

<http://jacek.kwasniewski.org.pl>

Jacek Kwaśniewski

**Model Wszechświata
pojmowalny psychologicznie
i jego konsekwencje**

2017

Jacek Kwaśniewski

jacek9520@gmail.com

<http://jacek.kwasniewski.org.pl/teksty>

Model Wszechświata pojmowany psychologicznie i jego konsekwencje

Po co budować model Wszechświata?	2
Wielkości, które trzeba włożyć do modelu	2
Jak wyglądamy na tle Wszechświata	3
Wybór skali pomniejszającej.....	3
Model Wszechświata w wymiarze czasowym	3
Model Wszechświata w wymiarze przestrzennym	4
Model czasowo - przestrzenny	5
Nasz model a Rewolucja Naukowa XV – XVIII wieku	5
Nasz model jako wyzwanie dla teologii współczesnej	6
Animowany obraz Wszechświata	7

Po co budować model Wszechświata?

Przedstawiam model Wszechświata zbudowany w takiej skali, by zwykły człowiek mógł pojąć nie tylko jego wielkość, ale przede wszystkim proporcje między Wszechświatem a naszą Ziemią i między czasem trwania Wszechświata a czasem trwania naszego gatunku i naszej cywilizacji.

Potrzebny jest do tego model, czyli miniatura Wszechświata, bo faktyczne liczby są daleko poza granicą naszej zdolności pojmowania. Miliardy lat i tryliardy kilometrów, bo wielkościami tego rzędu należy operować, nic dla nas nie znaczą, bo nie mamy ich do czego odnieść. Możemy je zapisać, możemy prowadzić na nich obliczenia, możemy je analizować, ale nie potrafimy ich zrozumieć w takim sensie, jak rozumiemy stwierdzenie, że odległość z Warszawy a Łodzi to 119 kilometrów a do Ameryki Kolumb dopłynął 525 lat temu.

Chcę więc zbudować model Wszechświata, który będzie zrozumiały psychologicznie, bo rozmiary fizyczne i czasowe tego modelu oraz proporcje między nim a Ziemią i historią naszego gatunku będziemy umieli odnieść do czegoś, co jest nam znane z bezpośredniego doświadczenia lub z czym się przynajmniej oswoiliśmy kulturowo. Nawet jeśli to coś jest wielkie.

Sprawa sprowadza się zatem do wyboru skali.

Budowa tego modelu jest przedsięwzięciem ciekawym samym w sobie, ale przyświecają mi także inne cele, o czym będę mówił na koniec. Po pierwsze, mój model pomaga zrozumieć ferment intelektualny, który wyrzucił starożytny i średniowieczny obraz świata, zastąpił go nowym (za sprawą m.in. Kopernika, Galileusza i Keplera) i dramatycznie przeobraził nasze widzenie samych siebie. Po drugie, stanowi wyzwanie dla człowieka wierzącego i dla teologii. Wyzwanie, wobec którego nie można przejść obojętnie.

Wielkości, które trzeba włożyć do modelu

Na początku liczby, które będziemy musieli później przeskalować do wielkości modelu.

Wiek Wszechświata widzialnego to 13,82 miliarda lat, czyli 13 820 000 000 lat

Ziemia powstała ok. 4,54 miliarda lat temu.

Współczesny człowiek rozumny, homo sapiens sapiens, pojawił się na Ziemi 120 – 190 tysięcy lat temu. Liczba nie jest tu precyzyjna, bo są różne szacunki z uwagi na różne metody liczenia i różne kryteria zaliczania tamtych prehistorycznych osobników do naszego gatunku (budowa ciała a zwłaszcza czaszki, liczba mutacji genetycznych od tamtego czasu do teraz, świadectwa paleoantropologiczne, geografia występowania i inne).

Jezus Chrystus urodził się dwa tysiące lat temu. Przyjmuję datę 1 roku n.e.

Eksplozja cywilizacyjna, która stworzyła naszą naukę, technikę, gospodarkę zaczęła się 600-700 lat temu.

Przez 99,99% swego istnienia na Ziemi średnia długość życia człowieka wynosiła 22-24 lata.

Zdobycze XX wieku podniosły ją do 75- 80 lat.

Średnica widzialnego Wszechświata wynosi 93 miliardy lat świetlnych. Dla przypomnienia rok świetlny to odległość, jaką tym czasie przebyło światło pędzące z prędkością 300 tysięcy kilometrów na sekundę. Wielkość Wszechświata liczona w kilometrach 880 tryliardów kilometrów. Liczba ta zapisana cyframi to: 879 854 400 000 000 000 000 000 km (tryliard to tysiąc trylionów, trylion to milion biliardów, biliard to tysiąc bilionów, bilion to tysiąc miliardów, miliard to tysiąc milionów).

Wielkość Układu Słonecznego równa się 9 miliardom kilometrów (8,3 godziny świetlnej), jest więc 98 bilionów (bilion to jeden i 12 zer) razy mniejszy niż Wszechświat.

Średnica Ziemi wynosi 12 742 kilometry. Jest więc 705 tysięcy razy mniejsza niż Układ Słoneczny i 69 trylionów (trylion to jeden i 18 zer) razy mniejsza od średnicy Wszechświata, cokolwiek by to miało znaczyć.

Człowiek ma średni wzrost 170 centymetrów.

To wszystko, jeśli idzie o liczby, które włożymy do naszego modelu.

Jak wyglądamy na tle Wszechświata

Żeby sobie uzmysłwić, jak jesteśmy mikroskopijni na tle Wszechświata, zobaczmy najpierw, dlaczego bez modelu pomniejszającego jesteśmy bezradni w uzmysłowieniu sobie rozmiarów naszej Ziemi na tle wielkości Wszechświata.

Przeciętna średnica Ziemi wynosi 12 742 km. Średnica Wszechświata liczona w kilometrach wynosi 880 tryliardów kilometrów. Tryliard to jedynek i 21 zer. Ziemia jest 69 trylionów razy mniejsza od Wszechświata (trylion to jedynek i 18 zer). To nie są liczby pojmowalne.

Wszechświat istnieje 13,82 miliardy lat. Łatwo policzyć, że trwa 92 tysiące razy dłużej niż czas istnienia homo sapiens sapiens (150 tysięcy lat) i 6,8 milionów razy dłużej niż okres od narodzin Chrystusa. Obliczenia są proste, ale niewiele mówią.

Dlatego potrzebny jest model.

Wybór skali pomniejszającej

Tworząc model Wszechświata pojmowalny psychologicznie natrafiamy na jeden podstawowy problem. Nie można, stosując jedną skalę pomniejszenia, zbudować pojmowalnego psychologicznie modelu zarówno czasowego jak i przestrzennego. Skala, która tworzy zrozumiały model czasowy, zastosowana do modelu przestrzennego, skutkuje niewyobrażalnie wielkimi liczbami obrazującymi wielkość Wszechświata. Zaś skala, która tworzy pojmowalny model przestrzenny, zastosowana do modelu czasowego, skutkuje zbyt krótkimi odcinkami czasu obrazującymi naszą historię. Kompromisem, choć bardzo niedoskonałym jest zastosowanie dwóch skal pomniejszania Wszechświata, jednej do modelu czasowego i drugiej do modelu przestrzennego.

W sumie zatem, buduję trzy modele Wszechświata.

W pierwszym używam takiej skali pomniejszającej, by uzyskać zrozumiały psychologicznie obraz Wszechświata w wymiarze czasowym. W drugim modelu używam takiej skali pomniejszającej, by uzyskać zrozumiały psychologicznie obraz Wszechświata w wymiarze przestrzennym. Trzeci model stosuje osobną skalę pomniejszającą do zobrazowania wymiaru czasowego i osobną do zobrazowania wymiaru przestrzennego.

Model Wszechświata w wymiarze czasowym

Zacznijmy od modelu czasowego. Stosuję w nim skalę pomniejszania równą 1 : 138,2 miliona. **Wiek Wszechświata wynosi wtedy 100 lat.** Policzymy, jak w modelu o tej skali rozkładają się punkty czasowe dotyczące naszej przeszłości. Otóż Ziemia powstała prawie 33 lata temu, współczesny człowiek rozumny – 9,5 godziny temu (przyjeliśmy do obliczeń okres jego istnienia 150 tys. lat). Człowiek miał wtedy mniej więcej nasz wygląd, mózg naszej wielkości, ale oczywiście był niesłychanie prymitywną istotą. Średnia długość życia człowieka do wieku XVI-XVII wynosiła w stuletnim modelu Wszechświata 5,25 sekundy.

Pod koniec wieku XX wydłużyliśmy nasz średni wiek do 17,6 sekund (77 lat). Idźmy dalej. Zdarzenie historyczne o wielkiej wadze cywilizacyjnej - przyjście na świat Jezusa Chrystusa, nastąpiło w naszym modelu 7 minut 40 sekund temu. Zaś początek eksplozji cywilizacyjnej (przyjeliśmy rok 1400) – mniej więcej 2 minuty 20 sekund temu. Wszystkie te liczby obrazują, jak jesteśmy świeżym i dopiero co powstałym produktem Wszechświata. Zaistnieliśmy w kosmosie przed chwilą.

Podsumowanie: jeśli Wszechświat powstałby 100 lat temu, wiek Ziemi wynosiłby 33 lata, człowiek rozumny pojawiłby się 9,5 godzin temu, Jezus Chrystus urodziłby się 7,5 minut temu, nowożytna cywilizacja zachodnia powstałaby niecałe 3 minuty temu a obecna długość życia człowieka wynosiłaby 17,6 sekund.

Zastosowanie tej samej skali 1 : 138,2 milionów do stworzenia modelu przestrzennego, nie jest dobrym rozwiązaniem. W tej skali Wszechświat ma rozmiar 673 lat świetlnych i jest to wielkość dla zwykłego człowieka poza zasięgiem jakiegokolwiek pojmowalności. Czemu? Cały Układ Słoneczny, jedna z największych wielkości oswojonych kulturowo, ma rozmiar zaledwie 8,3 godzin świetlnych. O ile kultura oswoiła nas z myśleniem o planetach Układu Słonecznego, o tyle wyobrazenie sobie choćby roku świetlnego, czyli odległości przeszło tysiąc razy większej (rok ma 8 760 godzin) jest czystą abstrakcją. W kilometrach rok świetlny to 9 460 800 000 000 km, czyli prawie 9,5 biliona kilometrów. A 673 lata świetlne to 6 367 118 400 000 000 km, czyli prawie 6,4 biliardów kilometrów. Te liczby są czystą abstrakcją. Nic nam nie mówią. Gdybyśmy się jednak uparli przy tej skali, w modelu Wszechświata o wielkości 673 lat świetlnych, który jest 707 tysięcy razy większy niż cały Układ Słoneczny Ziemia ma średnicę 9,2 centymetrów. Choć tę wielkość w pełni rozumiemy, jest ona odniesiona do całości wykraczającej poza nasze zdolności pojmowania. Musimy więc znaleźć inną skalę pomniejszenia rozmiarów Wszechświata, by zarówno Wszechświat jak i Ziemia były w niej pojmowalne psychologicznie.

Model Wszechświata w wymiarze przestrzennym

Zajmijmy się teraz przestrzennym modelem Wszechświata. Jedyna gigantyczna odległość, z jaką zwykły człowiek oswoił się za sprawą kultury naukowej, to Układ Słoneczny. Przywykliśmy do myślenia o dziewięciu planetach krążących wokół naszego Słońca i o nas, mieszkających na jednej z nich. Najodleglejsza planeta od Słońca, Neptun, oddalona jest średnio od Słońca o 30 jednostek astronomicznych. Jednostką astronomiczną nazwali astronomowie średnią odległość Ziemi od Słońca. Wynosi ona 149,6 miliona kilometrów. Oś wielka (a mówiąc bardzo nieprecyzyjnie średnica) elipsy Neptuna, najdalszej planety naszego układu, to 60 jednostek astronomicznych, czyli niemal 9 miliardów kilometrów (dokładnie 8,98 miliarda). Światło tę odległość przebywa w 8,3 godziny. Możemy więc powiedzieć, że wielkość Układu Słonecznego, liczona osiá wielką najodleglejszej od Słońca planety wynosi 8,3 godziny świetlnej.

Przyjmijmy więc do budowy przestrzennego modelu Wszechświata, że jest on równy Układowi Słonecznemu. Skala pomniejszenia jest o wiele większa niż w modelu czasowym. Tam wynosiła 1 : 138,2 milionów. Tu – 1 : 97,7 bilionów.

Jeśli zatem Wszechświat byłby rozmiarem równy Układowi Słonecznemu (dla przypomnienia – 9 miliardów kilometrów), Ziemia miałaby w tym modelu wielkość trzynastu stutysięcznej części milimetra (dokładnie – 0,00013 milimetra). W ziarenku piasku (1 mm) zmieściłoby się 670 takich drobinek. Ziemię o wielkości 0,00013 milimetra dałoby się zlepić z 46 bakterii jogurtowych. Człowiek w tej skali jest 7, 5 miliona razy mniejszy od tej bakterii i jego wzrost równa się mniej więcej wielkości atomu.

Nie ma sensu zastosować tej skali pomniejszającej do budowy modelu czasowego. Gdybyśmy zastosowali skalę 1 : 97,7 bilionów wszystko działałoby się za szybko. Wszechświat wówczas powstałby 73 minuty temu. W tym modelu homo sapiens sapiens pojawiłby na Ziemi (która byłaby wielkości zlepku 46 bakterii jogurtowych) przed pięcioma setnymi częściami sekundy. Innych okresów (trwanie chrześcijaństwa, zachodniej cywilizacji itd.) w związku z tym liczyć nie ma sensu.

Model czasowo - przestrzenny

Trzeci model, kompromisowy, stosuje inną skalę do zobrazowania czasu trwania Wszechświata a inną do zobrazowania jego wielkości. Jest on połączeniem zrozumiałych elementów obu poprzednich modeli.

W modelu kompromisowym Wszechświat powstał 100 lat temu. Proporcjonalnie do tego, homo sapiens sapiens pojawił się 9,5 godzin temu, królowie przybieżeli do stajenki małego Jezuska 7,5 minut a temu a start ku znanej nam nowoczesności zaczął się niecałe 3 minuty temu. Nasz model Wszechświata ma wielkość Układu Słonecznego. Proporcjonalnie do tego, Ziemia jest wielkości zlepku 46 bakterii. W ziarenku piasku zmieściłoby się 670 takich Ziemi. Człowiek jest wielkości atomu.

Patrząc na ten kompromisowy model Wszechświata można lepiej pojąć, jak nic nie znacząca jest Ziemia na tle Wszechświata i że powstała dosłownie przed chwilą. To każe spoglądać z pokorą na siebie samych. Jesteśmy bardzo świeżym produktem Kosmosu a rozmiarowo nie jesteśmy nawet pyłkiem kurzu na tle Wszechświata. Taki obraz Kosmosu i człowieka jest rozwinięciem tego, co zostało zapoczątkowane 600 lat temu (w naszym modelu – sekundę temu) przez uczonych europejskich i co zyskało nazwę Rewolucji Naukowej.

Nasz model a Rewolucja Naukowa XV – XVIII wieku

Powtórzyliśmy, na liczbach dostępnych w kilku przypadkach dopiero od 10 lat, pracę jaką rozpoczęli, choć w mniejszym zakresie uczeni, którzy zainicjowali 500 lat temu (w naszym modelu – 2 minuty temu) Rewolucję Naukową. Nie mieli jeszcze pojęcia o prawdziwym wieku Wszechświata ani o jego rozmiarach, ale usuwając Ziemię z jej centralnego położenia w kosmosie i powiększając go wielokrotnie spowodowali niebывały wstrząs kulturowy. Za ich sprawą załamała się średniowieczna wizja świata.

Główna różnica między myślą średniowieczną a nowożytną tkwiła w odmiennej metafizycznej koncepcji stosunku człowieka do Wszechświata. Średniowiecze dokonało specyficznej syntezy części filozofii greckiej i teologii chrześcijańskiej – człowiek stanowił centrum wszechświata a świat był mu podporządkowany teleologicznie. Wyjaśnienia w kategoriach celów, jakim służą rzeczy były zatem ważniejsze od wyjaśnień przyczynowych. Średniowieczna wizja Boga i Wszechświata wspierały się nawzajem. Bóg stworzył Wszechświat z myślą o człowieku a budowa geocentrycznego Wszechświata tę ideę potwierdzała. Wszechświat był homocentryczny. Nie tylko wszystkie ciała niebieskie obracały się wokół Ziemi, ale otaczała ją koncentrycznie cała sfera niebieska zamieszkała przez Boga, anioły i inne duchy. Ziemia tkwiła w centrum małego Wszechświata, który powstał kilka tysięcy lat temu. Człowiek był najważniejszym faktem wszechświata. Świat natury istniał dla człowieka. Ta wizja była fundamentem średniowiecznego korpusu wiedzy, składającego się z teologii, fizyki i kosmologii.

Zastąpienie przez twórców Rewolucji Naukowej w wiekach XV-XVIII systemu geocentrycznego heliocentrycznym, odkrycie odległych ciał niebieskich oraz odrzucenie arystotelesowskich pojęć służących analizie świata (substancja, forma, esencja, jakość,

potencja, aktualność) nowymi, które przystawały do metody empiryczno-doświadczalnej (siła, ruch, przestrzeń, czas, masa) – wszystko to zrzuciło człowieka z piedestału hierarchii bytów. I postawiło na nowo pytanie o relacje Boga i człowieka. Choć, jak pisał Edwin Burt, znaczna część nowożytnej filozofii była próbą przywrócenia człowiekowi wysokiego miejsca w porządku kosmicznym, nowa wizja zwyciężyła.

Struktura Wszechświata nie była już homocentryczna, ale Bogu znaleziono w XVII wieku nowe, ważne miejsce. Został Wielkim Zegarmistrzem stojącym na straży nowopowstałej, mechanistycznej wizji świata i kosmosu.

Nasz model jako wyzwanie dla teologii współczesnej

Czas jednak biegnie. Ideę Wielkiego Zegarmistrza dawno porzuciliśmy. A nauka pokazuje nam Wszechświat, którego rozmiary i czas trwania nie tyle jeszcze bardziej pomniejszają miejsce człowieka w tym porządku, co czynią go elementem tak małym, że już praktycznie niezauważalnym. Daleko mniejsza deprecjacja pozycji człowieka we Wszechświecie, jaka się dokonała 500 lat temu, wywołała gigantyczny wstrząs cywilizacyjny.

Możemy oczywiście zignorować współczesny obraz Wszechświata i stwierdzić, że z punktu widzenia teologii nie ma znaczenia, czy Wszechświat ma rozmiar minuty świetlnej, roku świetlnego, 100 lat świetlnych, tysiąca lat świetlnych, miliona lat świetlnych, miliarda czy 90 miliardów. Tak samo możemy powiedzieć o czasie jego istnienia, że nie ma znaczenia teologicznego, czy Wszechświat istnieje 100 tysięcy lat, sto milionów lat, miliard lat czy 14 miliardów lat.

Twierdzimy wszakże, że człowiek został stworzony na Boże podobieństwo. Że Bóg darzy go wielką miłością i troszczy się o niego. Jednocześnie z rozmiarów i czasu istnienia Wszechświata wynika, że jego Stworzyciel wysłał swego Syna z bardzo ważną misją do stworzenia (by nie rzec mini stworzonka) zamieszkującego coś wielkości kupki bakterii, jaką jest nasza Ziemia na tle Wszechświata o rozmiarach Układu Słonecznego, że owo mini stworzonko, do którego przyszedł Bóg, jest wielkości atomu i że nastąpiło to wszystko kilka minut temu we Wszechświecie powstałym 100 lat temu.

Można oczywiście powiedzieć, że tak właśnie było a włączanie do tej opowieści rozmiarów i czasu trwania Wszechświata nie ma żadnego związku z całą historią. Jeśli tak powiemy, zadaję sobie pytanie, dlaczego 500 lat temu, wytrącenie człowieka z centrum Wszechświata i jego wielokrotne powiększenie Wszechświata (ale bynajmniej nie miliardy razy) wstrząsnęło intelektualną elitą Europy. A teraz przechodzimy spokojnie, by nie rzec obojętnie, obok nieporównanie bardziej radykalnej zmiany obrazu kosmosu. Może ta wyniosła obojętność jest tylko maską skrywającą bezradność?

Moje modele Wszechświata i ich konsekwencje teologiczne zapewne ucieszą ateistów. Choć nie są dowodem na nieistnienie Boga, wzmacniają przekonanie, że chrześcijańska wizja relacji Boga i człowieka jest historycznie uwarunkowaną bajką. Stworzoną w czasie, gdy mało co wiedziano o kosmosie, człowiek wydawał się być ważnym jego elementem a Bóg gwarantem, że mechanizm kosmiczny będzie zawsze dobrze naoliwiony. Teraz, gdy pyłek kurzu jest tysiące razy większy od całej Ziemi w modelu Wszechświata o rozmiarach Układu Słonecznego, obraz dobrego Pana Boga z wielką troską spoglądającego na mieszkańców tej drobinki wygląda niepoważnie.

Protekcjonalny uśmiech ateisty jest dla mnie zrozumiały, bo daje jasne i proste wytłumaczenie: „to bajka”. Jest najprostszą reakcją na zderzenie ogromu Wszechświata, w którym absolutnie nic nie znaczymy z dumną, chrześcijańską opowieścią o Bogu i człowieku. Ale najprostsze wyjaśnienia nie zawsze są najlepsze. Chrześcijaństwa nie można zbyć

machnięciem ręki. Jest najczęściej wybieraną odpowiedzią na nieusuwalne w człowieku pragnienie transcendencji. Jest narracją w pełni racjonalną. Było katalizatorem europejskiej a potem światowej eksplozji cywilizacyjnej. Chrześcijanin może więc przyjąć do wiadomości, że Bóg dopiero przed chwilą do nas przyszedł, że jesteśmy traktowani przez Niego poważnie, choć dosłownie nic nie znaczymy na tle całości Stworzenia. Ale nowa kosmologia jest oczywiście wyzwaniem. Wymaga zredefiniowania pojęcia bosko – ludzkiego partnerstwa w dziele Stworzenia i rekonstrukcji obrazu wzajemnych relacji. Bo czemu Bóg pokochał takie **nic**, czyli człowieka? W czym to **nic** może być pomocne Komuś, kto już wcześniej stworzył cały Wszechświat?

Historycznym przykładem pozytywnej odpowiedzi chrześcijaństwa na takie nowe wyzwanie było zastąpienie średniowiecznej wizji Wszechświata geocentryczno-homocentrycznego wizją Boga jako Wielkiego Zegarmistrza. Nie jest przy tym istotne, że ta nowa wizja po jakimś czasie upadła. Jest bowiem przykładem, jak powstająca w czasie Rewolucji Naukowej (XVI - XVIII wiek) nowa wiedza, nowa metoda badania świata i nowy język nauki na powrót i harmonijnie włączyły Boga do obrazu świata, nie wyrzekając się przy tym siebie. Każde wyzwanie, jakie płynie dla chrześcijanina z rosnącej wiedzy wymaga takiej adekwatnej odpowiedzi teologicznej i filozoficznej. Ze świadomością, że żadna odpowiedź nie jest ostateczna, bo przyjdą nowe wyzwania.

wrzesień 2017

Animowany obraz Wszechświata

Animowany obraz Wszechświata od wielkości Plancka do wielkości całego widzialnego Wszechświata. Prezentacja zaczyna się od wielkości w skali człowieka. Przesuwaj suwak (na dole) w prawo, aby oglądać coraz większe składowe Wszechświata lub w lewo, aby oglądać coraz mniejsze.

copyright © 2012 Cary and Michael Huang <http://htwins.net/scale2>

[kliknij aby obejrzyć](#)

Mojej kochanej wnuczce Basi,

Dziękując za ciekawą rozmowę na temat tego tekstu przy sushi w Mordorze. Rozmawiając z Basią upewniam się, że naukowe teksty pisze się głównie dla młodych ludzi. Oni są bezinteresownie ciekawi świata.