

PIOTR LENARTOWICZ SJ

CZY EMPIRIA BIOLOGICZNA MA JAKIEŚ ZNACZENIE DLA FILOZOFII CZŁOWIEKA?¹

Opublikowano w: *ANTROPOLOGIA. DYDAKTYKA FILOZOFII*. T. I.,
pod redakcją Stanisława Janeczka, Wyd. KUL, Lublin 2010, pp. 237-272.

W XX wieku biologia dokonała paru rewelacyjnych, nieoczekiwanych odkryć, które zostały „zagrabione” i „zagospodarowane” przez monizm i redukcjonizm materialistyczny. Te odkrycia – w moim przekonaniu – mogą mieć wpływ na kształtowanie właściwego pojęcia człowieczeństwa.

W tym tekście ograniczę się do naszkicowania tylko czterech takich odkryć, choć w rzeczywistości było ich znacznie więcej.

Pierwsze odkrycie dotyczy zdolności do wykorzystywania informacji, zaszyfrowanej na nici polimeru DNA oraz zdolności do budowania nanomaszyn molekularnych przez wszystkie organizmy. Wskazuje to na prymat dynamiki nad strukturami żywego ciała.

Drugie odkrycie związane jest z rezultatami eksperymentów nad regeneracją i klonowaniem. Wskazują one na całościowość, niepodzielność i niewyczerpywalność potencjału rozwojowego formy żywej.

Trzecie odkrycie dotyczy faktu, że działania racjonalne występują u wszystkich form żywych, a nie tylko u zwierząt. Natomiast parametry ilościowe układu nerwowego nie decydują o poziomie inteligencji. Człowiek, dzięki swej intelektualności, wyrasta swoim behawiorem ponad poziom inteligencji czysto biologicznej.

Czwarte odkrycie dotyczy nieciągłości w „zapisie kopalnym”. Falsyfikuje to darwinowską hipotezę „powszechnego pokrewieństwa form żywych”, a równocześnie wzmacnia arystotelesowską wizję pluralizmu bytowego. Z drugiej strony, odkrycia paleoantropologiczne przemawiają za jednością rodzaju ludzkiego i koniecznością włączenia prehistorycznych (plio- i plejstoceńskich) form człowieka do gatunku *Homo sapiens*.

Pragnę tymi wybranymi przykładami zilustrować konieczność odwrótu od monizmu

¹ Autor pragnie wyrazić swoją wdzięczność Pani dr Jolancie Koszteyn za jej pomoc w pisaniu i przygotowywaniu tego tekstu do druku.

materialistycznego i powrotu do pluralistycznej metodologii arystotelesowsko-tomistycznej.

Prymat dynamiki nad strukturami żywego ciała

Monizm materialistyczny i redukcjonizm. Monizm materialistyczny głosi prymat fizyczno-chemicznych struktur żywego ciała nad jego behawiorem. Ten prymat oznacza, że struktury i dynamika materii mineralnej są jakoby przyczyną i ostatecznym wyjaśnieniem pojawiania się i działania form żywych. Monizm materialistyczny usunął z języka przyrodoznawstwa takie terminy i pojęcia jak: „byty niematerialne”, „byty duchowe”, „dusze roślin”, „dusze zwierząt”, „duch ludzki”, „władze ludzkiej duszy”.

Równocześnie doszło do akceptacji redukcjonistycznej koncepcji Augusta Comte'a.

Ayala (1974/VIII) wyróżnia trzy typy tego redukcjonizmu: *ontologiczny*, *metodologiczny* i *teoretyczny* (który określa mianem *epistemologicznego*).

Ten pierwszy odnosi się do przekonania, które w imieniu większości biologów wyraził Dobzhansky w następujących słowach: „*Most biologists are reductionists to the extent that we see life as a highly complex, highly special and highly improbable pattern of physical and chemical processes*” (Dobzhansky 1974/1). Redukcjonizm ontologiczny wyraża zatem samą istotę „*credo*” monizmu materialistycznego.

Na gruncie metodologicznym, redukcjonizm oznacza przekonanie, że wyjaśnienia dynamiki życia należy szukać „*by investigating the underlying processes at lower levels of complexity, and ultimately at the level of atoms and molecules*” (Ayala 1974/VII).

W końcu, redukcjonizm teoretyczny (epistemologiczny) wyraża się w przekonaniu, że do opisu zjawisk biologicznych wystarczą teorie oraz aparat terminologiczno-pojęciowy obowiązujący w fizyce i chemii. W konsekwencji, jak pisze Ernst Mayr (darwinista, który był przeciwnikiem redukcjonizmu teoretycznego), „*some authors consider biology merely a 'province' of physics and reducible to physics*” (Mayr 1996/97)².

Ilustracją postawy redukcjonistycznej mogą być słowa laureata Nagrody Nobla (w 1974 r.) z dziedziny Fizjologii i Medycyny, Christiana De Duve, który we wstępie do swej książki „*Vital Dust*” pisze: „*przez całą tę książkę starałem się dostosować do nadrzędnej reguły, by życie traktować jako proces naturalny³, że jego pochodzenie, ewolucja i manifestacje, włącznie z gatunkiem ludzkim, rządzą się takimi samymi prawami jak procesy nieożywione*” (De Duve 1995/XIV).

Wyraźne echa redukcjonizmu pozytywistycznego pobrzmiewają m.in. w biologii molekularnej. Jak z pewną ironią zauważają Rose i Bullock (1993/14):

² Przykładem redukcjonizmu mogą być też niektóre definicje życia: „*życie to endo-energetyczny proces fizykochemiczny, polegający na cyklicznym utlenianiu i redukowaniu związków węgla, realizowany przez autokatalitycznie powielające się makrocząsteczki ('organizmy')*” (Weiner 1999/53).

³ W języku monizmu materialistycznego termin „naturalny” oznacza tyle, co fizyczno-chemiczny.

„Biolodzy molekularni są związani, daleko bardziej niż biochemicy, z redukcjonistyczną wiarą, że zrozumieć DNA i jego rolę w syntezie białek to samo, co zrozumieć życie. Wszystko, od skomplikowanych właściwości komórki do działania mózgu i mechanizmów ewolucji, samo się wyjaśni.”

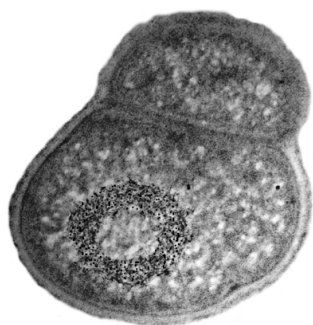
Zestaw *genów*, rozumianych jako chemiczne struktury przekazywane z pokolenia na pokolenie rozstrzyga – jakoby – o rozwoju konkretnych osobników lub osób, o ich behawiorze, inteligencji lub tendencjach intelektualnych.

Gazety co tydzień donoszą o odkryciu kolejnego „genu”, czyli fragmentu cząsteczki DNA, który rzekomo *decyduje* o naszych zaletach i ułomnościach.

Rola DNA a uszkodzenia cząsteczki DNA. Gdyby uznać za dobrą monetę redukcjonistyczną („genocentryczną”) koncepcję życia, to uszkodzenie, lub zniszczenie zaszyfrowanej informacji DNA powinno prowadzić do katastrofy absolutnie nieodwracalnej. Tymczasem coraz więcej obserwacji wskazuje na plastyczność z jaką żywy organizm nie tylko wykorzystuje i modyfikuje, ale również naprawia swoje DNA.

Spektakularnym przykładem zależności struktur DNA od behawioru formy żywej są wyniki doświadczeń nad bakterią *Deinococcus radiodurans*, której kolonie poddano promieniowaniu rentgenowskiemu 1500 razy silniejszemu, niż śmiertelna dawka dla człowieka (por. Zahradka *et al.* 2006).

Pod wpływem tej zabójczej porcji energii, nić DNA bakterii została poszatkowana na setki stosunkowo krótkich fragmentów. Informacja zawarta w odcinkach nici tego polimeru (genach) została zniszczona. Mimo to, po paru godzinach od tego szoku, 37% okaleczonych bakterii „skleiło” te luźne odcinki polimeru w typowy dla nich „obwarzanek” chromosomu, a następnie przemieściło te odcinki tak, by znalazły się we właściwej kolejności. O „cudownym uzdrowieniu” tych bakterii świadczy fakt, że zaczęły się one rozmnażać (por. Ryc. 1).



Ryc. 1. *Deinococcus radiodurans* z kolistym chromosomem. Zmodyfikowane wg Rosen 2003.

Doświadczenie z *Deinococcus* można porównać do obcięcia grzbietu książki i potasowaniu jej stron w sposób chaotyczny. Gdyby w ciągu paru godzin te strony ułożyły się w prawidłowej kolejności i pojawiłby się grzbiet, który te strony łączy, byłoby to zjawisko wymagające proporcjonalnego wyjaśnienia. Myśl, że chaotycznie rozproszone fragmenciki DNA same dokonały naprawy kompletu jego szyfrów nie jest wyjaśnieniem proporcjonalnym.

Nie jest bowiem rzeczą racjonalną – w świetle współczesnej wiedzy biochemicznej – przypisywanie cząsteczce DNA zdolności do „samoregeneracji”. DNA jest bierną strukturą chemiczną:

[DNA] „does not do anything on its own; it can neither reproduce itself, nor control the organism or even make proteins by itself. Biological processes are causally complex: in their causal models, critical biologists have long been urging that information does not only or primarily come from DNA” (Van der Weele 2004).

„By itself, DNA is inert. The information stored in DNA molecules requires interpretation by the highly dynamic cellular systems that control DNA packaging, imprinting, replication, transcription, translation, splicing, signal transduction, morphogenesis, and so forth” (Shapiro 2001).

Francis Crick – współodkrywca struktury DNA – nie wydał o tej cząsteczce zbyt pochlebnej opinii, pisząc, że jest ona „piękną idiotką w świecie biochemii /.../ ale kiepsko przydatną do naprawdę poważnej pracy” (Crick 1992/81).

Nie ulega wątpliwości, że cząsteczka DNA jest nośnikiem informacji, ale jest to informacja całkowicie bierna, analogicznie do informacji zawartej w tekście książki. DNA, nawet zupełnie nieuszkodzone, samo z siebie nie może dokonać niczego, a tym bardziej swojej „samonaprawy”.

Czynnik kształtujący i integrujący. „Czynnik kształtujący i integrujący” to bardzo szkieletowe, ale fundamentalnie prawidłowe pojęcie tego, co mogłoby wyjaśnić regenerację zniszczonej książki i reperację zniszczonego DNA bakterii. To pojęcie odnosi się przede wszystkim do behawioru, a nie do struktur chemicznych lub cytologicznych. Te struktury mogą być i najczęściej są *narzędziami* behawioru, ale to behawior posługuje się narzędziami, a nie narzędzia behawiorem.

Postęp wiedzy na temat bakterii ukazuje, że behawior żywej komórki jest oczywistym przejawem orientacji w otoczeniu i zdolności do manipulowania strukturami swojego ciała. Orientacja jest elementarną formą poznania istot żywych. Manipulacja zaś, jest elementarną formą ich działania.

Barbara McClintock (1983), podczas wykładu z okazji zdobycia Nagrody Nobla stwierdziła, że:

„The conclusion seems inescapable that cells are able to sense the presence in their nuclei of ruptured ends of chromosomes, and then to activate a mechanism that will bring together and then unite these ends, one with another. /.../ The ability of a cell to sense these broken ends, to direct them toward each other, and then to unite them so that the union of the two DNA strands is correctly oriented, is a particularly revealing example of the sensitivity of cells to all that is going on within them. They make wise decisions and act upon them. /.../

Cells must be prepared to respond to many sources of stress. /.../ For example, in *Drosophila*, some sensing device recognizes when the amount of rDNA is above or below the standard amount, and then sets in motion the system that will make the proper adjustment. /.../ The sensing devices and the signals that initiate these adjustments are beyond our present ability to fathom.

A goal for the future would be to determine the extent of knowledge the cell has of itself, and how it utilizes this knowledge in a ‘thoughtful’ manner when challenged.”

Treść powyższego cytatu jest zdumiewająca z wielu powodów. Oto jeden z najbardziej kompetentnych genetyków współczesnych uznaje, że zdolność komórki żywej do

orientowania się w rzeczywistości jest intelektualnie niepodważalna. Co więcej, ten genetyk uznaje wyraźny związek pomiędzy orientacją w rzeczywistości a manipulowaniem tą rzeczywistością. Ale to nie koniec. Biolog badający zjawiska genetyczne musi uznać, że zmiany struktur ciała dokonują się w sposób racjonalny. Zmiany otoczenia zachodzą bowiem w sposób nieprzewidywalny, natomiast reakcja formy żywej jest z reguły logiczna i celowa.

Nie jest to wypowiedź odosobniona. W podobnym duchu wyrażają się też inni biolodzy:

„/.../ all organisms, including bacteria, the most primitive (fundamental) ones, must be able to sense the environment and perform internal information processing for thriving on latent information embedded in the complexity of their environment. /.../

The fundamental (primitive) elements of cognition /.../ include interpretation of (chemical) messages, distinction between internal and external information, and some self vs., non-self distinction” (Ben-Jacob et al. 2006).

Program redukcjonizmu zakładał, że zjawiska poznawcze i wolitywne będą wyjaśniane poprzez opis struktur fizyczno-chemicznych. Tymczasem postęp wiedzy biologicznej ujawnia coś zupełnie przeciwnego. Dynamika struktur żywego ciała znajduje swoje wyjaśnienie w zjawisku poznania i immanentnej manipulacji. Ta racjonalność (inteligencja) dynamiki form żywych powinna doprowadzić do rehabilitacji pojęć teleologicznych.

Jeszcze jedna kwestia zasługuje na podkreślenie. To nie filozofowie przywrócili odpowiednią rangę temu, czego domagał się rozsądek, ale wyrafinowane metody badawcze biologii, oficjalnie szukając materii, nieoczekiwanie odkryły „ducha”.

Życie pojmowane jako maszyna bez celu i bez duszy. Dokonana w Oświeceniu eliminacja „duszy arystotelesowskiej” (czyli wspomnianego wyżej „czynnika kształtującego i integrującego”), a potem skazanie na banicję pojęć teleologicznych, to przykład ostracyzmu wobec spontanicznej i prawidłowej reakcji naszych władz poznawczych na zagadkę dynamiki formy żywej (budującej, integrującej i naprawiającej struktury swego ciała).

Wyznawany poprzednio prymat ducha nad materią obrazuje historia Pana Twardowskiego. Żeby ukreślić bicz z piasku (z materii) potrzebna była duchowa moc diabelska.

Co się zmieniło w Oświeceniu? Otóż piasek nabrał – rzekomo – mocy samoistnego skręcania się w bicz. Moc diabła stała się niepotrzebna.

I tak, aż do połowy XX wieku, teoretycy biologii – idąc tym samym tropem – usiłowali na przykładzie procesów krystalizacji, reakcji Biełousowa-Żabotyńskiego, klocków Lancelota S. Penrose'a, homeostatu Cannona, sprzężeń zwrotnych ... itp. wykazać, że materia kryje w sobie moce wystarczające dla stworzenia i różnicowania się form żywych.

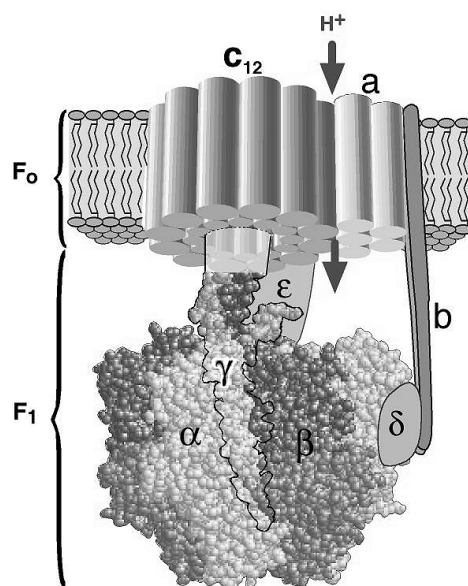
W wyniku tych, czysto teoretycznych usiłowań, materia przestała być postrzegana jako „głina”, „plastelina”, czyli materiał wykorzystywany przez duszę arystotelesowską, orientującą się w pewnym zakresie rzeczywistości. Materia mineralna, z jej termodynamicznymi, nieskoordynowanymi drgawkami, została uznana za czynnik, który powołał do istnienia organizmy żywe, została uznana za jedyną (i wystarczającą) przyczynę, kształtującą ciała istot żywych.

Parę wieków takiego myślenia wystarczyło, aby również i ludzkiego „ducha” uznać za produkt materialnych struktur mózgu.

Powrót do intuicji arystotelesowskich. Jednak, jak widzieliśmy, w drugiej połowie XX wieku zaczęły się pojawiać teksty kompetentnych biochemików, podkopujące mit „wszechmocy” DNA, a potem ukazujące uderzającą, wręcz zachwycającą doskonałość struktur budowanych przez najprostsze nawet formy żywe.

Przykładowo, dopóki pojęcie ATPazy protonowej przypominało – mówiąc obrazowo – prymitywne narzędzie z epoki kamienia łupanego, dopóty można było tolerować pewne prymitywne teorie, dotyczące procesów budowania tego enzymu.

Z chwilą jednak, gdy ATPaza okazała się sprzężonymi przez wspólny rotor dwoma, działającymi na różnej zasadzie nanomaszynami (por. Ryc. 2), o ponad 90% wydajności energetycznej, prymitywne, losowe teorie powstawania tej struktury musiały odejść do lamusa.



Ryc. 2. Syntaza ATP. Wg Oster & Wang 1999 oraz Oster & Wang 2000.

ATPaza to dwa nanosilniczki posiadające obrotowy, wspólny trzpień. Górny silniczek (F_0) jest napędzany gradientem protonów ($\Delta\mu H^+$), czyli prądem elektrododatnim. Jeden obrót tego silniczka (górna część Ryc. 2) dokonywany jest w 12 etapach (u niektórych organizmów może ich być trochę więcej lub mniej, zależnie od liczby elementów oznaczonych na rycinie literą C). W tym silniczku wykorzystywane są:

- różnica stężenia jonów wodoru (protonów) na granicy błony wewnątrz komórkowej, w której osadzona jest struktura ATPazy,
- bezładne, termodynamiczne „miotania” się jonów H^+ , oraz
- prawa elektrostatyki.

Sam silnik składa się z pierścienia 12 identycznych cząsteczek, które przekazują sobie kolejno pojedyncze jądra wodoru. W ten sposób dochodzi do obrotu walcowatego, nieco wygiętego trzpienia, który oznaczony jest literą γ i który sięga głęboko we wnętrze drugiego silniczka obrotowego (F_1 – dolna część Ryc. 2). Całkowity obrót trzpienia w tym „dolnym” nanosilniczku dokonuje się w trzech skokach (po 120° każdy). Co dzieje się wewnątrz F_1 ? Obrót trzpienia o 120° wymusza we wnętrzu białek α i β reakcję syntezy:



Silniczek F_1 tworzy obręcz składającą się z trzech identycznych zespołów białka α i β , a jeden pełny obrót trzpienia wewnątrz F_1 prowadzi do syntezy trzech cząsteczek ATP (przy założeniu, że istnieje ciągły dopływ surowca ADP i P_i). Wg teorii Boyera i Walkera trzpień łączący oba silniczki jest elastyczny i skręcając się jak sprężyna gromadzi energię kolejnych ruchów (po 30° każdy) w pierścieniu C_{12} tak, aż będzie ona w stanie przekroczyć trzpień wewnątrz F_1 o 120° i tym samym wymusić pojedynczą reakcję syntezy ATP.

Dwusilnikowa ATPaza może działać w obie strony. Może (jak opisano wyżej) dzięki energii gradientu H^+ produkować cząsteczki ATP z surowca ADP i P_i (ortofosforanu), ale może też, dzięki energii hydrolizy (rozpadu) cząsteczek ATP, pompować jony wodoru (protony) powiększając w ten sposób poziom gradientu H^+ .

Wydajność obu tych procesów jest bardzo bliska 100%, co dowodzi maksymalnego wykorzystania praw materii chemicznej w procesie konstrukcji tej nanomaszyny. Równocześnie jest rzeczą oczywistą, że jakkolwiek modyfikacja tych struktur prowadziłaby do zmniejszenia wydajności, lub do całkowitego załamania się dynamiki enzymatycznej. W tym dynamicznym, a nie statycznym sensie, ATPaza wodorowa jest ilustracją całości niearbitralnej, a pośrednio całościowego charakteru dynamiki rozwojowej, która nieustannie buduje w komórce nowe, identyczne nanomaszyny.

Zachwyt biochemików. Zrozumienie mechanizmu funkcjonowania ATPazy wzbudza entuzjazm biochemików, biologów molekularnych. Analiza procesów biochemicznych dotknęła zjawiska o oszałamiającej doskonałości. Stąd relacje i komentarze biochemików zawierają superlatywy, nie spotykane dotychczas w literaturze z tej dziedziny.

„/.../ we summarize the breakthroughs in the elucidation of the structure of $F_0 F_1$ -ATPase/synthase, and relate this information to previous and new kinetic mechanisms and bioenergetic considerations. The emerging picture of ATP synthase is nothing less than FANTASTIC: a rotary engine of high efficiency.

/.../ As if we were not impressed enough by the structural complexity of ATP synthase, we have recently learned that it functions like a rotary engine!

/.../ The mechanism of proton translocation is a good example of the WONDERFUL inventiveness and economy of nature.” (Nagyvary & Bechert 1999; podkreślenie PL).

„Our understanding of how biomolecular motors function and of their role in the machinery of the cell is advancing rapidly. As we learn more, the WONDERFUL complexity and effectiveness of these motors as part of cellular networks become all the more impressive.” (Karplus & Gao 2004; podkreślenie PL)

„Natural processes are EXTREMELY EFFICIENT in terms of energy and material usage and provide us with many inspiring and thought provoking designs and principles.

These bio components offer immense variety and functionality at a scale where CREATING A MAN-MADE MATERIAL WITH SUCH CAPABILITIES WOULD BE EXTREMELY DIFFICULT. /.../ As noted in the review section on Molecular Machines, F_1 -ATPase is known to work at efficiencies which are close to 100%. SUCH EFFICIENCIES, VARIETY AND FORM ARE NOT EXISTENT IN ANY OTHER FORM OF MATERIAL FOUND TODAY.” (Ummat et al., 2004; podkreślenie PL)

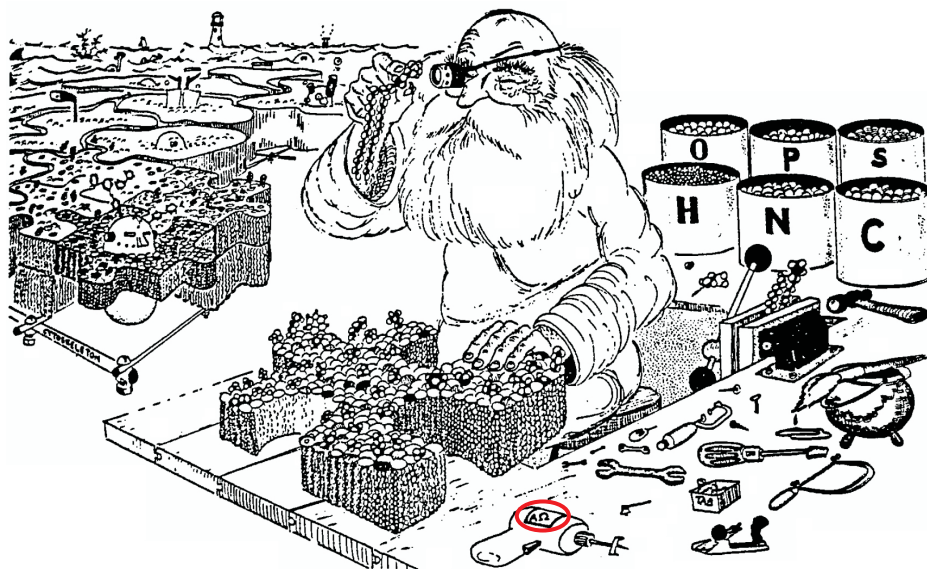
Doskonałość i precyzja mechanizmów biomolekularnych wskazują, że to nie język fizyki i chemii, ale język najbardziej wyrafinowanej techniki (nanotechniki) jest odpowiednim narzędziem do obiektywnego i prawidłowego opisu tego, co dzieje się w żywym ciele.

„To describe biological functions, we need a vocabulary that contains concepts such as amplification, adaptation, robustness, insulation, error correction and coincidence detection. /.../ the notion of function and functional properties separates biology from other natural sciences and links it to synthetic disciplines such as computer science and engineering” (Hartwell et al. 1999).

Co z tego wynika?

Pomału, pomału dochodzi do rehabilitacji pojęć obiektywnie teleologicznych, całościowych, a to powinno doprowadzić do odrzucenia tezy o prymacie materii i do odrzucenia redukcjonizmu pozytywistycznego.

Poszukiwanie przyczyn. Rycina 3 pochodzi z książki Fineana i współpracowników na temat błon komórkowych i ich funkcji. Proszę zwrócić uwagę na firmę ALFA & OMEGA, w której pracuje ów „Staruszek”.



Ryc. 3. „Źródło” perfekcji dynamiki biochemicznej. Wg Finean 1979/N113.

„Perhaps we should not be surprised at such examples of intricate design and irreducible complexity in the living world, for it surely indicates the great Mind that has put the Universe together. In another earlier lecture in 1847, Michael Faraday said these significant words :

'And therefore our philosophy [here used as we would now say 'our science'], whilst it shows us these things, should lead us to think of Him who hath wrought them; for it is said by an authority far above even that which these works present, that 'the invisible things of Him from the creation of the world are clearly seen, being understood by the things that are made, even His eternal power and Godhead.'

Here is the secret to Faraday. His deep Christian convictions led him to a humility in his scientific endeavours – a humility which is sadly lacking in today's world where we seem to think that science can answer all questions. We may never make discoveries as significant as his, but we can have the same spirit in our scientific endeavour. We should recognise always the limitations of science – that there are higher matters that cannot be revealed by the mind and spirit of man alone” (McIntosh 2002).

Powyższy cytat ukazuje skłonność przyrodników, starszego i młodszego pokolenia, by od obiektywnej doskonałości struktur i mechanizmów ich funkcjonowania przesłakiwać od razu do pojęcia Absolutu, Stwórcy. W arystotelizmie i tomizmie występuje etap pośredni, czyli pojęcie substancji żywej, posiadającej duszę (czynnik kształtujący i integrujący), dzięki której formy żywe działają celowo i całościowo, choć są ograniczone w swoich możliwościach (w swoim potencjale rozwojowym).

Pojęcie duszy arystotelesowskiej jako „ogranicznika”. Dla wielu osób pojęcie duszy wiąże się z wyjściem poza prawa przyrody, prawa fizyki i chemii. Tymczasem prawa materii mineralnej są w dynamice życia zachowane. Żaden z organów ciała, ani serce, ani wątroba, ani komórki nerwowe nie działają wbrew prawom fizyki i chemii. Wszystkie bez wyjątku struktury ciała zbudowane są z elementów materii mineralnej. Wszystkie formy dynamiki biologicznej wykorzystują strukturalno-energetyczny potencjał materii mineralnej. Tym, co wyróżnia ciało żywe od materii mineralnej, jest jego niezwykła selektywność.

Dynamika żywa nie tworzy dynamiki mineralnej. Dynamika mineralna – czyli różnorodne procesy fizyczno-chemiczne – to skutek właściwości materii. Dynamika żywa jedynie *selektywnie ogranicza* („zawęża”) dynamikę mineralną.

„Constraints are restrictions within the realm of the physically possible. /.../ Constraints, then, refer to conditions that prohibit the realization of certain states or events, even though they are physically possible” (Schlosser 2004).

To ograniczanie musi być rozpatrywane na trzech poziomach:

- pierwszy poziom, to obszar możliwości zawartych w materii mineralnej,
- drugi poziom, to czynnik ograniczający te możliwości (ogranicznik),
- trzeci poziom, to skutki działania ogranicznika, czyli selektywne struktury lub dynamizmy.

Skutki działania ogranicznika. Dobson (2004) wprowadził bardzo pożyteczne (dla filozofa przyrody) pojęcia „przestrzeni chemicznej” oraz „biologicznie istotnej przestrzeni chemicznej”. Oszacował on, że wewnętrzne właściwości materii mineralnej pozwalają

na utworzenie ogromnej liczby rozmaitych połączeń atomów w cząsteczki chemiczne. Okazało się też, że organizm żywy buduje tylko $1/10^{60}$ możliwych fizycznie cząsteczek, nie przekraczających swoim ciężarem masy 500 atomów wodoru (tzw. mikrocząsteczek).

Większość cząsteczek biologicznie istotnych ma masę dziesiątki, setki a nawet tysiące razy większą od masy 500 atomów wodoru. Na poziomie takich makrocząsteczek (a należą tu wszystkie polimery biologiczne, białka, polinukleotydy, polisacharydy itp.) selektywność procesów biosyntezy jest znacznie większa. W przypadku makromolekuł „biologicznie istotna przestrzeń chemiczna” stanowi, wg Dobsona, zaledwie $1/10^{390}$ cząstkę całej „przestrzeni chemicznej”⁴.

Biosynteza, stanowiąca fundament procesów zachodzących w trakcie rozwoju, nie tylko, że nie „przekracza” (jak błędnie sądzi niejeden) „praw fizyczno-chemicznych”, ale przeciwnie, *ogranicza* te prawa w sposób zupełnie niewyobrażalny.

Kalkulacje Dobsona nie dotyczą olbrzymiej selektywności, która ujawnia się w budowaniu (rozwoju) ponad komórkowych struktur konkretnej formy organizmu. Ta selektywność wyraża się tym, że prawidłowy rozwój tkanek i organów jest stosunkowo logiczny, zrozumiały i powtarzalny, gdy porówna się go z procesami zwyrodnieniowymi, patologiami – choćby z niezliczonymi formami nowotworów.

Czynnik ograniczający. Opisana przez Dobsona selektywność musi być uznana za skutek działania ograniczającego. To biologiczne działanie ograniczające nie może pochodzić od całej plejady niezależnych od siebie działań. Oczywiście korelacje obserwowane w trakcie biosyntezy zmuszają umysł do postulowania jednego i tego samego czynnika, odpowiedzialnego za fantastyczną wprost liczbę różnorodnych selekcji. W konkretnym cyklu życiowym danej formy żywej istnieje tylko jeden ogranicznik, choć skutki jego ograniczających działań są bardzo różnorodne. Postulat jedności ogranicznika suponuje też jego *niepodzielność*.

⁴ „the chemical compounds used by biological systems represent a staggeringly small fraction of the total possible number of small carbonbased compounds with molecular masses in the same range as those of living systems (that is, less than about 500 daltons). Some estimates of this number are in excess of 10^{60} . The simplest living organisms can function with just a few hundred different types of such molecule, and fewer than 100 account for nearly the entire molecular pool. Moreover, it seems that the total number of different small molecules within our own bodies could be just a few thousand. So, it is clear that, at least in terms of numbers of compounds, 'biologically relevant chemical space' is only a minute fraction of complete 'chemical space' /.../ It is remarkable that so many complex processes can be carried out with such a limited number of molecules, and that biological chemistry can be so rich and diverse despite the relatively limited range of reactions that seem to have been exploited during the evolution of living systems /.../ Similarly, as revealed by the recent triumphs of a variety of international sequencing projects, the genomes of the simplest living systems encode the sequences of less than 1,000 different proteins and the human genome about 100 times more numbers that are minute when compared with the total number of proteins that could theoretically exist. As there are 20 different types of amino acid and the average size of a natural protein is about 300 residues, this number is a staggering 20^{300} or more than 10^{390} , and if only a single molecule of each of these polypeptides were to be produced, their combined mass would vastly exceed that of the known universe. Natural proteins are therefore also a very select group of molecules” (Dobson 2004).

W ten sposób, dzięki postępom wiedzy biomolekularnej, ukazuje się umysłom biologów obszar rzeczywistości o niezwykłych właściwościach, niespotykanych w sferze materii mineralnej. Ogranicznik dokonuje miliardów różnorodnych selekcji, a wszystkie one są ze sobą skorelowane i podporządkowane funkcji biologicznej. Zatem, to nie materia mineralna, ale ogranicznik jest czynnikiem determinującym powstawanie i funkcjonowanie różnorodnych struktur ciała.

Czy opisane wyżej odkrycia i prawidłowości biologiczne mają znaczenie dla filozofii człowieka? Wydaje mi się, że tak. Perfekcyjna jedność duszy i materii w żywym ciele i prymat duszy wobec materii ciała są kluczowymi pojęciami antropologii arystotelesowskiej.

Niepodzielność i niewyczerpywalność potencjału rozwojowego formy żywej

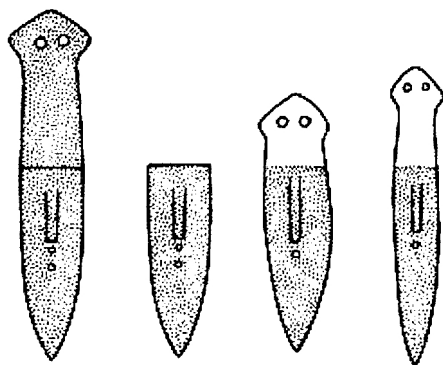
Tak, jak odkrycia biologii molekularnej i biochemii ukazały prymat dynamiki nad strukturami, podobnie i biologia rozwoju (embriologia, zjawiska adaptacji i regeneracji), w miarę postępu badań, zamiast wzmacnić tezę o supremacji struktur a pochodnej roli dynamiki, wyraźnie osłabiła tego typu oczekiwania.

Ilustracją tego faktu mogą być badania nad totipotencjalnością i klonowaniem organizmów. Te doświadczenia były próbą śmiertelnego okaleczenia struktur ciała zwierzęcia lub rośliny. Pod hasłem „klonowanie” organizmów media szeroko nagłaśniały zjawiska regeneracji nie uwypuklając „totipotencjalności” będącej wyrazem fizycznie niepodzielnej dynamiki rozwojowej, czyli tego zjawiska, które nazywamy „życiem” (sosny, bakterii, jeża, człowieka).

„Totipotencjalność”, w sposób oczywisty dla biologa, ujawniła konieczność rozróżnienia pomiędzy materialem a czynnikiem kształtującym i posługującym się materia – czyli tym co w AT było nazywane duszą, a co dziś niektórzy próbują nazywać ogranicznikiem.

Potencjał rozwojowy jest fizycznie niepodzielny. Aktywny, immanentny, całościowy, teleologiczny i niewyczerpywalny potencjał formy żywej został ukazany w pionierskich eksperymentach Driescha, Morgana, Spemanna i wielu innych.

Doświadczenie Morgana (z roku 1901) powtórzył Bondi (w latach pięćdziesiątych XX wieku) na pojedynczym wypławku (*Dugesia lugubris*), obcinając mu głowę 15 razy pod rząd. Głowa regenerowała prawidłowo i jednakowo szybko po każdej amputacji (por. Ryc. 4). Po 15-tym zabiegu Bondi uznał, że wypławek „ma nieskończony potencjał regeneracyjny” (por. Kühn 1971/422).



Ryc. 4. Eksperyment Morgana (1901) i Bondiego (1950) na wypławkach. Zmodyfikowane wg Kühn 1971/419.

Warto w tym miejscu przypomnieć doświadczenia Stoppenbrincka (1903), który głodził wypławki (*Planaria alpina*), ukazując ich zdolność do przeskalowania rozmiarów ciała i jego organów. Z kolei Beissenhirtz (1928) był w stanie tak okaleczać wypławka, że ten, w procesie regeneracji uszkodzeń, wytworzył dwie kompletne głowy, zawierające mózg, oczy i inne organy czuciowe. Potem okazało się, że następne okaleczenie takiego „koślawego” wypławka, wyzwoliło proces, który usunął nadprogramowe części ciała i przywrócił prawidłową strukturę zwierzęcia.

Z tych eksperymentów wyraźnie widać, że okaleczenia struktur nie powodują okaleczenia całościowego potencjału rozwojowego danej formy żywej. Równocześnie, razem z doświadczeniami nad totipotencjalnością, mogą być argumentem na korzyść starożytnej tezy, że w formie żywej „całość (potencjał dynamiczny) jest w całości i ta sama całość jest zawarta w każdej części”⁵ („*totum in toto, totum in qualibet parte*”).

Dla ludzi przyjmujących wiarę Kościoła Powszechnego dodam, że owa „totipotencjalność” (za której badanie przyznano Nagrodę Nobla), spełnia się podczas rozdawania Eucharystii, gdzie – wg tej wiary – każda konsekrowana Hostia jest postacią wcielenia Bóstwa, ale to Bóstwo, mimo łamania chleba, pozostaje nienaruszoną Jednością i Całością.

Czy wobec tego „totipotencjalność”, ujawniana w wielu rozmaitych eksperymentach biologicznych i u wielu różnorodnych form życia, może mieć znaczenie dla poprawnego pojęcia natury człowieka? Sądzę, że tak.

Fakt totipotencjalności wprowadza bowiem do nauki o życiu element niematerialny („duchowy”), wyrzucony z niej niegdyś pod zarzutem braku empirycznego uzasadnienia. Otóż uzasadnienie się znalazło! To oznacza też, że natury form biologicznych nie można zredukować do poziomu materii mineralnej – to zaś jest klinem wbitym w doktrynę monizmu materialistycznego.

Rzeczywistość Bóstwa, Istot Duchowych oraz ludzkiego ducha przerasta o całe niebo rzeczywistość dusz roślinnych i zwierzęcych. Omawianie doświadczeń wykonywanych na zwierzętach nie miało na celu „redukcji” człowieczeństwa do biologii. Miało raczej ukazać, że już na terenie samej, czystej biologii, przyrodnik ma do czynienia ze zjawiskami, które trudno zmieścić w ciasnych ramach pojęć materializmu.

Inteligencja jako atrybut wszystkich form żywych

Sens terminu inteligencja, rozumność, racjonalność. Takie słowa, jak racjonalność, inteligencja, rozumność, intelektualność, należą do grupy terminów, których sens częściowo się pokrywa. Spróbujmy dokładniej zbadać to, co jest wspólne w znaczeniu tych terminów. Gdy kawka buduje gniazdo, wykonuje w odpowiedniej kolejności rozmaite działania, takie jak poszukiwanie odpowiednich gałązek, przenoszenie ich na odpowiednie miejsce i splatanie ich w odpowiedni kształt. Gdybyśmy obserwowali człowieka wypłatającego kosz, uznalibyśmy te manipulacje za przejaw inteligencji. W obu tych przypadkach mamy do czynienia z wielością przedmiotów (duża liczba patyków o odpowiedniej giętkości, długości), z wielością i różnorodnością działań, oraz z pewną jednością efektu tych działań, która to jedność decyduje o tym, że dany przedmiot lub manipulacja były „odpowiednie”. Jedność efektu wyraża się w gotowym

⁵ Termin „część” wg AT oznacza coś więcej niż „element”. Przykładem „elementów” mogą być atomy, lub cząsteczki chemiczne, z których zbudowane jest ciało. Natomiast komórki i organy ciała są „częściami”.

gnieździe lub w gotowym koszyku, które są powszechnie określane jako cel tych rozmaitych manipulacji. Ten cel decyduje o tym, które patyki i które manipulacje będą uznane za „odpowiednie”. W omawianych przykładach „odpowiedniość” dotyczyła długości patyków, ich elastyczności i pod tym względem były one selekcjonowane jako materiał do budowy gniazda lub koszyka. „Odpowiedniość” dotyczyła też korelacji przestrzennych pomiędzy tymi patykami i do wytworzenia tej „odpowiedniości” służyły selektywne manipulacje.

„Odpowiedniość”, „selektywność”, „korelacje” są odbierane przez naszą świadomość jako działania celowe. To jest właśnie „racjonalnością”, wyrazem inteligencji, a w przypadku niektórych działań człowieka (np. budowanie teleskopu do obserwacji ciał niebieskich), wyrazem jego intelektualności.

Głębsza znajomość biologii zmusza, niejako, przyrodników do uznania, że celowe i racjonalne działania człowieka posiadają swój odpowiednik w działaniach zwierząt a nawet roślin. Oczywiście, że botanik na ogół nie używa terminu celowe, racjonalne lub inteligentne. On używa terminu „rozwój” lub „adaptacja”, ale w tej dynamice rozwojowo-adaptacyjnej dostrzega inteligentny, „wycelowany” behavior osobnika, orientującego się w otoczeniu (i do pewnego stopnia we własnej bytowości) i zdolnego do uczenia się.

„.../ a simple definition of plant intelligence can be coined as adaptively variable growth and development during the lifetime of individual. To add significance to this definition, time lapse shows that virtually all plant movements are indeed the result of growth and development. .../ Since all plants exhibit adaptive plasticity within the lifetime of the individual, they must all exhibit intelligent behaviour according to the definition above. .../ Intelligent behaviour is regarded as a property of the whole individual plant or animal. .../ Both plants and animals use exploratory behavior to enhance the chances of survival by optimizing the gathering of food resources, thus maximizing .../ the potentials for reproduction .../ At its simplest level, whole organism learning requires two things: (1) a goal (or set point), usually determined in advance, and (2) an error-indicating mechanism that quantifies how close newly changed behaviour approaches that goal. For those who prefer a familiar human example with a short-time goal, learning to ride a bike is a good model. The process of learning requires a continual exchange of information and feedback from the goal to the current behaviour in order to correct current behaviour and direct future behaviour more closely towards achieving the goal. Wild plants need trial-and-error learning because the environmental circumstances in which signals arrive can be so variable.” (Trewavas 2003; por. też Borges 2005; Hershey 2005; Trewavas 2005).

Rozwój nasiona w owocujące drzewo jest wymowną ilustracją kompleksu różnorodnych działań, których racjonalność i celowość niczym nie ustępuje racjonalności i celowości działań zwierzęcia, a nawet człowieka. Adaptacja polega na takiej przebudowie struktur ciała, aby bardziej efektywnie korzystać z zasobów zmieniającego się środowiska lub skutecznie bronić się przed jego niekorzystnymi wpływami.

Rozwój i adaptacja, choć w innym jakby aspekcie, ukazują prymat dynamiki biologicznej nad taką, czy inną strukturą. Selektywne dobieranie surowca i selektywne manipulowanie surowcem to nie są struktury, ale działania. W wyniku tych działań powstają materiały, których przedtem nie było i struktury, których też przedtem nie było.

Mózg jako rezultat behawioru rozwojowego i narzędzie biologiczne. Behawior rozwojowy u niektórych form żywych prowadzi do powstania specyficznej formy komórek, zdolnych do szybkiego przenoszenia impulsów elektrycznych, czyli tzw. komórek nerwowych. Mózg jest skutkiem behawioru rozwojowego, skutkiem racjonalnego działania dynamiki rozwojowej żywego ciała. Mózg jest narzędziem, które powstało dzięki racjonalności behawioru, i które będzie wykorzystywane przez ten behawior. Analogicznie, astronom jest budowniczym teleskopu i jego późniejszym użytkownikiem.

Wielkość mózgu a inteligencja. W opracowaniach podręcznikowych, przeznaczonych dla uczniów i studentów, oraz w przeważającej części tekstów popularyzujących osiągnięcia paleontologii, strukturalne aspekty tkanki nerwowej mózgu mają jakoby decydować o takiej lub innej formie możliwości poznawczych, o tym, co nazywamy inteligencją. Wielu paleoantropologów sugeruje, jakoby duży mózg z licznymi neuronami decydował o wysokim poziomie inteligencji, zaś niski poziom inteligencji był skutkiem małych rozmiarów mózgu.

Ten rodzaj antropologicznej „*science fiction*” wynika z dwóch – co najmniej – powodów:

- Braku rozróżnienia pomiędzy „*inteligencją biologiczną*” (pszczoły, bobra, jaskółki), a „*inteligencją intelektualną*” człowieka, wyposażonego zarówno w inteligencję zmysłową, jak i we władzę intelektualną.
- Lekceważenia faktów, świadczących o braku istotnej korelacji pomiędzy inteligencją a rozmiarami mózgu.

Inteligencja biologiczna. Zwierzęta – co jest oczywiste m.in. u owadów, ptaków, ssaków – posiadają inteligencję (działają racjonalnie). Są w stanie prawidłowo orientować się w powierzchniowych właściwościach otoczenia w którym żyją, są w stanie nabywać doświadczenie, zapamiętywać treści jednostkowe i rozpoznawać pewne ogólne prawidłowości. Ich działania – nawet te instynktowne – wymagają ciągłej aktualizacji danych orientacji zmysłowej. W analogiczny sposób mapy satelitarne wymagają aktualizacji, bowiem powierzchnia Ziemi ulega ciągłym zmianom.

Ostatnio coraz większa liczba biologów, zwłaszcza ekologów i biologów molekularnych uświadamia sobie, że nie tylko człowiek i nie tylko zwierzęta, ale wszystkie formy żywe działają celowo (teleologicznie), czyli racjonalnie.

Jakie to może mieć znaczenie dla filozofii człowieka?

Człowiek jest prawdziwym zwierzęciem i nie może się obejść bez tego typu dynamizmów poznawczych, które występują u zwierząt. Można zatem powiedzieć, że ze względu na biologiczne potrzeby człowieka, mózg jest organem tak samo koniecznym, jak serce, wątroba, kości lub mięśnie.

Inteligencja intelektualna. Na czym, w takim razie, polega oczywista wyższość człowieka wobec wszystkich innych form biologicznych? Otóż człowiek góruje nad wszystkimi formami biologicznymi nie tyle swoją biologiczną inteligencją, ile swoim intelektem.

Człowiek nie góruje nad gepardem w sprintach, ani nad sową w noktowizji. Nie ma wrodzonych, instynktownych umiejętności architektonicznych, które posiadają np. termity, bobry czy ptaki wikłacze.

Ale człowiek buduje narzędzia, które pozwalają mu przegonić geparda i widzieć lepiej niż sowa. To jest korzyść z posiadania intelektu.

Dwie „przepaści”. Pomiędzy człowiekiem a szympansem (przedstawianym jako nasz bliski krewniak), istnieją zatem dwie przepaści, a nie tylko jedna. Pierwsza, to przepaść inteligencji biologicznej, a druga to przepaść intelektu.

Inteligencja małp jest odmienna od inteligencji delfina, termita lub nietoperza. Inteligencja mrówki nie mogłaby funkcjonować w organizmie pszczoły. Inteligencja małpy nie mogłaby funkcjonować w ciele delfina.

Człowiek posiada swoistą inteligencję biologiczną, która pasuje tylko do człowieka. Natomiast swoista inteligencja szympansa pasuje tylko do szympansa. I to jest pierwsza przepaść.

Człowiek, dzięki zdobyczom swej inteligencji, i przy pomocy władzy intelektu, jest w stanie poznawać i analizować mechanizmy, leżące u podstaw rzeczywistości Kosmosu. Jest też w stanie poszukiwać Początków, Sensu Istnienia, Prawdy, Dobra. Na tym polega ludzka intelektualność. Ani psa, ani szympansa nie da się zainteresować astronomią, ani meteorologią, choć pies widzi księżyc w „lisiej czapie” tak samo, jak Laura i Filon.

Jakie to może mieć znaczenie dla filozofii człowieka? Z jednej strony, filozofia człowieka powinna poważnie traktować przepaści pomiędzy różnymi, nieredukowalnymi do siebie formami inteligencji owadów, ptaków, ssaków. Z drugiej strony, powinna dostrzegać przepaść pomiędzy różnymi formami inteligencji zwierzęcej, a intelektualnością spotykaną tylko u człowieka.

Brak korelacji między wielkością mózgu a intelektem człowieka. W paleoantropologii ogromną wagę przywiązuje się do rozmiarów mózgu i na tych rozmiarach opiera się w znacznym stopniu klasyfikacja poziomów inteligencji, na które jakoby wspięły się różne formy człowiekowatych plio- i plejstocentrycznych. Przyjrzyjmy się zatem dokładniej danym liczbowym, dotyczącym relacji między rozmiarami mózgu a przejawami intelektualności człowieka.

Podawana często w podręcznikach objętość mózgu ludzkiego rzędu 1250-1350 cm³ nie wyraża zakresu jego wielkości, a jedynie *średnią* objętość tego organu, obliczoną dla ograniczonej najczęściej europejskiej populacji człowieka nowoczesnego.



Przykładem braku istotnej korelacji między rozmiarami mózgu a intelektualnością człowieka mogą też być ludzie bardzo niskiego wzrostu, ale o zasadniczo prawidłowych proporcjach ciała i całkowicie prawidłowym rozwoju intelektualnym.

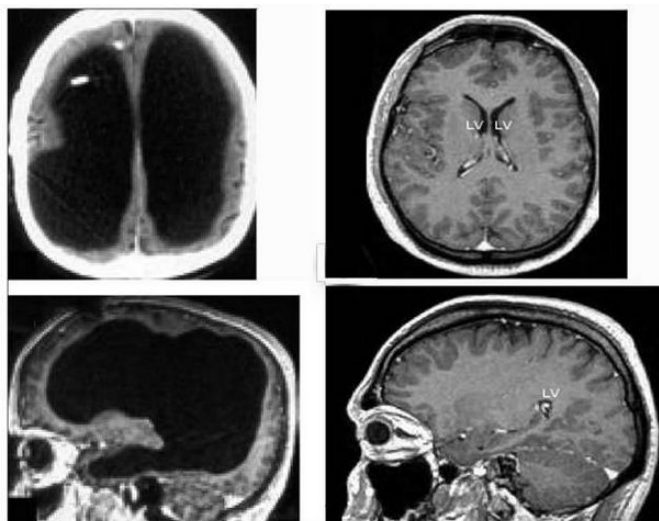
Józef Boruwlaski (1739-1837) miał 99 cm wzrostu (por. Ryc. 5).

„Odnaczał się inteligencją. Wielkim powodzeniem i uznaniem cieszyły się jego dowcipne powiedzonka. /.../ Był wykształcony. Władał francuskim i niemieckim. Znał się na muzyce. Umiał grać na gitarze; ładnie tańczył; miał talent literacki” (Ryba 1992; por. też Grześkowiak-Krwawicz 2004).

Ryc. 5. Józef Boruwlaski (1739-1837).

Wg <http://www.wilanow-palac.art.pl/files/44_joujou%20boruw%C5%82aski.jpg>

A oto inny przykład braku korelacji pomiędzy rozmiarami mózgu a poziomem inteligencji. Po lewej stronie ryciny 6 widać zdjęcie głowy 44-letniego mieszkańca Marsylii, wykonane za pomocą tomografu i rezonansu magnetycznego. Prawie całą czaszkę tego mężczyzny wypełnia płyn mózgowo-rdzeniowy. To wodogłowie zostało u niego rozpoznane już w dzieciństwie. Jego mózg został zredukowany do cienkich warstewek tkanki nerwowej i jest objętościowo mniejszy o 50-75% od mózgu dorosłej osoby (po prawej). Dziś ten mężczyzna pracuje jako urzędnik, ma żonę i dwójkę dzieci (por. Feuillet *et al.* 2007).



Ryc. 6. Zniekształcony i zredukowany mózg urzędnika z Marsylii.
Wg Feuillet *et al.* 2007.

Tych parę przykładów miało zilustrować brak przekonującej korelacji pomiędzy rozmiarami mózgu a poziomem inteligencji (intelektualnej) człowieka. Poziom inteligencji Anatola France'a, Boruwlaskiego lub urzędnika z Marsylii nie był oceniany na podstawie pomiarów czaszki, ale na podstawie ich osiągnięć intelektualnych.

Rozumność czy „przedrozumność” plio- i plejstoceniowych człowiekowatych. Jeśli chodzi o człowiekowate sprzed milionów lat, to dysponujemy szczątkami, pozwalającymi na określenie rozmiarów ich czaszek oraz śladami ich celowego, inteligentnego działania.

Australopiteki umiały produkować ostre narzędzia z kulistych otoczków, umiały – nie gorzej niż nowożytni rzeźnicy – opłacać tusze upolowanych zwierząt, umiały też, najprawdopodobniej, budować szałas, nie różniące się niczym istotnym od szałasów budowanych przez współczesne nam plemiona ludzkie. Nie istnieją zatem przekonujące dowody ich „przedrozumnej” inteligencji. Powinny być w stosunku do nich stosowane takie same kryteria, jakie antropolog stosuje do licznych i różnorodnych plemion ludzkich (nawet tych tzw. „pierwotnych” czy „dzikich”).

Co z tego wynika dla filozofii człowieka? Wydaje się że paleoantropolog powinien z większym dystansem podchodzić do prób „pomiaru” inteligencji na podstawie ocalałych struktur czaszki.

Odnalezienie późno-plejstocénskich szczątków *Homo floresiensis*, oraz pochodzących z holocenu szczątków „krasnodudków” na wyspie Palau, zmusza do jeszcze większej ostrożności w wyrokowaniu o poziomie inteligencji na podstawie rozmiarów mózgu.

W roku 2003 odkryto na indonezyjskiej wyspie Flores szczątki człowieka o rozmiarach ciała jeszcze mniejszych niż rozmiary najmniejszych afrykańskich australopiteków. Jego wzrost (okaz LB1, uznany za holotyp *Homo floresiensis*) jest oceniany na 1,06 m, a pojemność czaszki na ok. 380 cm³ (wg Brown *et al.* 2004) lub 417 cm³ (wg Falk *et al.* 2005, 2007).

W 2006 roku rozpoczęto wykopaliska w jaskiniach pochówkowych Ucheiliungs i Omedokel na Rock Island archipelagu Palau, ok. 600 km na wschód od Filipin. W głębi tych jaskiń znaleziono liczne szczątki ludzi bardzo niewielkich rozmiarów, nawet w porównaniu z Negritos. Karzełki z Palau były zbliżone wielkością do *Homo floresiensis* lub małych form afrykańskich australopiteków (por. Berger *et al.* 2008; Gallagher 2008). Szczątki datowane były w przedziale ok. 1500-3000 lat temu. Przy wejściu do tych jaskiń znaleziono szczątki osobników o większych rozmiarach, datowane na ok. 940-1080 lat temu. Obok nich znaleziono dary pochówkowe typowe dla wczesnych pochówków tego obszaru.

Nie ulega wątpliwości, że populacja „krasnodudków” z Palau musi być zaliczona do normy reakcji *Homo sapiens*. Jak z tego wynika, rozmiary ciała, a w szczególności mózgu, nie mogą być traktowane jako wiarygodny parametr w ustalaniu relacji taksonomicznych tej lub innej formy człowiekowanej. Wg Fitzpatricka i współpracowników (2008) karzełki z Palau dobrze mieszczą się w zakresie zmienności populacji *Homo sapiens* zamieszkującej obszary południowo-wschodniej Azji. Zdaniem tych autorów wszystkie formy archaiczne z tego regionu wykazywały obecność masywnych wałów nadoczodołowych, brak bródki, mniejsze rozmiary mózgu i mniejsze rozmiary całego ciała.

Wydaje się zatem, że „hobbity” z Flores i „krasnodudki” z Palau (mimo takich samych rozmiarów mózgu jak u szympansa) były od nich oddzielone omówionymi wyżej podwójnymi barierami inteligencji biologicznej i intelektualności. To samo może dotyczyć australopiteków.

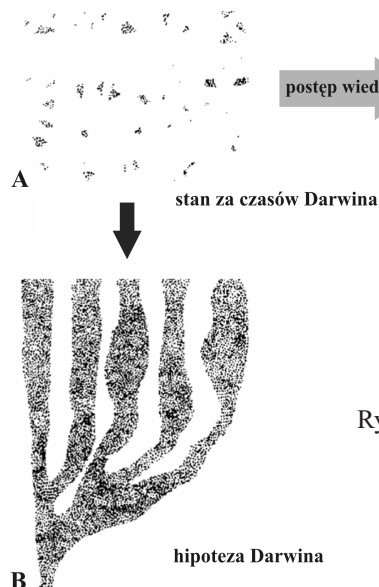
Na zakończenie warto również zauważyć, że

„.../ abundant numerical evidence based on fossil material and on modern human crania (241 samples totalling 12.900 individual skulls) shows a steady and significant decrease (over 10% of the initial value) of cranial capacity since the Upper Palaeolithic. This decrease occurred during a period in which the most fruitful achievements of the human mind took place (introduction of agriculture, formal mathematics, written language, etc.). Finally, no significant correlations were found between mental capacity, cranial volume and head shape of nearly 500 individuals controlled for sex, age, ethnicity, and social and educational experience.

It is concluded that no positive evidence exists at present for a significant relationship between brain size and development of human intellectual capacity.” (Henneberg 1987; por. też Henneberg 1998).

Nieciągłości w „zapisie kopalnym” a „powszechne pokrewieństwo form żywych”

Od czasów Darwina panowało przekonanie, że im bardziej kompletny będzie materiał szczątków kopalnych, tym wyraźniej ukażą się ciągłości i tzw. „ogniwa pośrednie” pomiędzy grupami organizmów (rangi rzędu, gromady, typu).



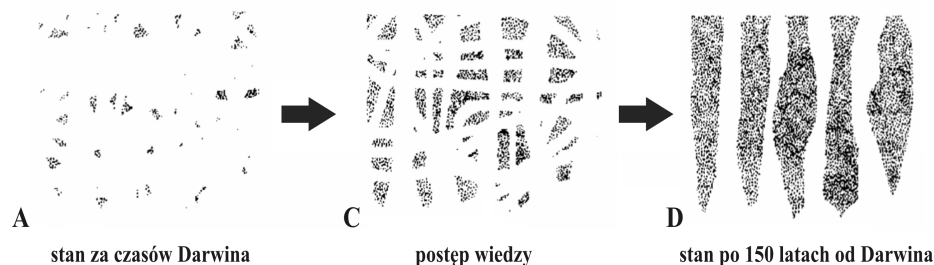
Materiał paleontologiczny za czasów Darwina był zbyt ubogi, aby mógł potwierdzić lub obalić hipotezę ciągłości pokrewieństwa – czyli Jednego Drzewa Filogenezy.

Darwin był przekonany, że luki pokrewieństwa obserwowane *in vivo* pomiędzy psami a kotami, krowami a końmi, szympanсами a człowiekiem zostaną z czasem wypełnione (por. Ryc. 7 B).

Ryc. 7. Przewidywania Darwina, dotyczące wspólnego pokrewieństwa.

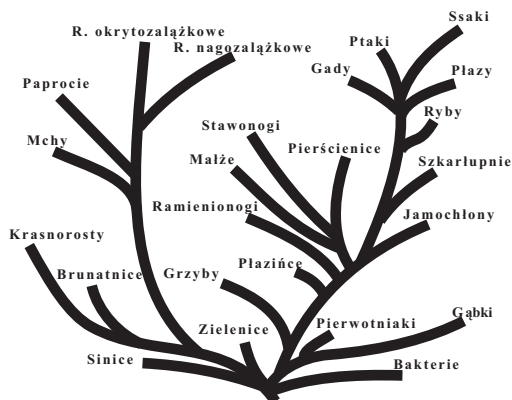
A – materiał kopalny za czasów Darwina;
B – hipoteza Darwina.

Tymczasem, znajduwane szczątki nadal pozostawiały luki (Ryc. 8 C) tam, gdzie widać je było *in vivo*. Obraz luk *in morte* – w miarę postępu wykopalisk – pokrywa się z obrazem luk *in vivo* (Ryc. 8 D).



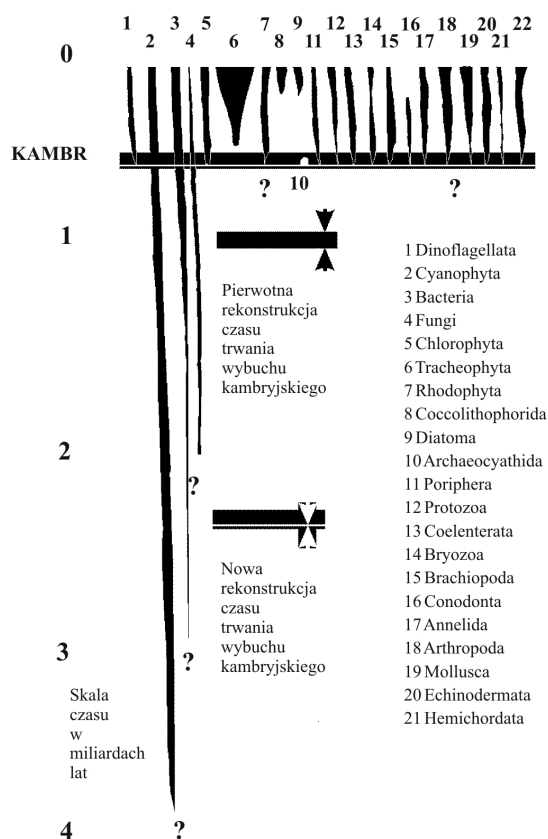
Ryc. 8. Stopniowe uzupełnianie fragmentów kopalnych (C), ujawnia obiektywny charakter pewnych ciągłości oraz obiektywny charakter pewnych nieciągłości w świecie istot żywych (D).

Luki *in morte* występują tylko w opracowaniach dla specjalistów. Dla szkół, a nawet dla wielu podręczników akademickich używa się „retuszowanych” rodowodów, które ukrywają stan aktualnej wiedzy. Rycina 9 ukazuje Drzewo Filogenezy, w którym żadne luki w ogóle nie istnieją.



Ryc. 9. Domniemana ciągłość pokrewieństwa wszystkich form żywych. Rycina jest modyfikacją ilustracji, zamieszczonej w haśle „Ewolucja” w amerykańskiej wielotomowej encyklopedii *World Book*, wydanie z 1991 roku, str. 437.

Tej „ciągłości” przeczy Wybuch Kambryjski (por. Ryc. 10).



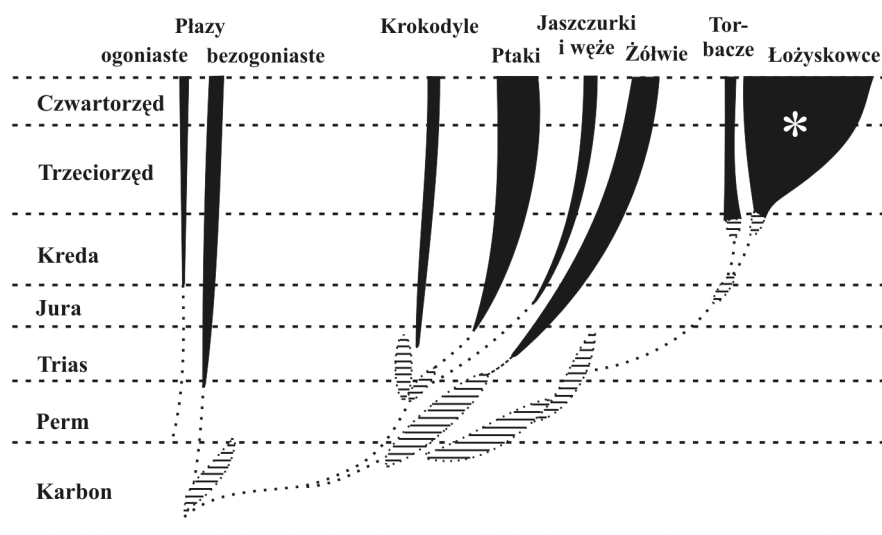
Ryc. 10. „Wielki Wybuch Kambryjski”, czyli nagłe – w skali geologicznej – pojawienie się wielu gromad, z których większość istnieje do dzisiejszego dnia. Gruba, pozioma czarna kreska oznacza pierwotnie szacowany czas trwania „wybuchu”. Cienka jasna linia na tle czarnej, grubej oznacza, w przybliżeniu, dokładniejszą rekonstrukcję tego wydarzenia. Zmodyfikowane wg Bernal 1973/108.

Wybuch Kambryjski. Od dawna zagadką dla paleontologów było nagłe pojawienie się w kambrze – jakby z nicności – około 20 odrębnych, pod względem strukturalno-funkcjonalnym, form życia. „Nagłe” oznaczało pierwotnie około 100 milionów lat. Parę dziesiątków lat temu dokładne badania prowadzone na Syberii i w Kanadzie nieoczekiwanie skróciły ten czas do 10, a nawet około 5 milionów lat.

„Uranium-lead zircon data from lower Cambrian rocks located in north-east Siberia indicate that the Cambrian period began at approximately 544 million years ago and that its oldest (Manykaian) stage lasted no less than 10 million years. Other data indicate that the Tommotian and Atdabanian stages together lasted only 5 to 10 million years. The resulting compression of Early Cambrian time accentuates the rapidity of both the faunal diversification and subsequent Cambrian turnover.”
(Bowring *et al.* 1993; por. też Erwin *et al.* 1997).

To, co poprzednio wydawało się Wybuchem, okazało się Błyskawiczną Eksplozją. Zamiast Wspólnego Drzewa, wyłonił się obraz zbioru oddzielnych linii rozwojowych (por. Ryc. 10).

Przyjrzyjmy się teraz dokładniej rekonstrukcji rodowodu kręgowców – Vertebrata (Ryc. 11).

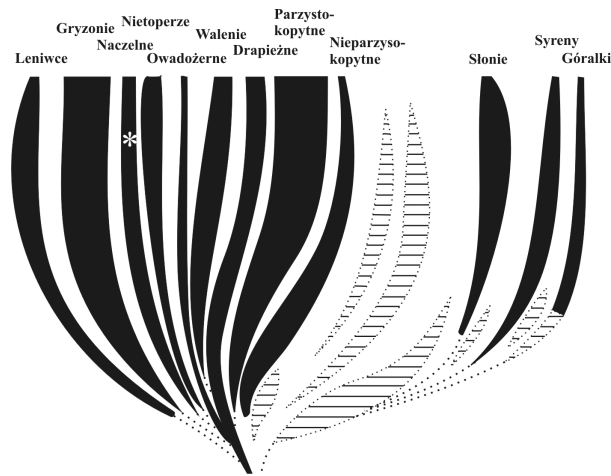


Ryc. 11. Schemat rodowodu kręgowców (opuszczono ryby). Graficzny (ale nie wynikający z empirii) zabieg „przytulania” (zbliżania) pasemek reprezentujących poszczególne grupy kręgowców jest tu wyraźnie widoczny.

Zmodyfikowane wg Carter 1951/13.

W schematach darwinowskich nagminnie występuje tendencja do „przytulania” linii rodowodowych, wyprowadzania początków danej grupy organizmów ze wspólnego jakoby pnia. Na Ryc. 11 jest to wyraźnie widoczne, gdy patrzymy na czarne pasma wyobrażające rodowody krokodyli, ptaków, jaszczurek, węży i żółwi. Z punktu widzenia wiedzy biologicznej jest to zabieg co najmniej ryzykowny, bez uzasadnienia w empirii.

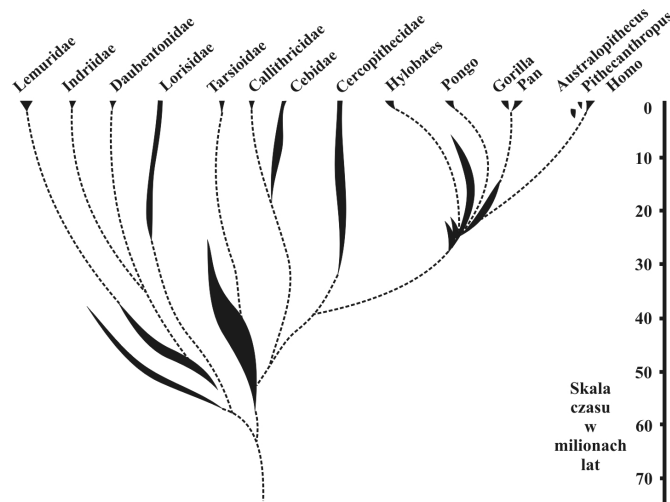
Przejdźmy teraz do bardziej szczegółowej rekonstrukcji samych ssaków łożyskowych (Ryc. 12), które wydaje się łączyć ciągłość pokrewieństwa.



Ryc. 12. Rekonstrukcja genealogii gromady ssaków łożyskowych. Połączenie poszczególnych rzędów z postulowanym wspólnym przodkiem pozostaje hipoteza. „Przytulanie się” dolnych końców rodowodów rzędów do siebie, robi wrażenie, jakoby te luki pomiędzy rzędami były niegdyś mniejsze, co jest zgodne z hipotezą wspólnego przodka. Nie jest to jednak, jak dotąd, potwierdzone materiałem kopalnym.
Zmodyfikowane wg Carter 1951/18.

A naczelne, które nas najbardziej interesują? One znajdują się pomiędzy gryzoniami a nietoperzami.

Przyjrzyjmy się rekonstrukcji tej grupy (Ryc. 13). Czy widać tu luki, czy nie widać?



Ryc. 13. Rekonstrukcja (głównie na podstawie uzębienia) genealogii naczelnych (Primates) – od lemurów po lewej, aż po „człowiekowate” (Hominidae), po prawej.
Zmodyfikowane wg Løvtrup 1977/29.

Widoczna u góry, po prawej stronie, grupa postaci naczelnych obejmuje wszystkie australopiteki, Pitekanropa (czyli *Homo erectus*) oraz *Homo sapiens*. Analiza uzębienia i systemu lokomocji sugeruje rzeczywiste pokrewieństwo tych postaci. Innymi słowy trudno wykluczyć, że australopiteki, nie mówiąc już o „Pitekanthropach” były starożytną rasą (lub zbiorem ras) *Homo sapiens*. Drugą grupę, najprawdopodobniej spokrewnionych form, tworzą szympansy i goryle. Ich uzębienie i system lokomocji zdecydowanie różni się strukturą i fizjologią od zębów i lokomocji człowiekowatych. Orangutany (*Pongo*) i gibbony (*Hylobates*) mogą należeć do jednego gatunku naturalnego. Szczątki tych małp, pochodzące sprzed 10, 20 lub 30 milionów lat, to głównie zęby i fragmenty szczęk. Pozostałe postacie naczelnych nie wydają się być ze sobą spokrewnione. Jak już wspomniano, odkrycie śladów pokrewieństwa pomiędzy tak odmiennymi biologicznie i paleontologicznie postaciami, jak człowiek i szympansy byłoby – w świetle rekonstrukcji ukazanej na Ryc. 13 – czymś zupełnie wyjątkowym, a nie typowym.

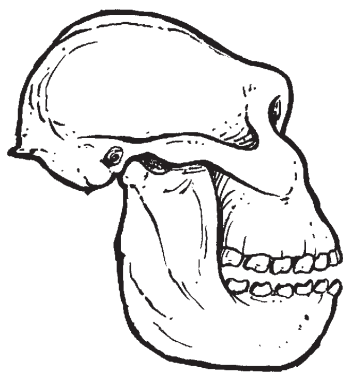
Co z tego wszystkiego wynika dla filozofii człowieka?

Po pierwsze, „bliskie pokrewieństwo” człowieka z małpami człekokształtnymi jest nadal „pobożnym życzeniem”, a nie faktem biologicznym lub paleontologicznym.

Po drugie, jest rzeczą zastanawiającą, dlaczego Australopiteki, *Homo erectus*, Neandertalczyki, czy też niedawno odkryty *Homo floresiensis* – a więc istoty bardzo podobne swoją anatomią i zachowaniem do człowieka nowoczesnego – są zaliczane do odrębnych gatunków, a nie są traktowane jako prehistoryczne rasy ludzkości.

W wielu rekonstrukcjach paleoantropologicznych można zauważyć, że z jednej strony na siłę uczłowiecza się szympansa, a z drugiej strony na siłę „umalpia” się prehistoryczne rasy *Homo sapiens*.

Bestializacja⁶ wizerunku wczesnych człowiekowatych. Na rycinie 14 widzimy czaszkę człowiekowatego zwanego *Zinjanthropus*, co znaczy „Dziadek do Orzechów”. Tę formę zwano też *Australopithecus boisei* lub *Paranthropus boisei*. Parantrop, żyjący około 2 mln lat temu, miał typowo ludzki system lokomocji, a pod względem uzębienia różnił się od człowieka nowoczesnego jedynie masywniejszym rozwojem szczęk i ich umięśnienia.



Ryc. 14. Czaszka osobnika nazwanego *Zinjanthropus* (zaliczonego do grupy *Australopithecus boisei* vel *Paranthropus boisei*). Dolna szczeka, choć pasuje do tej czaszki, pochodzi jednak od szczątków, znalezionych na innym terenie. Zmodyfikowane wg Roginski & Lewin 1978/205.

⁶ Termin „bestializacja” oznacza tendencję, by bez względu na wymowę danych empirycznych, „ubierać” szczątki kostne człowiekowatych w małpie powłoki ciała.

Na rycinie 15 przedstawiona jest artystyczna próba rekonstrukcji miękkich tkanek twarzy parantropa, dokonana przez Petera V. Bianchi według wskazówek Louisa S. B. Leakey (por. *Milwaukee Journal Sentinel* z 16 lutego 2005 r.). W tej rekonstrukcji oprawa oczu, skóra twarzy, kształt nosa, budowa warg i owłosienie mają charakter typowo ludzki, czyli jest to rekonstrukcja oparta na modelu człowieka.

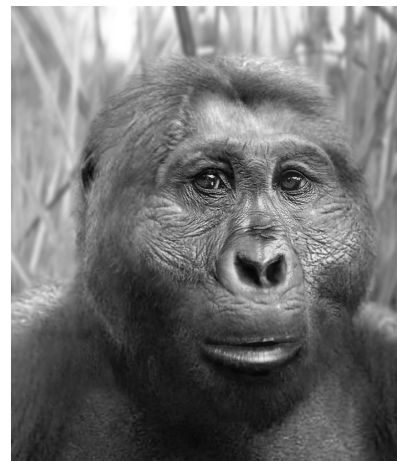


Ryc. 15. Rekonstrukcja twarzy „Dziadka do Orzechów” czyli *Zinjanthropus boisei*.

Zmodyfikowane wg

<http://graphics2.jsonline.com/graphics/owlive/img/feb05/man_021605_big.jpg>

Natomiast rekonstrukcja owłosienia, zmarszczek skóry, nozdrzy, oczu oraz warg, przedstawiona na rycinie 16 oparta jest na modelu szympansa. Szczątki samej czaszki (w której nie zachowały się nawet elementy chrzęstne, nie mówiąc o tkankach miękkich) nie pozwalają na definitywne rozstrzygnięcie, która z owych rekonstrukcji – człowiekopodobna, czy małpopodobna – jest bliższa rzeczywistości. Taka rekonstrukcja może być oparta albo na empirii, wskazującej na biologiczne człowieczeństwo parantropa, albo na założeniu jego biologicznego podobieństwa do małp człekokształtnych. Można ubolewać, że większość rekonstrukcji naszych plio- i plejstocenijskich przodków jest oparta na modelu szympansa. Dotyczy to głównie podręczników szkolnych, publikacji popularyzatorskich i medialnych. W ten sposób, niezależnie od wiedzy przyrodniczej, lansowany jest jednostronny obraz przeszłości człowieczeństwa.



Ryc. 16. Próba rekonstrukcji miękkich tkanek twarzy *Zinjanthropus*, dokonana przez G. J. Sawyera i V. Deaka (Sarmiento *et al.* 2007).

Zmodyfikowane wg

<http://graphics2.jsonline.com/graphics/owlive/img/feb05/man_021605_big.jpg>



Ryc. 17. Fotografia twarzy australijskiego Aborygena (po lewej) oraz Malezyjczyka (po prawej), przedstawicieli nowoczesnej populacji *Homo sapiens*. Zmodyfikowane wg <<http://www.agmates.com/blog/wp-content/uploads/2008/12/australia-aborigines-460.jpg>> oraz <http://www.darwinismrefuted.com/origin_of_man_05.html>

Na rycinie 17 zamieszczono fotografie twarzy australijskiego Aborygena i Malezyjczyka. Te fotografie mają pomóc naszej wyobraźni w uznaniu oczywistej różnorodności w wyglądzie ciała u plemion, które bez wątpliwości należą do gatunku *Homo sapiens*.

Z punktu widzenia ekologii trudno byłoby wykazać, że zmienność holocenijskich postaci człowieka wyczerpuje potencjał adaptacyjny naszego gatunku. Wprost przeciwnie – trudne i zmienne warunki środowiskowe plejstocenu powinny skłaniać ku hipotezie, że postacie człowieka, żyjące w fazie zlodowacenia, różniły się powłokami ciała od człowieka nowoczesnego. Nie oznacza to jednak, że te powłoki były podobne do powłok takiego lub innego gatunku małp.

Zarówno bestializacja w rekonstrukcjach powłok hominidów, jak i wspomniane wyżej „przytulanie” linii rodowodowych odmiennych skądinąd form żywych, miały na celu ukazanie ciągłości i istotnej jedności całego świata istot żywych, razem z człowiekiem. Jednak te zabiegi nie mają oparcia w zdobytej dotychczas empirii biologicznej i paleontologicznej. Dlatego alternatywa pluralizmu bytowego, czyli wielości gatunków naturalnych, powinna być poważnie brana pod uwagę. Monopol monizmu materialistycznego nie jest wyrazem wiedzy przyrodniczej, a jedynie pewnej apriorycznej opcji światopoglądowej.

Bibliografia

- Ayala F. J. (1974) *Introduction*. W: Ayala F.J., Dobzhansky T. (red.) *Studies in the philosophy of biology*. The Macmillan Press Ltd., London, str. VII-XVI.
- Beissenhirtz H. (1928) *Experimentelle Erzeugung von Mehrfachbildungen bei Planarien*. *Z. wiss. Zool.* 132.
- Ben-Jacob E., Shapira Y., Tauber A. I. (2006) *Seeking the foundations of cognition in bacteria: From Schrödinger's negative entropy to latent information*. *Physica A*, 359: 495-524.
- Berger L. R., Churchill S. E., De Klerk B., Quinn R. L. (2008) *Small-bodied humans from Palau, Micronesia*. *PLoS ONE* 3(3): 111.
- Bernal J. D. (1973). *The origin of life*. Weidenfeld and Nicolson, London.

- Borges R. M. (2005) *Do plants and animals differ in phenotypic plasticity?* J. Biosci., 30(1): 101-110.
- Bowring S. A., Grotzinger J. P., Isachsen C. E., Knoll A. H., Pelechaty S. M., Kolosov P. (1993) *Calibrating rates of early Cambrian evolution.* Science, 261(5126): 1293-1298.
- Brown P., Sutikna T., Morwood M. J., Soejono R. P., Jatmiko E., Saptomo E. Wayhu, Rokus Awe Due (2004) *A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia.* Nature (28 Oct.), 431: 1055-1061.
- Carter G. S. (1951) *Animal evolution.* Sidgwick and Jackson, London.
- Crick F. (1992) *Istota i pochodzenie życia.* PIW, Warszawa.
- Dobson C. M. (2004) *Chemical space and biology.* Nature, 432: 824-828.
- Dobzhansky T. (1974) *Introductory remarks.* W: Ayala F. J., Dobzhansky T. (red.) *Studies in the philosophy of biology.* The Macmillan Press Ltd., London, str. 1-2.
- Duve de C. (1995) *Vital dust: Life as a cosmic imperative.* Basic Books, New York.
- Erwin D., Valentine J. W., Jablonski D. (1997) *The origin of animal body plans.* Am. Scientist, 85(2): 126-137.
- Falk D., Hildebolt C., Smith K., Morwood M. J., Sutikna T., Brown P., Jatmiko, Saptomo E. Wayhu, Brunnsden B., Prior F. (2005) *The Brain of LB1, Homo floresiensis.* Science (8 April), 308(5719): 242-245.
- Falk D., Hildebolt C., Smith K., Morwood M. J., Sutikna T., Brown P., Jatmiko, Saptomo E. Wayhu, Brunnsden B., Prior F. (2007) *Brain shape in human microcephalics and Homo floresiensis.* PNAS, 104(7): 2513-2518.
- Finean J.B., Coleman R., Mitchell R. H. (1978) *Membranes and their cellular function.* Blackwell, Oxford. Ryc. wykonana przez T. A. Bramleya. Wg De Pont J.J.H.H.M. (1979) *Elegant membrane text highly recommended.* TIBS, May 1979: N113-N114.
- Feuillet L., Dufour H., Pelletier J. (2007) *Brain of a white-collar worker.* The Lancet, 370(9583): 262.
- Fitzpatrick S. M., Nelson G. C., Clark G. (2008) *Small scattered fragments do not a dwarf make: Biological and archaeological data indicate that prehistoric inhabitants of Palau were normal sized.* PLoS ONE 3(8): 1-12.
- Gallagher A. (2008) *Size variation in small-bodied humans from Palau, Micronesia.* PLoS ONE 3(12): 1-6.
- Grześkowiak-Krwawicz Anna (2004) *Zabaweczka.* Wyd. Słowo/Obraz Terytoria, Gdańsk.
- Hartwell L. H., Hopfield J. J., Leibler S., Murray A. W. (1999) *From molecular to modular cell biology.* Nature (Supp.), 402: C47-C52.
- Henneberg M. (1987) *Brain size, body size and intelligence: convictions and facts.* South African Journal of Science, vol. 83: 380.
- Henneberg M. (1998) *Evolution of the human brain: Is bigger better?* Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology 25: 745-749.
- Hershey D.R. (2005) *Plants are indeed intelligent.* Plant Science Bulletin, 51(3): 75-77.
- Karplus M., Gao Y. Q. (2004) *Biomolecular motors: the F1-ATPase paradigm.* Current Opinion in Structural Biology, 14: 250-259.
- Kühn A. (1971) *Lectures on developmental physiology.* Springer-Verlag, Berlin.
- Løvtrup S. (1977) *The phylogeny of vertebrata.* John Wiley & Sons, London.
- McClintock Barbara (1983) *Nobel lecture.* 8 December, 1983.

- McIntosh A. C. (2002) *Burning, Frizzling or Fizzling?* Inaugural Lecture, Nov. 1st 2001. Mathematics Today, 38(2): 40-45, Institute of Mathematics and its Applications.
- Mayr E. (1996) *The autonomy of biology: The position of biology among the sciences.* Quarterly Review of Biology, 71(1): 97-106.
- Nagyvary J., Bechert J. (1999) *New insights into ATP synthesis.* Biochemical Education, 27(4): 193-199.
- Oster G., Wang H. (1999) *ATP synthase: two motors, two fuels.* Structure, 7(4): R67-R72.
- Oster G., Wang H. (2000) *Reverse engineering a protein: the mechanochemistry of ATP synthase.* Biochimica et Biophysica Acta, 1458 (2-3): 482-510.
- Roginskij J. J., Lewin M. G. (1978) *Antropologia.* Izdat. „Wyższa szkoła”, Moskwa.
- Rose S., Bullock S. (1993) *Chemia życia.* Wyd. Nauk.-Techn., Warszawa.
- Rosen Ariela (2003) *Strahlungsresistenter Organismus offenbart seinen Schutzmechanismus.* Weizmann Institut. <http://images.google.pl/imgres?imgurl=http://idw.tu-clausthal.de/pages/de/newsimage%3Fid%3D6238%26size%3Dthumbnail&imgrefurl=http://idw.tu-clausthal.de/pages/de/news57904&h=82&w=180&sz=7&hl=pl&start=140&um=1&tbnid=Rf68ynV_fjpx0M:&tbnh=46&tbnw=101&prev=/images%3Fq%3DDeinococcus%2Bradiodurans%26start%3D120%26ndsp%3D20%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dpl%26lr%3D%26sa%3DN>
- Ryba R. (1992) *Józef Boruwlaski (Joujou), Karzeł Wybitny.* Gazeta Uniwersytecka, Miesięcznik Uniwersytetu Śląskiego, 1(1).
- Sarmiento E.E., Sawyer G. J., Milner R., Deak V., Tattersall I. (2007) *The last human: a guide to twenty-two species of extinct humans.* Yale University Press.
- Schlosser G. (2004) *The role of modules in development and evolution.* W: G. Schlosser, G. P. Wagner (red.) *Modularity in development and evolution.* University of Chicago Press, Chicago, str. 519-582.
- Shapiro J. A. (2001) *A 21st century view of evolution.* Proceedings of the 4th International Conference on Biological Physics, Kyoto, Japan, July 30 August 3, 2001.
- Stoppenbrink F. (1904) *Die Geschlechtsorgane der Süßwassertricladien im normalen und im Hungerzustande.* Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande, 61.
- Trewavas A. (2003) *Aspects of plant intelligence.* Annals of Botany, 92: 1-20.
- Trewavas A. (2005) *Green plants as intelligent organisms.* Trends in Plant Science, 10(9): 413-419.
- Ummat A., Dubey A., Mavroidis C. (2004) *Bionanorobotics: A Field Inspired by Nature.* W: Bar-Cohen Y. (red.) *Biomimetics: Mimicking and Inspiration of Biology.* CRC Press.
- Weele van der C. (2004) *Images of the genome. From public debates to biology, and back, and forth.* W: Reydon T. A. C., Hemerik L. (red.): *Current Themes in Theoretical Biology: A Dutch Perspective.* Dordrecht, Springer.
- Young J. Z. (1962) *The life of vertebrates.* Clarendon Press. Oxford.
- Zahradka Ksenija, Slade D., Bailone A., Sommer S., Averbeck D., Petranovic M., Lindner A. B., Radman M. (2006) *Reassembly of shattered chromosomes in Deinococcus radiodurans.* Nature, 443: 569-573.