²Zob. R. Penrose, *Cienie umysłu. Poszukiwanie naukowej teorii świadomości*, tłum. P. Amsterdamski, Zysk i S-ka, Poznań 2000.

³Zob. J.R. Lucas, *Minds, Machines and Gödel*, „Philosophy”, vol. XXXVI, 1961, ss. 112-127. Dostępny w języku polskim: J.R. Lucas, *Umysły, Maszyny i Gödel*, tłum. M. Zawidzki, „Hybris — internetowy magazyn filozoficzny”, nr 8 (2009), dostęp online [30.06.2010]: <[http://www.filozof.uni.lodz.pl/hybris/pdf/h09/6.%20Lukas2%20\[7498\].pdf](http://www.filozof.uni.lodz.pl/hybris/pdf/h09/6.%20Lukas2%20[7498].pdf)>.

zasada niesprzeczności ($\neg(p \wedge \neg p)$). Zwykle, jak w przypadku Lucasa i Penrose'a, przeświadczenie o niesprzeczności umysłu motywowane jest przesłankami o charakterze zdroworozsądkowym, których nie sposób ująć w sformalizowany ciąg dowodowy.

Jednym z najsilniejszych argumentów, wymierzonych przeciw obliczeniowym teoriom umysłu, jest rozumowanie oparte na twierdzeniu Gödla. Entuzjaści tego typu argumentacji przekonani są, że różnica między człowiekiem a maszyną polega na tym, że potrafimy wskazywać, jako prawdziwe pewne formuły matematyczne, których nie potrafi wskazać maszyna⁴. Lucas oraz Penrose uważają, że nasza przewaga nad komputerami związana jest z posiadaniem niealgorytmicznej intuicji matematycznej, której podstawę stanowi *rozumienie*. Tak więc, zdaniem zwolenników argumentacji opartej na twierdzeniu Gödla, ludzie, w przeciwieństwie do maszyn, operować mogą semantyką. Wspomnieć należy, że możliwość zastosowania wspomnianego twierdzenia uzależniona jest od spełniania przez system pewnych warunków. Pierwszym z nich jest możliwość zbudowania w ramach tego systemu prostej arytmetyki, drugim zaś jego niesprzeczność. Brak spełnienia przez system drugiego z warunków jest przesłanką wystarczającą do odmówienia prawomocności wspomnianej wyżej argumentacji za niealgorytmicznością. Koncepcja, zgodnie z którą umysł jest sprzecznym systemem formalnym i dlatego nie podpada pod ograniczenia stawiane w oparciu o twierdzenie Gödla, prezentowana jest przez filozofów i kognitywistów, takich jak m.in. Hilary Putnam i Alan Turing⁵. Fakt ten, oprócz pytania algorytmiczny / niealgorytmiczny, nakazuje rozważyć również zagadnienie sprzeczności / niesprzeczności umysłu oraz wzajemnych relacji obydwu alternatyw. Problem ten przedstawiony został w pracy Wojciecha Grygiela *Jak uniesprzecznić sprzeczność umysłu?*⁶ Niniejsze opracowanie stanowi natomiast próbę odpowiedzi na zauważony tam problem.

⁴Zob. tamże, s. 97–98.

⁵Jeśli chodzi o Turinga zob. np.: R. Penrose, *Cienie umysłu...*, dz. cyt., s. 169 n.; natomiast ustna opinia Putnama wspomniana jest m.in. w: J.R. Lucas, *Umysły, Maszyny i Gödel*, dz. cyt., s. 108.

⁶Zob. W.P. Grygiel, *Jak uniesprzecznić sprzeczność umysłu?*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce”, XLVII (2010), s. 70–88.

Poniżej rozważony zostanie pewien model oparty na sugestiach Putnama i Turinga, tj. model umysłu algorytmicznego-sprzecznego uzupełniony o nowsze koncepcje wypracowane w ramach nauk kognitywnych. Model taki powoduje konieczność zastąpienia logiki klasycznej, jako „logiki umysłu” przez inny rachunek. Zaproponowane zostaną systemy logiczne, które, jak się wydaje, spełniać mogą taką rolę. Wspomnieć należy, że praca ta ma charakter wysoce hipotetyczny, jednak to właśnie stawianie śmiałych hipotez prowokuje często do dyskusji w kwestiach ważnych, a do kwestii takich z pewnością należy pytanie o naturę umysłu.

MODULARNA TEORIA UMYSŁU I EWOLUCJONIZM

Współcześnie jednym z najważniejszych programów badawczych w ramach nauk kognitywnych jest psychologia ewolucyjna (*evolutionary psychology*, dalej: EP)⁷, która prócz „twardego rdzenia”, jakim jest darwinowska teoria ewolucji, przyjmuje również szereg założeń filozoficznych wywołujących liczne kontrowersje. Dyscyplina ta rozwijana jest przez uczonych takich jak: Steven Pinker, David Buss, John Tooby i Leda Cosmides. Choć EP jest kierunkiem zróżnicowanym, wydaje się, że podstawowe założenia całego programu badawczego przytoczyć można za Toobym i Cosmides. Reprezentują oni silną odmianę koncepcji modularności umysłu (*Massive Mental Modularity*). Zgodnie z pierwszym z założeń ich teorii, mózg jest komputerem powstałym w wyniku darwinowskiej selekcji naturalnej. Założenie drugie mówi, że zachowania ludzi regulowane są przez mózg na podstawie informacji docierających ze środowiska. Zgodnie z kolejnym postulatem, mózg zbudowany jest z modułów obliczeniowych, które powstały jako ewolucyjne adaptacje, umożliwiające przetrwanie i reprodukcję naszym przodkom. Kolejne założenia precyzują ten postulat. Tooby i Cosmides twierdzą, że adaptacje te nie powstały współcześnie, ale w środowiskach ancestralnych w okresie plejstocenu, oraz że wspo-

⁷Zob. np. J. Tooby, L. Cosmides, *Evolutionary Psychology*, [w:] *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*, red. R.A. Wilson, F.C. Keil, The MIT Press, Massachusetts 1999, s. 295–298.

mniane moduły odpowiedzialne są za wykonywanie wielu wyspecjalizowanych programów. Uważają oni również, że nie ma żadnej wyróżnionej architektury centralnej, tj. jednostki scalającej pracę poszczególnych modułów⁸. Większość teoretyków EP zwraca również uwagę na aspekt natywistyczny — wiele cech umysłu ma charakter wrodzony i zdeterminowany genetycznie⁹. W takim ujęciu umysł jawi się nie jako lockowska *tabula rasa*, ale jest bardziej zbliżony do wizji Kanta, tyle, że aprioryczne kategorie zastąpione zostają modułami obliczeniowymi.

Choć poszczególni przedstawiciele EP wyrażają różny stosunek do przedstawionych wyżej założeń, częścią wspólną jest niewątpliwie przyjęcie *obliczeniowej teorii umysłu*, zgodnie z którą zjawiska mentalne wyjaśniane są jako algorytmy realizowane przez mózg. Stanowisko takie nazywane jest komputacjonizmem lub silną wersją sztucznej inteligencji (*strong artificial intelligence*). Cechą szczególną zwolenników EP wśród różnych odmian komputacjonizmu jest podkreślanie ewolucyjnej genezy tych algorytmów. Drugim postulatem, przyjmowanym powszechnie przez psychologów ewolucyjnych jest *modularna teoria umysłu* (MTU), choć mieć na uwadze należy, że poszczególni teoretycy spierają się co do szczegółów tej teorii. Wydaje się, że właśnie któraś z wersji MTU jest środowiskiem, gdzie upatrywać można wytłumaczenia sprzeczności umysłu, dlatego rozważona zostanie ona bardziej szczegółowo w niniejszej pracy. W celu odnalezienia adekwatnej teorii konieczna jest odpowiedź na pytania takie jak: co to jest moduł umysłu? Jakie związki zachodzą pomiędzy modułami umysłu a mózgiem? Czy wbrew Tobby'emu i Cosmides istnieje wyspecjalizowana struktura, określana jako *interface*, która odpowiedzialna jest za integrację działania poszczególnych modułów?

Robert Poczobut zwraca uwagę, że MTU jest także jednym z podstawowych założeń neuropsychologii poznawczej, która materiał badawczy czerpie głównie z przypadków uszkodzeń tkanki mózgu. W ta-

⁸Zob. S.M. Downes, *Evolutionary Psychology*, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, red. E.N. Zalta, dostęp online [29.06.2010]: <<http://plato.stanford.edu/entries/evolutionary-psychology/>>.

⁹Zob. *Modularity. Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, red. W. Callabaut, D. Rasskin-Gutman, MIT Press, Cambridge 2005, s. 18.

kim ujęciu zjawiska mentalne powodowane są częściowo niezależnym od siebie działaniem licznych modułów obliczeniowych. Za Springerm i Deutschem wymienia on trzy podstawowe założenia tej dyscypliny. Po pierwsze należy przyjąć ścisłą zależność między architekturą mózgu, a architekturą umysłu. Po drugie przyjmuje się, że zaburzenia pewnych funkcji kognitywnych powiązane są ściśle z uszkodzeniami mózgu. Badania dysfunkcji pozwalają na identyfikację modułów, których działanie jest zaburzone. Założenie trzecie odwołuje się do zjawiska neuroplastyczności. W rozwiniętym mózgu nie powstają nowe moduły, ale nieuszkodzone części mózgu mogą przejmować funkcje modułów, które uległy uszkodzeniu¹⁰. Założenia te zdradzają pewne trudności w poznaniu modułów umysłu. Jest ono bowiem niedostępne z „pierwszoosobowego” punktu widzenia, czyli dzięki introspekcji, jak i przy pomocy badań zdrowego mózgu. Identyfikacja modułów możliwa jest, gdy układ nerwowy ulegnie uszkodzeniu.

Samo pojęcie modułu umysłu domaga się lepszego niż dotychczas zdefiniowania. Poszczególni kognytywiści i psychologowie ewolucyjni nadają pojęciu temu różny sens i różnie rozumieją powiązania pomiędzy modułami umysłu. Spośród wielu badaczy warto scharakteryzować koncepcje modularności, jakie występują w pracach Jerry’ego Fodora oraz Stevena Pinkera. Fodor przyjmując paradygmat komputacjonistyczny przedstawił w 1983 roku w książce *The Modularity of Mind* pierwszą modularną teorię umysłu¹¹. W systemie umysłu wyróżnił on dwa podsystemy: wyspecjalizowane moduły obliczeniowe oraz układ centralny wyższego rzędu, który nie posiada specyfiki modularnej. Pojęcie modułu definiowane jest przez Fodora poprzez wymienienie specyficznych cech¹². Moduły przetwarzają określony typ informacji pobieranych ze środowiska. Ich działanie jest automatyczne i niepodlegające świadomej kontroli. Moduły przetwarzają tylko informacje, które pojawiają się „na wejściu” (*input*) dzięki systemom niższego rzędu.

¹⁰Zob. R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją. Spór o miejsce umysłu w świecie fizycznym*, Monografie FNP, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009, s. 414.

¹¹Zob. J. Fodor, *The Modularity Mind. An Essay of Faculty Psychology*, MIT Press, Cambridge 1983.

¹²Zob. R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją...*, dz. cyt. s. 425 n.

Związane jest to z tzw. informacyjnym zamknięciem, co zobrazować można przy pomocy metafory „czarnej skrzynki”. Układ centralny może operować jedynie na danych pojawiających się „na wyjściu” (*output*) poszczególnych modułów. Interakcja pomiędzy układem centralnym, a wyspecjalizowanymi modułami odbywa się za pośrednictwem odpowiednich sterowników (*interface*). Każdy moduł związany jest z określoną (lokalną lub sieciową) strukturą układu nerwowego. Określony moduł może ulec uszkodzeniu, ale nie wpływa ono w sposób konieczny na działanie innych modułów. Moduły są zatem względnie izolowane. Jeśli chodzi natomiast o niemodularny układ centralny, odpowiada on za procesy związane z wnioskowaniami, przekonaniem oraz podejmowaniem decyzji. W późniejszych publikacjach Fodor odszedł od radykalnego komputacjonizmu. Jeśli chodzi zaś o system centralny, wydaje się, że wiązał z nim pojęcie osoby¹³.

Warto obecnie przejść do koncepcji modularności, którą w książce *Jak działa umysł* przedstawił Steven Pinker¹⁴. Moduł jest, jego zdaniem, raczej jednostką funkcjonalną a nie anatomiczną. Co warte podkreślenia przyjmuje on, że umysł jest *funkcją* mózgu. Zdaniem Pinkera wyższe funkcje kognitywne wymagają współpracy wielu modułów. Zwraca on uwagę na hierarchiczność i synchronizację pracy poszczególnych modułów. Mimo deklarowanego funkcjonalizmu, Pinker woli używać za Noamem Chomskym terminu „narząd umysłu”, a nie „moduł”, gdyż umysł przypomina jego zdaniem organizm nieredukowalny w prosty sposób do swoich części. Jak pisze Pinker:

Twierdzą, że umysł nie jest jednym narządem, ale systemem narządów, o których możemy myśleć jako o zdolnościach psychicznych lub modułach umysłowych. Idee, za pomocą których wyjaśnia się teraz działanie umysłu — takie jak ogólna inteligencja, zdolność tworzenia kultury i uniwersalne strategie uczenia się — z pewnością odejdą do lamusa, podobnie jak protoplazma w biologii oraz idea czterech elementów: ziemi, powietrza, ognia i wody, w fizyce¹⁵.

¹³Zob. J. Fodor, *In Crytical Condition*, The MIT Press, Cambridge 1998, s. 207.

¹⁴Zob. S. Pinker, *Jak działa umysł*, tłum. M. Koraszewska, Świat Książki, Warszawa 2002.

¹⁵Tamże, s. 37.

Mając na uwadze organiczny charakter „narządów umysłu” używać będziemy dla wygody w dalszym ciągu terminu „moduł”. Pinker duży nacisk kładzie na ewolucyjną genezę poszczególnych modułów. Podobnie jak narządy cielesne, umysł jest dla niego przede wszystkim adaptacją ewolucyjną. Moduły wytworzone zostały jego zdaniem przez dobór naturalny w odpowiedzi na konkretne problemy, jakie napotykali członkowie społeczności ancestralnych. Co za tym idzie, umysł kształtował się dzięki interakcjom, jakie zachodziły na linii jednostka — środowisko zewnętrzne. Choć Pinker, podobnie jak inni psychologowie ewolucyjni, podkreśla algorytmiczny charakter modułów, przestrzega jednocześnie przed komputacjonistycznym porównaniem, zgodnie z którym umysł ma się do mózgu tak, jak *software* do *hardware* komputera. Jak pisze Pinker:

Twierdzę, że myślenie polega na komputacji, ale to nie znaczy, że komputer jest właściwą metaforą umysłu. Umysł jest zestawem modułów, ale te moduły nie są obudowanymi i ograniczonymi pudełkami¹⁶.

Warto obecnie zidentyfikować najważniejsze moduły umysłu, które wymieniają kognitywiści. Przykładowo, Pinker w swojej książce opisuje moduły odpowiedzialne za widzenie, postrzeganie ciał w ruchu, uznawanie istnienia stanów mentalnych innych osób (w EP moduł ten nazywany jest nieco myląco „teorią umysłu”). Inni uczeni szczegółowo opisują ponadto moduły odpowiedzialne za zdolności językowe, rozpoznawanie twarzy, wykrywanie oszustw czy też moralność, o czym pisze między innymi Daniel Dennett¹⁷. W świetle powyższych analiz lepiej powiedzieć jest, że wymienione moduły w istocie polegają na współpracy mniejszych modułów, o prostszych i jeszcze bardziej wyspecjalizowanych funkcjach. W ujęciu Pinkera umysł składa się z mnóstwa podsystemów, które trudne są do lokalizacji nie tylko ze względów teoriopoznawczych, ale także ze względu na niemożliwość ich wyodrębnienia, która związana jest z organicznością struktury umysłu.

¹⁶Tamże, s. 33.

¹⁷Zob. D. Dennett, *Darwin Dangerous Idea. Evolution and The Meanings of Life*, Simon & Schuster Paperbacks, New York — Toronto — London — Sydney 1995, s. 477.

Jedną z podstawowych kwestii spornych w ramach hipotezy modularności umysłu jest problem istnienia układu centralnego. Jak zostało wyżej powiedziane, Jerry Fodor jest zwolennikiem koncepcji, zgodnie z którą najważniejsze funkcje kognitywne oraz świadomość związane są ze strukturami centralnymi integrującymi pracę wyspecjalizowanych modułów peryferyjnych. Zwolennikiem stanowiska przeciwnego jest natomiast Daniel Dennett, który zaprzecza istnieniu „Kartezjańskiego Teatru”, którego zadaniem miałyby być integracja modułów („paralelnych kotłowni”) o wysokim stopniu wyspecjalizowania¹⁸. Problematyczne, na co uwagę zwraca Robert Poczobut, jest samo rozróżnienie na peryferyjne moduły i system centralny. Domniemana różnica może dotyczyć nie *rodzaju*, ale *ilości* (stopnia złożoności)¹⁹. Trudno jest utrzymać obecnie koncepcję, zgodnie z którą poszczególne struktury mentalne byłyby całkowicie izolowane. Z drugiej strony zaś struktura centralna wcale nie musi być jednolitym tworem. W tym kontekście Poczobut prezentuje hierarchiczny model J. Fustera. W obszarze kory mózgowej wyróżnia on *jednostki pierwotne*, odpowiedzialne za przetwarzanie konkretnego aspektu pewnej modalności. Na wyższym poziomie stoją *jednostki asocjacyjne*, zadaniem których jest integracja licznych aspektów tej modalności. Na najwyższym poziomie zaś stoją *jednostki transmodalne*, scalające dane z wielu modalności zmysłowych²⁰. Problematyczne w teorii modularnej jest więc wykazanie, w jaki sposób obliczenia wykonywane przez poszczególne moduły są scalane. Bez integracji jednostkowych modułów niemożliwe byłoby działanie wymienionych wyżej modułów o większym stopniu komplikacji, takich jak rozpoznawanie twarzy, nie mówiąc już o poczuciu tożsamości osobowej.

W kontekście hipotezy modularności umysłu zaryzykować można stwierdzenie, że „globalna” sprzeczność umysłu związana jest ze sprzecznością „lokalnych”, wyspecjalizowanych modułów obliczeniowych. W takim ujęciu poszczególne moduły obliczeniowe równo-

¹⁸Zob. D. Dennett, *Consciousness Explained*, Little, Brown and Company, Boston 1991, s. 253 n.

¹⁹Zob. R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją...*, dz. cyt., s. 427.

²⁰Zob. tamże, s. 428.

ważne są niesprzecznym, wręcz idealnie zaprojektowanym systemom formalnym. Niekompatybilność ujawnia się natomiast na poziomie integracji działania pewnej liczby modułów. Przyjmując silną wersję sztucznej inteligencji, która pozwala w pewnym stopniu porównywać mózg do maszyny Turinga, stwierdzić należy, że obliczenia wykonywane przez wiele wyspecjalizowanych programów są *efektywniejsze* niż w jednym systemie o działaniu scentralizowanym²¹. Współczesne programy o wysokim stopniu skomplikowania tworzone są w architekturze modularnej. Trudno jest wyobrazić sobie złożony program komputerowy, którego działania wolne byłyby od błędów²². Powodowane są one często właśnie błędną komunikacją czy synchronizacją działania poszczególnych algorytmów. Związane jest to z faktem, że twórcy oprogramowania nie są doskonali i nie mogą z góry przewidzieć wszystkich możliwych problemów. Im więcej możliwości zachowania w poszczególnych sytuacjach udało się przewidzieć programistom, tym program jest bardziej niezawodny. W dobrych programach błędy pojawiają się tylko sporadycznie i nie paraliżują codziennej pracy.

Nastawiony ewolucjonistycznie zwolennik komputacjonizmu (np. psycholog ewolucyjny) uważać może, że tak jak niedoskonalni programiści tworzą sprzeczne algorytmy, tak dobór naturalny, który nazywany jest przez niektórych ewolucjonistów „niedoskonałym projektan-tem”²³, przyczynił się do wytworzenia modułów umysłu, które na poziomie integracji generują sprzeczność. Dobór naturalny działa kierunkowo, promując tylko te z przypadkowych mutacji, które są korzystne ze względu na przetrwanie i reprodukcję. Pamiętać należy, że jedną z podstawowych cech doboru naturalnego jest „krótkowzroczność”, czyli przystosowanie organizmu tylko do *bieżącego* środowiska. Warto wspomnieć, że ukształtowane ewolucyjnie ciała organizmów nie są doskonałe. Przykładem jest tu choćby ludzkie oko, które mimo wy-

²¹Na temat problematyki obliczalności w kontekście nauk kognitywnych zob. P.S. Churchland, T.J. Sejnowski, *The Computational Brain*, MIT Press, Cambridge — London 1996.

²²Zob. S. Krajewski, *Twierdzenie Gödla i jego interpretacje filozoficzne. Od mechanicyzmu do postmodernizmu*, IFiS PAN, Warszawa 2003, s. 112.

²³Zob. F.J. Ayala, *Dar Karola Darwina dla nauki i religii*, tłum. P. Dawidowicz, Wydaw. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009, s. 71.

sokiego stopnia złożoności posiada, w przeciwieństwie do np. ośmiornicy, ślepią plamkę²⁴. Umysł, który zdaniem wielu ewolucjonistów jest „narządem”, również nie jest doskonały. Przykładem takiej niedoskonałości jest rozdzielenie centrum mózgu odpowiedzialnego za obraz świata zewnętrznego od centrum związanego z poczuciem tożsamości osobowej. Pierwsze związane są z korą ciemieniową i skroniową, drugie zaś z korą przedczołową. Centra te połączone są przy pomocy magistrali sensoryczno-motorycznej. Znacznie efektywniejszym rozwiązaniem byłaby jednak bezpośrednia integracja obydwu centrów²⁵.

Zgodnie z przedstawioną wyżej sugestią Pinkera, poszczególne moduły pojawiały się w odpowiedzi na problemy, na jakie napotykali członkowie społeczności ancestralnych. Choć rozpiętość czasowa ewolucji umysłu jest przedmiotem kontrowersji zarówno wśród psychologów ewolucyjnych, jak i przeciwników tego programu badawczego, kwestią raczej bezsporną jest pogląd, że umysł o znanej nam dziś strukturze i zdolnościach kognitywnych nie pojawił się w jednym momencie. Poszczególne, ewolucyjnie ukształtowane, moduły powstawały więc w pewnych odstępach czasowych. Zdaniem niektórych badaczy, przyjęcie modularnej koncepcji umysłu jest wręcz konieczne by wyjaśnić możliwość stopniowego kształtowania się zdolności kognitywnych na drodze ewolucji biologicznej²⁶. Jeśli chodzi natomiast o sprzeczność modułów, argumentem na rzecz takiej hipotezy jest wspomniana charakterystyka działania doboru naturalnego, którego jedną z podstawowych cech jest „krótkowzroczność”. Istotniejsze z punktu widzenia doboru naturalnego było rozwiązanie konkretnego problemu stojącego przed naszymi przodkami, przez wytwarzanie określonych adaptacji ewolucyjnych, nie zaś zachowanie za wszelką cenę koherencji całego systemu kognitywnego. Moduł zaprojektowany jest więc do radzenia sobie z konkretnym problemem, a nie jako element, mający pasować idealnie od modułów mogących potencjalnie powstać w przyszłości.

²⁴Zob. tamże, s. 144.

²⁵Zob. B. Korzeniewski, *Od neuronu do (samo)świadomości*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005, s. 33 n.

²⁶Zob. R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją...*, dz. cyt.

Mimo sprzeczności, jakie pojawiają się na styku działania poszczególnych modułów uważamy się za istoty racjonalne, myślące logicznie oraz efektywnie rozwiązujące napotkane problemy. Dzieje się tak, gdyż podobnie jak w złożonych programach komputerowych, sprzeczności ujawniają się tylko w pewnych anormalnych warunkach i nie paraliżują codziennego działania. Wyżej przedstawione analizy pozwalają więc poddać w wątpliwość opinię na temat sprzężenia naszej racjonalności z klasyczną logiką, której fundamentalnym prawem jest niesprzeczność ($\neg(p \wedge \neg p)$).

NOWA LOGIKA UMYSŁU?

W normalnych warunkach sprzeczność wydaje się nam czymś negatywnym i podejrzanym. Napotykać na sprzeczność zwykle podajemy kontroli przesłanki, których użyliśmy w rozumowaniu. Gdy w wyniku analizy dochodzimy do wniosku, że popełniliśmy np. logiczny błąd ekwiwokacji, to znaczy używaliśmy pewnego terminu w dwóch znaczeniach, niesprzeczność może zostać przywrócona. Niekiedy sprzeczność nie jest możliwa jednak do usunięcia. Z semantycznego punktu widzenia powiemy, że zdania sprzeczne A i $\neg A$ są przez nas *uznawane*. W takich wypadkach, aby uniknąć przepełnienia rewidujemy naszą logikę i korzystamy z rachunków słabszych²⁷. Jak pisze Adam Grobler: „Logika klasyczna nie jest wprawdzie świętością, lecz mimo to jej szarganie wymaga poważnego usprawiedliwienia”²⁸. Wydaje się, że powyższe analizy są wystarczającym argumentem, aby rozważyć hipotezę, że nasza racjonalność wcale nie musi być sprzężona z logiką klasyczną. Jeśli logika z zasadą niesprzeczności nie opisuje dobrze umysłu, zastanowić należy się, czy któraś z logik komplementarnych lub alternatywnych może spełniać to zadanie.

Zgodnie z prawem Dunsza Szkota funkcjonującym w logice klasycznej, z koniunkcji dwóch zdań sprzecznych, wyprowadzić można zdanie dowolne ($p \wedge \neg p \rightarrow q$). Zasada ta określana jest jako *ex contradictione*

²⁷Zob. M. Nasieniewski, *Wprowadzenie do logik adaptatywnych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Toruńskiego, Toruń 2008, s. 6.

²⁸A. Grobler, *Metodologia nauk*, Aureus — Znak, Kraków 2008, s. 287.

quodlibet (dalej: ECQ). W takim wypadku mówimy, że teoria zawierająca zdania sprzeczne jest *trywialna*. W przypadku ludzkich umysłów jest jednak inaczej. Nawet jeśli są one sprzeczne, nie są trywialne. Warto obecnie przytoczyć pracę Jana Łukasiewicza z 1910 roku *O zasadzie sprzeczności u Arystotelesa*²⁹. W dziele tym autor rewiduje powszechne przeświadczenie o fundamentalności zasady niesprzeczności (sam nazywa ją zasadą sprzeczności) dla logiki. Łukasiewicz wyróżnia trzy sformułowania tejże zasady: (i) *ontologiczne*, zgodnie, z którym żaden obiekt nie może zarazem posiadać i nie posiadać tej samej własności, (ii) *logiczne*, które mówi o tym, że dwa sądy, w których jeden przyznaje obiektowi pewną własność, a drugi jej nie przyznaje, nie mogą być jednocześnie prawdziwe oraz (iii) *psychologiczne*, zgodnie z którym jeden umysł nie może mieć zarazem dwóch sprzecznych przekonań oraz odpowiadających im sprzecznych sądów³⁰. Zdaniem Łukasiewicza sformułowania (i) i (ii), choć nie są równoznaczne, są równoważne. Uważał on jednak, że fundamentalnym prawem logiki nie jest zasada niesprzeczności, ale zasada tożsamości. Sformułowanie psychologiczne (iii) traktować należy zaś nie jako zasadę logiczną, ale prawo empiryczne, które można poddawać w wątpliwość. Pojawianie się sprzeczności w naszym umyśle nie jest jednak paraliżujące. Jak zauważa Stanisław Krajewski: „U nas, czyli w naszych umysłach, w przeciwieństwie do systemów logiki klasycznej, sprzeczność nie prowadzi do przepelnienia (tzn. do uznania dowolnego stwierdzenia)”³¹. Rozważyć należy zatem logiki odrzucające ECQ, czyli takie, które pozwalają na akceptację zdań sprzecznych oraz w przypadku ich zaistnienia nie prowadzą do trywializacji teorii. Tworzą one rodzinę logik parakonsystentnych³².

Zadać należy pytanie czy któraś z logik parakonsystentnych może przyczynić się do rozwiązania opisywanych w niniejszej pracy pro-

²⁹Zob. J. Łukasiewicz, *O zasadzie sprzeczności u Arystotelesa*, PWN, Warszawa 1987 (wydanie pierwsze: PAU, Kraków 1910).

³⁰Zob. tamże, s. 149.

³¹S. Krajewski, *Twierdzenie Gödla i jego interpretacje filozoficzne...*, dz. cyt., s. 108.

³²Zob. G. Priest, K. Tanaka, *Paraconsistent logic*, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, red. E.N. Zalta, dostęp online [29.06.2010]: <<http://plato.stanford.edu/entries/logic-paraconsistent/>>.

blemów, a tym samym do zastąpienia logiki klasycznej jako „logiki umysłu”. Sam termin „logika parakonsystentna” wprowadzony został w 1976 roku przez Francisco Miró Quesadę, jednak badania nad logikami radzącymi sobie ze sprzecznością prowadzone były wcześniej przez Newtona da Costę oraz Stanisława Jaśkowskiego³³. Mimo różnych sporów o definicję terminu „logika parakonsystentna” dla potrzeb niniejszej pracy przyjąć można, że:

[...] istotnym faktem dotyczącym logiki parakonsystentnej (traktowanym przez niektórych jako jej cecha definicyjna) jest możliwość wykorzystania jej jako podstawy sprzecznych i nietrywialnych teorii dedukcyjnych³⁴.

Podejście parakonsystentne można scharakteryzować również przez analogię zaproponowaną przez da Costę. Tak jak w niektórych kierunkach badań nad podstawami matematyki za kryterium sensowności teorii uznaje się *niesprzeczność*, tak w podejściu parakonsystentnym, kryterium tym jest *nietrywialność*³⁵. Jeśli chodzi o możliwość zastosowania logik parakonsystentnych, w literaturze wymieniane są trzy dziedziny aplikacji: matematyczna, fizykalna oraz informatyczna³⁶. Dla tematyki poruszanej w niniejszej pracy istotna okazać może się dziedzina *computer science*, jaką jest projektowanie systemów ekspertowych. Stanowi ona praktyczną aplikację sztucznej inteligencji. W systemach ekspertowych istotnym problemem jest konieczność radzenia sobie ze sprzecznymi informacjami. Muszą uwzględniać one bowiem sprzeczne dane pochodzące od wielu „żywych” ekspertów w danej dziedzinie wiedzy.

Podstawową funkcją sztucznych systemów ekspertowych jest wy prowadzanie odpowiedzi na dany problem na podstawie danych zgromadzonych w bazie, a więc dokonywanie inferencji. Przyjmując pa-

³³Zob. S. Jaśkowski, *Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnie sprzecznych*, „Studia Societatis Scientiarum Toruniensis”, 1, nr 5, 1948, ss. 55–77.

³⁴R. Poczobut, *Spór o zasadę niesprzeczności. Studium z zakresu filozoficznych podstaw logiki*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2000, s. 340.

³⁵Zob. tamże, s. 349.

³⁶Zob. *Alternative Logics. Do Sciences Need Them?*, red. P. Weingartner, Springer, Verlag — Berlin — Heidelberg 2004 oraz B. Brożek, *Nauka w poszukiwaniu logiki*, „Semina Scientiarum”, nr 1, 2002, s. 2-14.

radygmat logiki klasycznej, gdzie obowiązuje prawo ECQ, w systemie sprzecznym generowane odpowiedzi nie będą jednak wartościowe. Stąd pomocne może okazać się podejście parakonsystentne, które pozwala uniknąć trywializacji w przypadku pojawienia się w bazie sprzecznych danych³⁷. W przypadku przyjęcia obliczeniowej teorii umysłu problem z dziedziny *computer science* w dość oczywisty sposób przenosi się do *neuroscience* i filozofii umysłu. Poniżej zaprezentowane zostaną trzy systemy należące do rodziny logik parakonsystentnych, które, jak się wydaje, stanowić mogą podstawę do prac nad „logiką umysłu”. Rozpocząć warto od logiki Jaśkowskiego, nie tylko ze względów chronologicznych, ale również ze względu na jej hipotetyczną wagę dla poruszanego zagadnienia.

Stanisław Jaśkowski nazywał swój system *logiką dyskusyjną* (lub *dyskursywną*). Logika ta służy do adekwatnego modelowania stanowisk w grupie dyskusyjnej. System Jaśkowskiego oparty jest na wieloświatowej logice modalnej S_5 , w której pewien możliwy świat reprezentuje głos w dyskusji każdego z uczestników. Podstawową własnością takiego podejścia jest relatywizacja predykatu prawdziwości do możliwych światów, które odzwierciedlać mają stanowiska w grupie dyskusyjnej³⁸. W logice Jaśkowskiego koniunkcja dwóch zdań sprzecznych ($p \wedge \neg p$) nigdy nie jest prawdziwa. Sprzeczności takie nazywa się kolektywnymi lub koniunkcyjnymi. Logika Jaśkowskiego dopuszcza jednak prawdziwość zdań sprzecznych ($p, \neg p$) w różnych światach, co określa się jako sprzeczności rozdzielcze (izolowane)³⁹. Na gruncie takiej logiki nie obowiązuje więc prawo dołączania koniunkcji $p, q/p \wedge q$. Zgodnie z powyższymi faktami nie można posiadać jednocześnie przekonań wewnątrznie sprzecznych, ale różni dyskutanci mogą głosić sądy sprzeczne. Odpowiednie funktory zapewniać mają przedstawienie postępu w dyskusji. Przykładem może być tu koniunkcja dyskusyjna. Zwracając się do gremium (p), dyskutant może wywołać pewną reakcję (q). Zażądanie reakcji oznaczane jest przez funktor modalny (\diamond), który odczytywać należy jako „jest możliwe, że”. For-

³⁷Zob. R. Poczobut, *Spór o zasadę niesprzeczności...*, dz. cyt., s. 369.

³⁸Zob. tamże, s. 341 n.

³⁹Zob. tamże, s. 335.

muła $p \wedge \diamond q$ rozumiana jest zatem jako koniunkcja głosu w dyskusji (p) i odpowiedzi gremium, która traktowana jest jako opis pewnego możliwego świata ($\diamond q$)⁴⁰. Logikę Jaśkowskiego próbować można zinterpretować jako poszukiwaną „logikę umysłu”. Możliwe światy utożsamiane byłyby w tym wypadku z poszczególnymi modułami umysłu. Jak zostało wcześniej powiedziane algorytmy wyspecjalizowanych modułów rozumieć należy jako doskonałe. Równoważne jest to stwierdzeniu, że są one niesprzecznymi (w rozumieniu koniunkcyjnym) systemami formalnymi. Podobnie jak w przypadku światów możliwych, pomiędzy poszczególnymi modułami umysłu zachodzić mogą jednak sprzeczności rozdzielcze, dzięki czemu umysł nie jest systemem trywialnym. Sugestia taka wymaga dalszych badań, jednak jak się wydaje, można zaproponować ją jako hipotezę.

„Logiki umysłu” szukać można w jednym z wielu rachunków stworzonych przez Newtona da Costę (*Logics of Formal Inconsistency* (dalej: LFI)). Podstawą takiej logiki parakonsystentnej jest odizolowanie sprzeczności od niesprzecznnej części rozważanego systemu. Środkiem, który ma to umożliwić jest metateoretyczne wyrażanie pojęć takich jak *sprzeczność* i *niesprzeczność* w języku obiektowym. W dostatecznie bogatym języku możliwe jest oddzielenie *sprzeczności* teorii od *trywialności*. Pozwala to na rozważanie teorii sprzecznych jako sensownych⁴¹. Logika da Costy zachowuje duży fragment logiki klasycznej. Zmianie nie ulega w niej rozumienie większości funktorów logicznych, takich jak koniunkcja czy alternatywa. Odrzucenie prawa ECQ, a co za tym idzie odparcie trywialności teorii w obliczu wystąpienia zdań sprzecznych, możliwe jest dzięki zmianie tradycyjnego, czyli ekstensjonalnego, rozumienia funktora negacji na rzecz rozumienia *intensjonalnego*⁴². Pozwala to na wartościowanie, przy którym prawdziwa jest koniunkcja zdań sprzecznych. Zauważyć należy jednak, że prawo ECQ nie jest odrzucane definitywnie. W logikach LFI prawo to może być zachowane, jeśli w systemie nie występuje para zdań sprzecznych. Tym lepiej dla systemu, jeśli jest on niesprzeczny, jednak gdy pojawiają

⁴⁰Zob. M. Nasieniewski, *Wprowadzenie do logik adaptatywnych*, dz. cyt., s. 13.

⁴¹Zob. G. Priest, K. Tanaka, *Paraconsistent logic...*, dz. cyt.

⁴²Zob. R. Poczobut, *Spór o zasadę niesprzeczności...*, dz. cyt., s. 344.

się zdania sprzeczne, nie ulega on trywializacji. Strategia, zgodnie z którą o ile tylko się da należy stosować logikę klasyczną, a w momentach newralgicznych dopuszczać parakonsystencję, jest cechą charakterystyczną tzw. logik adaptatywnych. W odróżnieniu od logiki Jaśkowskiego, LFI toleruje występowanie sprzeczności kolektywnych (koniunkcyjnych). Oczywiście ma to również swoją cenę. Tak jak w logice Jaśkowskiego zachowanie funktora koniunkcji jest inne od standardowego, ceną w logice da Costy jest zmiana znaczenia funktora negacji.

Inną metodą radzenia sobie ze sprzecznością jest zastosowanie logik wielowartościowych, które stworzone zostały niezależnie przez Jana Łukasiewicza i Emila Posta, a rozwinięte m.in. przez Grahama Priestę. Logika klasyczna zakłada istnienie dwóch wartości: *prawdy* (1) i *falszu* (0). Związane jest z tym funkcjonowanie prawa wyłączonego środka ($p \wedge \neg p$). Logika trójwartościowa zakłada natomiast istnienie również trzeciej wartości, jaką jest *zarówno prawdziwy, jak i fałszywy* (*zarazem 1 i 0*). Zaletą takiego podejścia jest brak konieczności przeddefiniowywania funktorów logiki klasycznej⁴³. Warto wspomnieć, że logiki kwantowe korzystają z wielowartościowości. Muszą one ponadto adekwatnie reprezentować logiczne właściwości operatorów rzutowania stosowanych w mechanice kwantowej⁴⁴. Na gruncie dość popularnych obecnie kwantowych modeli działania mózgu, tworzonych przez uczonych takich jak Roger Penrose, Stuart Hameroff czy Henry Stapp⁴⁵, w dość naturalny sposób postawić można hipotezę, że pewna z wersji logiki wielowartościowej może stanowić adekwatną „logikę umysłu”. Podejście to wymaga jednak dalszych badań. Kwantowe modele umysłu spotykają się bowiem ze zmasowaną krytyką biologicznie zorientowanych przedstawicieli nauk kognitywnych⁴⁶. Z drugiej strony zaś, zgodnie z sugestią Rogera Penrose’a, teoria kwantów, którą dyspo-

⁴³Zob. tamże, s. 347.

⁴⁴Zob. R.B. Griffiths, *Consistent Quantum Theory*, Cambridge University Press, Cambridge 2008, zob. także M. Heller, *Mechanika kwantowa dla filozofów*, Biblos, Tarnów 1996, s. 58.

⁴⁵Zob. H.P. Stapp, *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, Springer, Verlag — Berlin — Heidelberg 2009.

⁴⁶Zob. B. Korzeniewski, *Od neuronu do (samo)świadomości*, dz. cyt., s. 136.

nujemy jest teorią prowizoryczną. Jego zdaniem wyjaśnienie umysłu możliwe będzie dopiero po stworzeniu teorii kwantowej grawitacji⁴⁷.

ZAKOŃCZENIE

W niniejszej pracy rozważony został model umysłu algorytmicznego-sprzecznego oparty na sugestiach Hilary'ego Putnama i Alana Turinga. Model ten rozwinięty został o koncepcję modularności umysłu, która rozważana jest w ramach psychologii ewolucyjnej i kognitywistyki. Zaproponowane zostały również parakonsystentne rachunki logiczne, które pełnić mogą funkcję „logiki umysłu”. Teoria umysłu domaga się wskazania na mechanizmy, które generują sprzeczność. Wydaje się, że wśród koncepcji wypracowanych w ramach kognitywistyki, któraś z wersji MTU tłumaczyć może „globalną” sprzeczność umysłu, jako zjawisko pojawiające się w kontekście integracji wyspecjalizowanych („lokalnych”) modułów obliczeniowych. Koncepcja ta generuje oczywiście wiele pytań sygnalizowanych w niniejszej pracy, takich jak problem stosunku obliczeniowych modułów do funkcjonowania układu nerwowego. Choć oczywiście poddawać można w wątpliwość zarówno komputacjonizm, jak i modularną teorię umysłu, uznać należy je niewątpliwie za ważne i rozwojowe programy badawcze w ramach nauk kognitywnych. Koncepcje filozoficzne traktować należy, jako hipotezy a nie dogmaty, a kryterium sensowności tych hipotez jest możliwość testowania ich podczas dyskusji. Wydaje się, że wyżej przedstawiona koncepcja sprzeczności między modułami spełnia to kryterium. W tym kontekście warto przytoczyć na zakończenie opinię kognitywisty i teoretyka sztucznej inteligencji Drewa McDermotta:

Komputacjonizm jest zbyt słabo zbadany, nie mówiąc już o jego obaleniu [...]. Obliczeniowa teoria świadomości napotyka na wiele trudności, jednak funkcjonuje lepiej niż teorie alternatywne, włączając w to koncepcję Penrose'a. To nie jest arogancja, ale pokorna chęć poszukiwania prawdy, która prowadzi

⁴⁷Zob. R. Penrose, *Cienie umysłu...*, dz. cyt., s. 47.

wielu badaczy do zajmowania się teorią obliczeniową, jako roboczą hipotezą⁴⁸.

LITERATURA CYTOWANA

- Alternative Logics. Do Sciences Need Them?*, red. P. Weingartner, Springer, Verlag — Berlin — Heidelberg 2004.
- F.J. Ayala, *Dar Karola Darwina dla nauki i religii*, tłum. P. Dawidowicz, Wydaw. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.
- B. Brożek, *Nauka w poszukiwaniu logiki*, „Semina Scientiarum”, nr 1, 2002, ss. 2-14.
- P.S. Churchland, T.J. Sejnowski, *The Computational Brain*, MIT Press, Cambridge — London 1996.
- D. Dennett, *Consciousness Explained*, Little, Brown and Company, Boston 1991.
- D. Dennett, *Darwin Dangerous Idea. Evolution and The Meanings of Life*, Simon & Schuster Paperbacks, New York — Toronto — London — Sydney 1995.
- S.M. Downes, *Evolutionary Psychology*, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, red. E.N. Zalta, dostęp online [29.06.2010]: <<http://plato.stanford.edu/entries/evolutionary-psychology/>>.
- J. Fodor, *In Crytical Condition*, The MIT Press, Cambridge 1998.
- J. Fodor, *The Modularity Mind. An Essay of Faculty Psychology*, MIT Press, Cambridge 1883.
- R.B. Griffiths, *Consistent Quantum Theory*, Cambridge University Press, Cambridge 2008.
- M. Heller, *Mechanika kwantowa dla filozofów*, Biblos, Tarnów 1996.

⁴⁸D. McDermott, *Penrose is Wrong. A Review of Shadows of the Mind by Roger Penrose*, „Psyche. An interdisciplinary journal of research on consciousness”, vol. 2, 1995, 9.10, dostęp online [15.05.2010]: <<http://www.theassoc.org/files/assoc/2335.pdf>>.

- S. Jaśkowski, *Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnie sprzecznych*, „Studia Societatis Scientiarum Toruniensis”, 1, nr 5, 1948, ss. 55–77.
- B. Korzeniewski, *Od neuronu do (samo)świadomości*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005.
- S. Krajewski, *Twierdzenie Gödla i jego interpretacje filozoficzne. Od mechanicyzmu do postmodernizmu*, IFiS PAN, Warszawa 2003.
- J.R. Lucas, *Minds, Machines and Gödel*, „Philosophy”, vol. XXXVI, 1961, ss. 112–127. Dostępny w języku polskim: J.R. Lucas, *Umysły, Maszyny i Gödel*, tłum. M. Zawidzki, „Hybris — internetowy magazyn filozoficzny”, nr 8 (2009), dostęp online [15.05.2010]: <[http://www.filozof.uni.lodz.pl/hybris/pdf/h09/6.%20Lukas2%20\[7498\].pdf](http://www.filozof.uni.lodz.pl/hybris/pdf/h09/6.%20Lukas2%20[7498].pdf)>.
- J. Łukasiewicz, *O zasadzie sprzeczności u Arystotelesa*, PWN, Warszawa 1987.
- D. McDermott *Penrose is Wrong. A Review of Shadows of the Mind by Roger Penrose*, „Psyche. An interdisciplinary journal of research on consciousness”, vol. 2, 1995, 9.10, dostęp online [15.05.2010]: <<http://www.theassc.org/files/assc/2335.pdf>>.
- Modularity. Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, red. W. Callabaut, D. Rasskin-Gutman, MIT Press, Cambridge 2005.
- M. Nasieniewski, *Wprowadzenie do logik adaptatywnych*, Wydaw. Naukowe Uniwersytetu Toruńskiego, Toruń 2008.
- R. Penrose, *Cienie umysłu. Poszukiwanie naukowej teorii świadomości*, tłum. P. Amsterdamski, Zysk i S-ka, Poznań 2000.
- S. Pinker, *Jak działa umysł*, tłum. M. Koraszewska, Świat Książki, Warszawa 2002.
- R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją. Spór o miejsce umysłu w świecie fizycznym*, Monografie FNP, Wydaw. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009.

- R. Poczobut, *Spór o zasadę niesprzeczności. Studium z zakresu filozoficznych podstaw logiki*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2000.
- H. Putnam, *The Nature of Mental States*, [w:] tenże, *Mind, Language and Reality*, vol. 2, Harvard University Press, Cambridge 1975, ss. 429–440.
- G. Priest, K. Tanaka, *Paraconsistent logic*, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, red. E.N. Zalta, dostęp online [29.06.2010]: <<http://plato.stanford.edu/entries/logic-paraconsistent/>>.
- H.P. Stapp, *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, Springer, Verlag — Berlin — Heidelberg 2009.
- J. Tooby, L. Cosmides, *Evolutionary Psychology*, [w:] *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*, red. R.A. Wilson, F.C. Keil, The MIT Press, Massachusetts 1999, s. 295–298.

SUMMARY

MIND: BETWEEN INCONSISTENCY AND NON-TRIVIALITY

In this article, the model of an inconsistent mind according to suggestions of Hilary Putnam and Alan Turing is presented from the perspective of the cognitive sciences and the evolutionary psychology. An attempt to reconcile the two versions of the modular model of mind by Jerry Fodor and Steven Pinker is undertaken followed by the discussion of the problem of evolutionary origin of mind. Next, the problem of the central module (interface) is considered which is supposed to integrate the individual and specialized modules of mind. The main thesis of this article states that the ‘global’ inconsistency of mind may result from the inconsistencies among ‘local’ computational modules of mind. Mind may be modeled as an inconsistent formal system which remains non-trivial. Consequently, it seems rational to postulate that the operation of mind is not based on the classical Aristotelian logic and is better described the systems of a paraconsistent logic. Best examples of such logical systems include the discussive logic by Stanisław Jaśkowski, the logic of formal inconsistency (LFI) by Newton da Costa and the many-valued logic by Jan Łukasiewicz and Graham Priest.