

Owen Gingerich o swoim życiu, karierze naukowej i planach

(W sierpniu 2007 profesor Owen Gingerich zgodził się odpowiedzieć drogą mailową na pytania dotyczące jego życia i kariery naukowej przygotowane przez Urszulę Maciejewską. Niniejszy tekst stanowi wybór z tego swobodnego wywiadu.)



Zajmuje Pan aktualnie pozycję Senior Astronomer Emeritus w Smithsonian Astrophysical Observatory oraz Research Professor of Astronomy and History of Science w Harvard University. Droga do ich osiągnięcia wypełniona była długoletnimi, skrupulatnymi badaniami naukowymi, które zaowocowały około dwudziestoma książkami, ponad sześciuset naukowymi i dydaktycznymi publikacjami, wieloma recenzjami, artykułami i wykładami, zarówno naukowymi, jak i dla szerokiej publiczności. Zasiadał Pan również w komitetach redakcyjnych lub był wydawcą publikacji wielu prestiżowych organizacji naukowych, na przykład The American Philosophical Society. Jest Pan też przewodniczącym Komitetu Redakcyjnego wielotomowej General History of Astronomy, wydawanej przez Cambridge University Press. Ponieważ zgodził się Pan przyjąć doktorat honoris causa Uniwersytetu Zielonogórskiego, warto byłoby zaprezentować nieco więcej informacji na temat Pańskiego życia i dokonań naukowcom, pracownikom i studentom naszego uniwersytetu oraz mieszkańcom naszego regionu. Z tego względu, zachęcona przez profesora Janusza Gila z Centrum Astronomii Uniwersytetu Zielonogórskiego, pozwoliłam sobie zebrać dostępne materiały dotyczące tych tematów. Byłabym niezwykle zobowiązana gdyby zechciał Pan poświęcić nieco czasu, aby wyrazić swe osobiste uwagi i refleksje na temat przedstawionych zagadnień.

Jestem zdumiony gruntownością przeprowadzonych badań. Duże wrażenie wywarł na mnie fakt, że przedstawiono informacje, o których sam nie wiedziałem, że są publicznie dostępne! Skomentuję przedstawione pytania i w niektórych przypadkach uzupełnię je. Proszę zauważyć również, że niekiedy poprawiam błędne informacje w nich zawarte. Uważam, że jedną z niezliczonych znaczących publikacji, którą być może pominięto jest mój autobiograficzny esej w *Nature Magazine*, vol. 430, p. 407, 2004, zatytułowany *A radical reorientation: How an annotated book transformed a theoretician into a historian*.

1. Wczesne fascynacje – kometa Hondy i mgławice

Został Pan wychowany na preriach Kansas, gdzie zakochał się Pan w gwiazdach. W artykule The Mysterious Nebulae - 1610-1924. (Journal of R.A.S. of Canada. 81(4): 113-127), pisząc o Charles Messier's Catalog of Nebulae and Star Clusters przyznał Pan: „... zacząłem swą karierę jako astronom-amator przeszukując niebo w pogoni za tymi roziskrzonymi gromadami gwiazd i ledwie widocznymi postrzępionymi mgławicami. Pewnej nocy w lipcu 1948 natknąłem się na mgławicę, która się poruszała! Z sercem bijącym w przyspieszonym rytmie spoglądałem w swój ośmiocalowy teleskop, by upewnić się, że była to kometa, a następnie rzuciłem się wysłać telegram do oddziału Harvard College Observatory zajmującego się odkryciami komet na półkuli północnej. W tydzień później otrzymałem kartkę o treści: 'Dziękujemy za Pańskie obserwacje komety Honda'. Myślę, że w pierwszej chwili musiał Pan być bardzo rozczarowany, ale, jak sam Pan pisze: „Na dłuższą metę jednakże moja inwestycja w telegram opłaciła się, ponieważ w

jego następstwie otrzymałem w 1949 roku wakacyjną pracę jako asystent Harlowa Shapleya, ówczesnego dyrektora Harvard College Observatory.

OG: Tak, byłem rozczarowany dowiedziawszy się, że japoński astronom-amator odkrył tę kometa kilka tygodni wcześniej nim ja się na nią natknąłem. Zdałem sobie sprawę, że powinienem zaprenumerować tak zwane Harvard Announcement Cards, które donosiły o nowych kometach i innych krótkotrwałych zjawiskach, aby być poinformowanym gdy je odkrywano. Nigdy bym jednak nie odgadł, że w przyszłości stanę wydawcą tych kart, a w końcu dyrektorem International Astronomical Union's Central Bureau for Astronomical Telegrams. W następstwie tego faktu moje nazwisko stało się dobrze znane w całym astronomicznym świecie.

W Harvard College Observatory po raz pierwszy zanurzył się Pan w świat „zakurzonych półek z książkami” pełnych „zatechtych almanachów i wspomnień”. W rezultacie powstały Pańskie prace poświęcone życiu Charlesa Messiera i jego katalogowi, rozpoczął Pan też badania dotyczące Harlowa Shapleya. Jak skomentował by Pan te pierwsze doświadczenia w świecie historii nauki? Czy uważa je Pan za pouczające z punktu widzenia Pańskiej dalszej kariery? Czy nauczył się Pan wtedy czegoś, co okazało się później użyteczne?

Prawdopodobnie moje spotkanie ze starymi książkami w bibliotece Harvard College Observatory zasiało we mnie ziarno fascynacji rzadkimi książkami i pokazało mi jak pożyteczna może być znajomość języków. (Radzę sobie z niemieckim i francuskim, ale ubolewam nad niezajomością polskiego, włoskiego, hiszpańskiego i duńskiego. Ciągle sądzę, że zmarnowałem młodość, bo nigdy nie poznałem greki!)

2. Owen Gingerich – astrofizyk

Rozpoczął Pan karierę zawodową jako astrofizyk; w latach sześćdziesiątych badał Pan widma słoneczne w celu obliczenia temperatury i ciśnienia w najbardziej zewnętrznych warstwach jego atmosfery. Pańskie obliczenia były pierwszymi, które brały pod uwagę rakietowe i satelitarne obserwacje Słońca. W wyniku tych badań powstały dwa kolejne standardowe modele atmosfery słonecznej. Jedną z publikacji na ten temat, której był Pan głównym autorem: The Harvard-Smithsonian reference atmosphere, opublikowana w Solar Physics w roku 1971 może się poszczycić do chwili obecnej, zgodnie z danymi Smithsonian/NASA ADS Astronomy Abstract Service, nieomal 700 cytowaniami. Wydaje się Pan nie doceniać jej popularności mówiąc: „Opublikowaliśmy tam tyle szczegółowych tabel z danymi dotyczącymi zachodzących procesów, że nikt nie zwracał sobie głowy uaktualnieniem tej pracy”. Z drugiej jednak strony czy nie żałuje Pan, że „Była to ostatnia astrofizyczna praca jaką opublikowałem”?

Zawsze interesowała mnie natura nauki, to jakie są jej rozszczenia do prawdy i jak można je porównać z rozszczeniami do prawdy wysuwanyymi przez religię. Jubileuszowe obchody (keplerowskie i kopernikańskie) były katalizato-

rami przejścia w mojej zawodowej karierze od astrofizyki do historii nauki, ale przejście to nie miało wpływu na moje podstawowe cele. Bezpośrednia praca nad fundamentalnymi badaniami naukowymi była bardzo użyteczna z punktu widzenia zrozumienia natury nauki, ale historia zapewnia szerszy punkt widzenia.

3. Kepler – naukowiec i wyznawca

„Twierdzą czasem, i to nie bezpodstawnie, że moja astrofizyczna kariera została zepchnięta na boczny tor przez rocznice. Uważam, że wgląd w naturę nauki jaki teraz wnoszą moje badania jest bardziej wnikliwy niż wszystko, co byłbym w stanie odkryć obliczając atmosfery słoneczne”. W ten sposób opisuje Pan swoje wkroczenie w „magiczny krąg Jana Keplera” w przeddzień czterechsetlecia jego urodzin w roku 1971. Jednakże, już w roku 1965, poprosił Pan Archiwum Akademii Sztuki i Nauki w Leningradzie o mikrofilm notatnika Jana Keplera i, ponieważ nie doczekał się Pan odpowiedzi, wysłał Pan tę samą prośbę co pół roku przez sześć lat, aż w końcu pewnego dnia nadeszła upragniona przesyłka. Czy mikrofilm ten był niezbędny do przygotowania Pańskiej serii artykułów o Keplerze z lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, czy po prostu zdecydował się Pan przetrzymać sówietów?

W latach 1960 sformułowałem pewne hipotezy logiczne mające wytłumaczyć dlaczego Kepler potrzebował tak wielu prób, żeby rozwiązać to, co później nazwał swoją „hipotezą pomocniczą”. Zupełnie nie miałem racji, o czym przekonałem się dopiero po otrzymaniu mikrofilmu odpowiedniego tomu dokumentacji keplerowskiej i fakt ten stanowił osnowę jednego w wielu artykułów o Keplerze, które napisałem na jubileusz w roku 1971. Zdarzało mi się wielokrotnie, że ilekroć dokonałem wyglądającej przekonująco rekonstrukcji, to w miarę napływu nowych informacji okazywało się, że moje przypuszczenia były błędne. Ostatnio taki fakt miał miejsce w odniesieniu do mojego drugiego wydania kopernikowskiego *De Revolutionibus*. Wywnioskowałem poprawnie, że zawarte w nim adnotacje stanowiły staranną kopię tego, co Retyk zapisał w swoim własnym egzemplarzu, lecz moja hipoteza, że mogły one zostać przepisane przez jego ucznia Valentina Otho na Węgrzech pod koniec życia samego Retyka okazała się całkowicie niepoprawna. Od momentu jej postawienia dowiedziałem się bowiem, że egzemplarz dzieła Kopernika należący do Retyka znajduje się we Włoszech, prawdopodobnie подарowany przez Retyka w 1545 roku goszczącemu go sławnemu matematykowi Girolamo Cardano. Tak więc adnotacje Retyka musiały zostać skopiowane do mojego egzemplarza *De Revolutionibus* we Włoszech około roku 1600.

„Biblia uczy nas jak wędrować do nieba, a nie jak wędrują niebiosy”, tak wyraził się Galileo Galilei zamykając w tym krótkim stwierdzeniu wszystkie rozterki dotyczące wiary, sumienia i moralności, w obliczu których stanęli XVI-to i XVII-to wieczni badacze chrześcijańscy. Twierdzi Pan, że Jan Kepler wyjaśnił to dokładniej w swym Skrócie astronomii kopernikańskiej: „Albowiem astronomia ujawnia przyczyny naturalnych zjawisk i obejmuje swym zasięgiem badanie złudzeń optycznych. O zagadnieniach o wiele bardziej podniosłych traktuje Pismo Święte, które używa codziennego języka aby być zrozumiałym”. Jak mógłby Pan streścić przemądrzoną religijną motywację Jana Keplera?

Kepler kształcił się jako teolog, nie jako astronom. „Przez długi czas byłem niespokojny ponieważ chciałem być teologiem”, napisał do swego nauczyciela Michaela Maestlina, „lecz popatrz jak teraz Bóg jest wychwalany poprzez moją astronomię”. Jego religijne nastawienie jest oczywiste we wszystkich jego pismach i w ciągu jego całego życia.

Kepler był pierwszym naukowcem, który opublikował, w 1596 roku, dzieło, które nazywa Pan „jawnie heliocentrycznym traktatem” – swoją Tajemnicę kosmosu.

Wiadomo, że wysuwał argumenty popierające teorię heliocentryczną już w czasach studenckich, lecz czy to jego dzieło nie wydaje się szokującą próbą wyjaśnienia odległości planetarnych?

Przed Kopernikiem astronomowie wierzyli w *plenum universe*, w którym sfery przynależne jednej planecie doskonale wpasowane są w zespół sfer kolejnej planety tak, że w geocentrycznej kosmologii nie ma marnotrawstwa przestrzeni. Jawną rozrzutność systemu kopernikańskiego zawierającego tak wiele pustej przestrzeni postrzegana była jako poważna niedogodność, tak więc „rozwiązanie” Keplera stanowiło pomysłowe podejście do nierozstrzygniętego problemu, który dzisiaj po prostu dla nas nie istnieje. Jakkolwiek szalone wydawałyby się nam dzisiaj jego bryły platońskie wpisane i opisane na sferach, rozwiązanie to pokazuje jak kreatywnie, od najmłodszych lat, podchodził Kepler do „wielkich pytań” swojej epoki.

W artykule Tycho and Kepler: Solid Myth versus Subtle Truth (Gingerich, Owen, and James R Voelkel. 2005. Social Research. 72 (1):77) piszą Panowie: “Kepler miał rację, mimo zniechęcających słów krytyki ze strony jego dawnego nauczyciela Maestlina i samego Tychona, w swych zdecydowanych wysiłkach zmierzających ku znalezieniu teorii astronomicznej opartej na przyczynach natury fizycznej.” Opisawszy zaś trudną drogę Keplera do odkrycia jego pierwszego i drugiego prawa podsumowujecie ją następująco: „Cała ta fizyka, poczynając od założenia, że planety położone są w odległościach wyznaczonych przez bryły platońskie, poprzez pogląd Keplera, że napędzająca siła Słońca jest odwrotnie proporcjonalna do odległości, była iluzoryczna. Była to największa jego pomyłka. W końcu nic nie pozostało z jego teoretycznego rusztowania.” W takim razie, jakie były przyczyny sukcesu Keplera: jego olbrzymi wysiłek włożony w obliczenia, czy „natchnione przypuszczenie”?

Oczywiście jego „trzy prawa” (które w końcu udało się późniejszym astronomom wybrać spośród jego licznych „praw”) zapewniły niezbędne podwaliny zarówno dla prac Newtona, jak i dla własnych obliczeń Keplera. Należy pamiętać, że jego *Tablice Rudolfińskie* poprawiły dokładność wyznaczania pozycji Marsa o dwa rzędy wielkości, czyli stukrotnie. Prace poświęcone zagadnieniom dotyczącym optyki, logarytmów, prehistorii rachunku całkowego, a nawet mineralogii, pokazują jak szeroko sięgał jego geniusz. Tak więc Kepler odniósł bezprzykładny sukces mimo nietrwałości użytego przez siebie rusztowania teoretycznego. Ważniejsze od poprawności jego fizycznego rozumowania okazało się samo przekonanie, że *muszą* istnieć jakieś fizyczne fundamenty dla powstania zadowalającej teorii astronomicznej.

Na Międzynarodowy Kongres Historii Nauki w roku 1965 przygotował Pan, wykorzystując umiejętności obliczeniowe zarówno własne, jak i komputera, którym Pan dysponował, wystąpienie poświęcone rachunkom przeprowadzonym przez Jana Keplera. Czy byłby Pan skłonny ujawnić jakieś szczegóły dotyczące tej prezentacji?

W tym czasie byłem bardzo mocno zaangażowany w obliczenia astrofizyczne i stałem się ekspertem od tych wczesnych „komputerów o wysokiej mocy obliczeniowej.” Rozglądałem się za jakimiś zagadnieniami z historii astronomii, a prace Keplera były oczywistą alternatywą, ponieważ wymagały przeprowadzenia wielkiej liczby rachunków. Tak więc napisałem procedurę komputerową dla tych tablic, pozwalającą na wygenerowanie wielu pozycji i porównanie ich ze współczesnymi obliczeniami. Jestem przekonany, że wtedy właśnie po raz pierwszy historycy zdali sobie sprawę z faktu jak wielką poprawę dokładności uzyskał Kepler w swych rachunkach. W ciągu pierwszych dziesięcioleci po opublikowaniu *Tablic Rudolfińskich* większość astronomów nie miała pojęcia o ile lepsze były tablice keplerowskie w porównaniu z konkurencyjnymi, jako że nie mieli oni dostę-

pu do bardzo dokładnych obserwacji Tychona Brahego, a przez to nie posiadali odpowiedniej bazy danych potrzebnych do testowania tychże tablic.

Czy Kepler miał powody by napisać w *Astronomia Nova* co następuje: „Jeśli ta żmudna metoda przyprawiła cię o obrzydzenie, to powinna była cię raczej napęlić współczuciem dla mnie, jako że użyłem jej prawie siedemdziesiąt razy, poświęciwszy na to moc czasu...”?

Zaintrygowało mnie zdanie Keplera, ponieważ za każdym razem, gdy mamy do czynienia z rachunkami powtarzanymi siedemdziesiąt razy, problem który opisują wydaje się być dobrym kandydatem dla metod komputerowych. Stwierdziłem, że numerycznie można było rozwiązać to zadanie przy minimalnej możliwej liczbie dziewięciu iteracji, a wymagało to jedynie kilku sekund pracy komputera. Oczywiście w chwili obecnej zadanie to zostałoby rozwiązane w ciągu milisekund, ale w tamtych czasach IBM był najszybszą dostępną maszyną, a moje rozwiązanie wyglądało nieomal jak sztuczka magiczna, a czasopismom komputerowym wynik ten naprawdę przypadł do gustu i nadały mu duży rozgłos. W moim artykule: *The Computer versus Kepler* wysunąłem przypuszczenie, że Kepler robił tak wiele błędów rachunkowych, iż jego rozwiązanie nie zbiegało się dostatecznie szybko. Jak wspominałem wcześniej, nie poprawiłem tego stwierdzenia (w artykule zatytułowanym *The Computer versus Kepler Revisited*) aż do czasu, gdy otrzymałem mikrofilm notatnika Keplera dotyczącego tych właśnie badań i kiedy to na jego podstawie mogłem stwierdzić, że Keplera prześladowały błędy w oryginalnych danych obserwacyjnych. Zajęło mu wiele czasu wytropienie ich wszystkich, nie przedstawił zaś tego faktu otwarcie w swym dziele *Astronomia Nova* bo odbiłoby się to niekorzystnie na opinii Tychona Brahe.

Czy mógłby Pan przedstawić swoją opinię na temat wzajemnych relacji pomiędzy Janem Keplerem i Galileuszem? Pierwszy z nich zawsze wydawał się taki skromny i pełen uwielbienia, podczas gdy ten drugi przedstawiany jest przez źródła pisane jako raczej wyniosły i „szukający kłopotów”.

Galileusz był kimś, kogo dziś w mowie potocznej nazwalibyśmy karierowiczem. Kepler, choć miał również ustawiczne powiązania z kręgami sprawującymi władzę, potrafił być całkiem uparty i niezależny w obronie swoich poglądów. Galileusz mógł sobie przysparzać wrogów poprzez swój dowcip i sarkazm, a nie ma dowodów, żeby Kepler kiedykolwiek zachowywał się w taki sposób. Galileusz próbował nie dopuścić do tego, aby Kepler dostał teleskop, bo nie chciał mieć żadnych konkurentów w dokonywaniu odkryć astronomicznych, ale Kepler teleskop i tak wypożyczył i prawdę mówiąc przekonująco potwierdził odkrycia Galileusza. Za co Galileusz wyraził mu wtedy wdzięczność. Jednakże przez cały czas odnosili się do siebie z pewną rezerwą, być może częściowo dlatego, że Kepler był luteraninem, a Galileusz katolikiem.

Gdy czytamy pisma Keplera i inne dotyczące go źródła bibliograficzne, wyłania się z nich nie tylko naukowiec pogrążony w czasochłonnych badaniach, ani też enigmatyczny odkrywca w rodzaju Kopernika, ale prawdziwy człowiek wraz z jego powszednimi kłopotami i radościami. Czy powinniśmy być zadowoleni, że tak wiele materiałów odnoszących się do jego życia przetrwało?

Tak, jesteśmy w posiadaniu znaczącej spuścizny złożonej z prywatnych listów autorstwa Keplera, a niczego takiego nie pozostawił po sobie Kopernik. Dzięki temu Kepler jako człowiek o wiele łatwiej do nas przemawia. Zachował się wspomniały list Keplera do jego dawnego nauczyciela Maestlina z czasów, gdy jego własny syn studiował na uniwersytecie w Tybindze. W liście Kepler prosił o informacje na jego temat, ponieważ syn nigdy nie pisywał listów – wieczne biadolenie rodziców, których dzieci są na studiach poza domem w czasach przed wynalezieniem telefonów komórkowych.

Takie listy, jak i inne zachowane materiały rękopiśmienne pozwalają zrozumieć Keplera jako istotę ludzką.

W swoim traktacie *De Stella Nova* Kepler szuka podparcia dla swych „probabilistycznych” argumentów przeciwko przypadkowemu utworzeniu się gwiazdy nowej sprytnie wykorzystując rozmowę z własną żoną na temat sałatki, którą ta podała. Podczas gdy on utrzymywał, że po upływie dostatecznie długiego czasu sałatka ta „zrobiłaby się sama przypadkowo” (ze składników uprzednio podrzuconych do góry), jego żona natychmiast zripostowała, że nie byłaby wtedy ani tak ładnie ułożona, ani tak pięknie podana... (podaję za: Kierul, Jerzy. 2007. Kepler. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy). Czy byłby Pan skłonny uważać to za życzyliwy hołd złożony wszystkim żonom naukowców?

Raczej nie. Kepler miał dziwaczne poczucie humoru, czego ta historia jest właśnie najlepszym przykładem. Nawiasem mówiąc, cytuję to samo zdarzenie w swoim artykule poświęconym Janowi Keplerowi dla *Dictionary of Scientific Biography*.

Czy miłośnicy science-fiction powinni być wdzięczni Keplerowi za napisanie *Snu*?

Z pewnością jest to pionierska praca w tym gatunku literackim. Z drugiej jednak strony, Kepler przyznaje, że została ona napisana wyłącznie jako element jego programu kopernikańskiego, a science-fiction spreparowane w określonym celu propagandowym nie jest prawdopodobnie zbyt dobre w sensie literackim. Jego książka nie została nigdy powtórnie wydana i nie stała się częścią korpusu literackiego.

4. Kłopot z Kopernikiem

Nikt nie zaczyna wypytywania Pana o Kopernika nie wspomniawszy pogardliwej opinii Arthura Koestlera o „książkę, której nikt nie przeczytał” i „najgorzej sprzedającym się dziele wszechczasów”. Czy pomimo to jest Pan wdzięczny Koestlerowi za skierowanie na szlak „wielkich poszukiwań kopernikańskich”?

Lunatycy Koestlera mieli na mnie wielki wpływ w tym sensie, że książka ta skłoniła mnie do jeszcze głębszego zainteresowania się historią astronomii. Koestler jest pisarzem, którego nie można zapomnieć. Jednakże używałem tytułu *Książka, której nikt nie przeczytał* jako literackiego środka wyrazu, nie zaś jako motywacji do badań. Po znalezieniu opatrzonego odręcznymi notatkami egzemplarza *De Revolutionibus* będącego niegdyś własnością Erasmusa Reinholda, sprawdzenie czy znajdują się inne, równie obficie adnotowane było kwestią ciekawości. Oczywiście zdawałem sobie jednocześnie sprawę, że w konsekwencji uwagi Koestlera, nie powinienem być spodziewać się znalezienia zbyt wielu takich egzemplarzy.

W artykule *The Copernican Quinquecentennial and its predecessors: Historical insights and national agendas (1999 Osiris. 14:37-60.)* opisuje Pan nie tylko historyczne uroczystości ku czci Kopernika oraz przebieg obchodów kopernikańskich w roku 1973 na całym świecie, ale i swoją rolę w tych ostatnich jako uczestnika i aktora, a także pewne zakulisowe knowania. Pisze Pan: „W Polsce Kopernik był wszędzie, poczynając od ulicznych kiosków wypełnionych kopernikańskim kiczem, poprzez plakaty, aż do rządowych ministerstw starających się powiązać działalność Kopernika, ze swoim zakresem działania”; jak również, że pojawiały się naciski ze strony „silnych nacjonalistycznych agend politycznych”. Jak udało się utrzymać chwiejną równowagę pomiędzy skrajnościami i przekuć rocznicowe obchody w trwałe sukcesy?

To właśnie historycy nauki muszą w szczególny sposób zdawać sobie sprawę, że za większością obchodów historycznych stoją polityczne czy instytucjonalne agendy i muszą zachować ostrożność tak, aby ich historyczne prezentacje nie zostały nadmiernie ubarwione poprzez okolicz-

ności towarzyszące ich zaproszeniu do wzięcia udziału w obchodach.

Można odnieść wrażenie, że docenia Pan rolę obchodów pięćsetnej rocznicy urodzin Kopernika w zacieśnieniu związków pomiędzy społecznościami badaczy i naukowców pochodzących ze wschodu i z zachodu. W różnych publikacjach podkreśla Pan rolę polskich naukowców w badaniach kopernikańskich cytując ich znaczące prace i opisując własną współpracę z nimi. Czy zechciałby Pan wskazać najważniejsze rezultaty swego „przekraczania żelaznej kurtyny”?

Polscy naukowcy wnieśli dwa monumentalne przyczynki do międzynarodowych studiów kopernikańskich zainspirowanych przez pięćsetną rocznicę: serię *Nicolai Copernici Opera Omnia* i serię *Studia Copernicana*. Uważam, że Paweł Czartoryski był siłą napędową dla obu tych publikacji, a Jerzy Dobrzycki miał z pewnością równie znaczące wpływy w miarę jak praca postępowała. Miałem okazję pracować z obydwoma. Nigdy nie skończyłbym mojego *Cenzusu* gdyby nie wielkie wsparcie moralne i pomoc udzielona przez polskich współpracowników, szczególnie przez profesora Dobrzyckiego, który wielokrotnie przyjeżdżał do Stanów Zjednoczonych by ze mną pracować, tak jak i ja wielokrotnie odwiedzałem Polskę. Czartoryski i Dobrzycki pozyskiwali naukowców spoza Polski, szczególnie ze Stanów Zjednoczonych i z Francji, do pomocy w swoim przedsięwzięciu. W czasach komunistycznych i okresie gdy Polska ciągle walczyła ze zniszczeniami z czasów Drugiej Wojny, tego rodzaju ambitne projekty były trudne do przeprowadzenia, ale posuwały się do przodu dzięki uporowi i wytrwałości, choć niekiedy ich realizacja bywała znacznie opóźniona w porównaniu z początkowymi planami. Niestety, projekty te z czasem straciły impet, szczególnie po śmierci Czartoryskiego i, ku mojemu wielkiemu rozczarowaniu, do chwili obecnej wydawanie *Opera Omnia* nie zostało ukończone, a przygotowywanie serii *Studia Copernicana* przechodzi kryzys w porównaniu z rokiem 1973.

Pańskie trzydziestoletnie zaangażowanie w losy „nieprawdopodobnego rewolucjonisty” zaowocowało licznymi publikacjami, których ukoronowaniem był *An annotated census of Copernicus' De revolutionibus (Nuremberg, 1543 and Basel, 1566) (2002, Studia Copernicana, v. 2. Leiden: Brill)*, naukowy spis 601 ocalałych egzemplarzy opus magnum Mikołaja Kopernika. Czytelnicy znajdują w nim, ułożone według krajów i lokalizacji w ich obrębie, szczegółowe opisy każdego egzemplarza (np. jego oprawy, książek oprawionych z nim razem) wraz z jego pochodzeniem oraz, co najważniejsze, obszernie opisy znajdujących się w nim adnotacji. Dogłębne badania porównawcze ujawniły istnienie wielu „rodzin” takich adnotacji. Istnieje na przykład osiem egzemplarzy zawierających spis poprawek, które nie zostały uwzględnione w drukowanej erracie dołączanej przez Petreiusa do niektórych egzemplarzy, co może stanowić dowód na dokonanie przez Kopernika osobiście końcowych poprawek już wydrukowanej części dzieła, które były następnie rozpowszechniane poprzez „wewnętrzny krąg” norymberskich i wittenberskich uczonych. Druga rodzina adnotacji wywodzi się ze szczegółowych i fachowych notatek Erasmusa Reinholda, ale ma swoje odgałęzienia obejmujące uwagi pochodzące od Johanna Homeliusa oraz bardzo ważną kategorię marginaliów, powiązaną z Tychonem Brahe, acz w końcu przypisaną Paulowi Wittichowi. Kolejna rodzina marginaliów, zapoczątkowana została przez Jofrancusa Offusiusa, a stanowi dowód iż prowadził on wykłady na podstawie *De Revolutionibus* w Paryżu pod koniec lat pięćdziesiątych XVI wieku. Egzemplarze stanowiące swego czasu własność Michaela Maestlina, nauczyciela Keplera, oraz samego Keplera są również niezwykle ważne i przynoszą wiele zaskakujących informacji. Marginalia ujawnione podczas Pańskich poszukiwań dają dowód na istnienie siatki zwią-

ków pomiędzy nauczycielami a uczniami, której nadaje Pan nazwę „niewidzialny college”. Z punktu widzenia takiego twierdzenia, którą rodzinę adnotacji uznaje Pan za najbardziej owocną?

Najszerzej rozprzestrzeniona rodzina adnotacji pochodzi od Erasmusa Reinholda, ponieważ przenikają one do egzemplarzy Witticha poprzez anonimową kopię jego marginaliów. Od czasu wydania *Cenzusu* utwierdzam się w przekonaniu, że ta właśnie anonimowa kopia sporządzona została przez jednego z wittenberskich uczniów Reinholda, Matthiasa Lauterwala. To odkrycie wskazuje na jeszcze ściślejsze więzi istniejące w kręgu wittenberskim. Proszę zwrócić uwagę, że *Cenzus* co prawda opisuje 601 szesnastowiecznych egzemplarzy dzieła Kopernika, ale nie wszystkie z nich są zachowane; włączyłem kilka egzemplarzy zniszczonych podczas Drugiej Wojny Światowej, dla których zachowały się archiwalne dane proveniencyjne.

Wszystkie godne tego egzemplarze otrzymują w Pańskim *Cenzusie* do trzech gwiazdek, gdzie, jak w przewodnikach *Michelina*, dwie gwiazdki oznaczają egzemplarz wart zboczenia z drogi, trzy zaś cymelium zasługujące na specjalną podróż. Byłoby interesujące dowiedzieć się czy którykolwiek z egzemplarzy przechowywanych w polskich zbiorach może ubiegać się o rangę kamienia milowego w Pańskich poszukiwaniach?

Polska posiada jeden „trzygwiazdkowy” egzemplarz drugiego wydania, należący do grupy adnotowanej przez Paula Witticha, znajdujący się w zbiorach Biblioteki Uniwersytetu Wrocławskiego. Uświadomiłem sobie jak ważny jest ten właśnie egzemplarz gdy stanowił on jeszcze własność polskiego emigranta, pułkownika Romana Umiasztowskiego i zdołałem go przekonać aby podarował książkę Uniwersytetowi Wrocławskiemu, ponieważ tamtejsze zbiory obejmowały już dwugwiazdkowy egzemplarz zawierający staranną kopię tych samych adnotacji wykonaną w roku 1604 przez Valentina von Sebischa. Wrocław ma jeszcze jedno „dwugwiazdkowe” drugie wydanie, w Bibliotece Ossolineum, z marginaliami skopiowanymi zarówno od nauczyciela Keplera, Michaela Maestlina, jak i od Paula Witticha. Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego posiada „dwugwiazdkowe” drugie wydanie, którego anonimowy komentator miał najwyraźniej dostęp zarówno do wczesnej wersji notatek Reinholda, jak i do notatek jego ucznia Johanna Homeliusa. W Krakowie znajdują się trzy „dwugwiazdkowe” egzemplarze, pierwsze i drugie wydania adnotowane przez XVI-to wiecznego krakowskiego uczonego Jana Brozka, niestety trzeci egzemplarz został bezczelnie skradziony w 1998 roku z Biblioteki Polskiej Akademii Nauk i do tej pory go nie odzyskano. Ponieważ egzemplarz ten posiada bardzo charakterystyczne adnotacje, mógłby zostać niezwykle łatwo rozpoznany, gdyby kiedykolwiek pojawił się na rynku rzadkich książek. Oprócz tych wymienionych powyżej, „jednogwiazdkowe” egzemplarze znajdują się w Krakowie, Gdańsku, Kórniku, Toruniu i Warszawie. Polskie zbiory dorównują szkockim i niemieckim jeśli chodzi o liczbę dwu- i trzygwiazdkowych egzemplarzy.

Dodatek V w Pańskim *Cenzusie* prezentuje spis wybranych cen uzyskanych od roku 1728 przez *De Revolutionibus* na aukcjach i wydaje się być przeznaczony dla bibliofilii o skłonnościach masochistycznych. Jak oceniliby Pan wartość wszystkich egzemplarzy osobiście przez Pana obejrzanych?

Obecnie egzemplarz pierwszego wydania *De Revolutionibus* w dobrym stanie i w XVI-to wiecznej oprawie osiąga wartość około miliona dolarów, ale przedstawione w *Cenzusie* „trzygwiazdkowe” egzemplarze osiągnęłyby wyższą cenę. Ostatnio unikatowy egzemplarz drugiego wydania został sprzedany za rekordową cenę 180000 dolarów. Tak więc obejrzałem do chwili obecnej egzemplarze o łącznej wartości przewyższającej zapewne jedną trzecią miliarda dolarów.

Ile dodatkowych egzemplarzy „Kopernika” pojawiło się od momentu wydania Cenzusu w 2002 roku?

Znalazłem około 25 nieznananych egzemplarzy drugiego wydania, ale tylko trzy egzemplarze pochodzące z pierwszego wydania.

Opisał Pan swą pogoń za pilnymi czytelnikami Kopernika w *The book nobody read: chasing the revolutions of Nicolaus Copernicus* (2004, New York: Walker & Company). W porównaniu z Cenzusem publikacja ta jest przeznaczona dla szerszego grona czytelników, będąc w istocie „książką o książce na temat książki”. Szczegółowy opis Pańskiej drogi ku Cenzusowi, z jej ślepyimi uliczkami, okrężnymi drogami, drobiazgowo przedstawionymi etapami dochodzenia do prawdy, tryumfami i porażkami, a w końcu błyskotliwymi rezultatami może niektórym czytelnikom przypominać opisanie przez Jana Keplera jego „wojny z Marsem”. Dla innych czytelników, jak i kilku wprawionych w osłupienie recenzentów, jest to raczej pewnego rodzaju naukowy thriller. Jim Lattis w swej recenzji dla *Physics Today* (May 2005 p. 67) próbuje wręcz sprytnie parafrazy Kodu Leonarda da Vinci Dana Browna: „Profesora Owena Gingericha obudził telefon. ‘Przykro mi, że zakłócam Pański spokój w środku nocy,’ usłyszał głos mówiącego z silnym akcentem inspektora policji z miasteczka Wolfenbuettel, gdzie mieści się jedna z najznakomitszych na świecie bibliotek. ‘Kustosz naszego działu starodruków został właśnie znaleziony martwy w swoim biurze. Naprzeciw niego spoczywał otwarty egzemplarz książki Kopernika, ten sam, który Pan oglądał kilka godzin temu. Przed śmiercią zdołał nabazgrać ołówkiem wokół fragmentu tekstu coś, co może być cenną wskazówką. Czy zechciałby Pan nam pomóc?’...” Jak Pan sam opisałby charakter tej książki?

Moja książka to historia z gatunku „przygód naukowych” i rzeczywiście zawiera w sobie nieco z atmosfery intrygującej opowieści detektywistycznej. Z całą pewnością przeżyłem wiele zabawnych przygód podczas polowania na egzemplarze *De Revolutionibus*, równie dobrze bawiłem się pisząc tę książkę. Chciałem by i moi czytelnicy mieli dobrą zabawę, ale jednocześnie usiłowałem zaznajomić ich z pewnymi fascynującymi aspektami renesansowej astronomii, historii sztuki drukarskiej i pasją zbieraczy starych ksiąg. Oprócz oryginalnego amerykańskiego wydania w twardej oprawie, książka miała edycję brytyjską, holenderską, polską, szwedzką, włoską, grecką, hebrajską i japońską, a możliwe, że również chińską i portugalską. Przypuszczam, że we wszystkich tych wydań, włączając amerykańskie wydanie w miękkiej oprawie sprzedano ponad 30000 egzemplarzy.

5. Polski łącznik

W Pańskie doświadczenia życiowe już w młodości wplatała się historia Polski, a również i innych krajów europejskich, z początku odgradzonych „żelazną kurtyną”, później walczących o uwolnienie spod rządów komunistycznych, a wreszcie „wolnych”. Chyba uzasadnione jest przypuszczenie, że Pańska opinia o naszym kraju, jak i o Europie Wschodniej ogólnie mówiąc, zmieniała się w ciągu tych wszystkich lat?

Ciągle pamiętam przerażenie, które ogarnęło mnie na pokładzie samolotu lecącego do Warszawy, gdy nagle zdałem sobie sprawę, że nie mam polskiej wizy. Okazało się jednak, że jej nie potrzebowałem – scena polityczna uległa zmianie! Miałem szczęście żyć w epoce, w której podróże zagraniczne były już względnie łatwe, nawet do Chin czy krajów bloku sowieckiego. Służono mi też pomocą w przełamywaniu barier językowych, szczególnie że zdobywałem mówiących po angielsku przyjaciół na konferencjach międzynarodowych, a ci z kolei okazywali się niezwykle pomocni za granicą. Po raz pierwszy spotkałem Jerzego Dobrzyckiego podczas międzynarodowego spotkania w Hamburgu w 1964 roku, a zdarzenie to otworzyło przede mną wiele drzwi.

Pańska religijna przynależność do Menonitów, jednego z tradycyjnych kościołów pokoju przyczyniła się do pierwszej podróży do Polski, gdy miał Pan zaledwie 16 lat. Opisuje ją Pan w *The Return of the Seagoing Cowboy* (1999, *The American Scholar*. 68 (4):71). Pisze Pan, że po Drugiej Wojnie Światowej Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Pomocy i Odbudowy (UNRRA) wysyłała do Europy wschodniej tysiące koni. Bracia, inny z historycznych kościołów pokoju, mieli własny projekt wysyłania w darze jałówek. Ich umowa z UNRRA przewidywała, że Organizacja zapewni statki do przewozu jałówek, zaś Bracia zgromadzą odpowiednią liczbę kowbojów do pomocy przy transportie koni. Pański ojciec, Melvin Gingerich, nadzorował podróż i rekrutował kowbojów. 20 czerwca 1946 roku statek SS Stephen R. Mallory opuścił Newport News mając na pokładzie 847 koni i 32 kowbojów. Pańskie wspomnienia z tej podróży muszą być niezwykle silne, skoro wiadomo, że do dzisiaj przechowuje Pan swoją książeczkę marynarza floty handlowej w szufladzie biurka. Czy zechciałby Pan podzielić się swoimi wrażeniami z tego pierwszego zetknięcia ze zniszczoną przez wojnę Polską?

Tak, ciągle trzymam tę książeczkę marynarską w biurku – ależ wtedy młodo wyglądałem! W Stanach Zjednoczonych mamy trzy „historyczne kościoły pokoju”, które są zdecydowanymi orędownikami pacyfizmu: Menonitów, Braci i Przyjaciół (lub Kwaków). Rekrutowanie załóg tak zwanych bydłujących statków, które przewoziły konie do Polski (i Jugosławii) przeprowadzane było przez Kościół Braci, ale mój ojciec i wszyscy kowboje byli Menonitami, do których i ja należę do dzisiaj. Zwykle raczej niechętnie dzielę się moimi najżywszymi wspomnieniami o Polsce z roku 1946. Rejony doków portowych zawsze są dość niebezpieczne, a jestem zdania, że dzisiejsi polscy studenci nie są w stanie wyobrazić sobie ani wielkości niegdyśszych zniszczeń, ani roli prostytucji w rodzinach rozpaczliwie potrzebujących pieniędzy, ani też działania czarnego rynku. Przypuszczam, że aby uzyskać jakieś wyobrażenie tej sytuacji trzeba byłoby porównać ją z chaosem panującym w dzisiejszym Bagdadzie.

Gdy powrócił pan do Polski dziewiętnaście lat później, w roku 1965, zaproszony przez Jerzego Dobrzyckiego na Międzynarodowy Kongres Historii Nauki, szybko zaangażował się Pan w działalność międzynarodowego komitetu planującego obchody pięćsetlecia urodzin Mikołaja Kopernika. Jakie wrażenia dominują w Pańskich wspomnieniach z tamtego okresu?

Sytuacja była całkowicie odmienna w roku 1965 i przyjemnością było oglądanie historycznych zabytków Krakowa, których tak wiele uniknęło zniszczeń wojennych. W Warszawie historyczne dzielnice miasta były jeszcze w niewielkim tylko stopniu zrekonstruowane. Jednak i wtedy bardzo wyraźne były braki siły roboczej, a i żywność była trudno dostępna. Pamiętam śniadanie na wolnym powietrzu w Krakowie, kiedy to zobaczyłem na sąsiednim stoliku dzbanek soku pomarańczowego – a nie natknęliśmy się na niego od chwili przekroczenia polskiej granicy, tak więc zamówiłem taki sam. Pamiętam też jak bardzo zaszokował mnie rachunek, 6 dolarów, co wtedy było wielką sumą pieniędzy. Były to czasy gdy przewodnik noszący tytuł: *Europa za 5 dolarów dziennie* był niezwykle popularny.

W swojej Książce, której nikt nie przeczytał przedstawia pan liczne barwne szczegóły kopernikańskich obchodów rocznicowych w 1973 roku. Sytuacja z pewnością nie była zupełnie normalna, skoro Polska czciła jednego ze swych nielicznych bohaterów narodowych o ogólności sławie z wielką pompą. Co Pana wtedy najbardziej zaszokowało?

Gdy przybyliśmy wraz z żoną do Warszawy przyjmowano nas po królewsku, ponieważ zostałem zaproszony do wygłoszenia głównego wykładu podczas Nadzwyczajnego Zgromadzenia Generalnego Międzynarodowej Unii Astro-

nomicznej. Zakwaterowano nas w godnym podziwu pokoju w Hotelu Europejskim. Kolejne, zwyczajne już sesje Komisji Historii Astronomii Międzynarodowej Unii Astronomicznej odbywały się w Toruniu, Fromborku i Krakowie. Gdy zaś wróciliśmy do Warszawy, spadliśmy już do rangi zwykłych uczestników i musieliśmy radzić sobie tak samo jak i pozostali. Zmiana naszego statusu była wielkim szokiem!

Zdaje się, że bardzo cenił Pan ironiczne poczucie humoru demonstrowane podczas Pańskich pobytów w Warszawie przez Jerzego Dobrzyckiego. Zwraca Pan uwagę na fakt, że nawet uciążliwe warunki życia w Polsce pod koniec lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych, kiedy to ruchy Solidarnościowe były w swoim apogeum, miały swoje zabawne strony. Pomimo to, musiał Pan niekiedy bywać zatroskany losem swych polskich przyjaciół i współpracowników?

Tak naprawdę, to martwiłem się o wiele bardziej o swoich przyjaciół z Czechosłowacji, którzy stracili pracę i mieli bardzo ograniczone możliwości podróżowania. Miałem dość częstą łączność z moimi polskimi współpracownikami, co dodawało otuchy, ale wiedziałem też, że częste w Warszawie były poważne braki w zaopatrzeniu, a moi przyjaciele wystawali całymi godzinami w kolejkach po żywność.

W cytowanym już artykule The Copernican Quincentennial and its predecessors stwierdza Pan, że Polacy wiedzieli o Pańskiej pierwszej wizycie w zniszczonej wojną Polskę z transportem humanitarnym UNRRA, wiedzieli o Pańskiej inicjatywie przesłania pochodzącego z nadwyżek dużego komputera do Torunia, wiedzieli też, że nie zamierzał Pan uczestniczyć w konkurującym z polskimi uroczystościami Zgromadzeniu Generalnym Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Sydney. Pisze Pan: „Ich ambasador wręczył mi później Krzyż Komandorski Orderu Zasługi, najwyższe polskie odznaczenie przyznawane cudzoziemcom nie piastującym funkcji głowy państwa. Order został rzekomo przyznany ze zasługi naukowe, ale w kraju, gdzie Kopernik jest tak wielką ikoną kulturową prawie nigdy nie udaje się oddzielić nauki od polityki.” Czy Pańska opinia na temat związków pomiędzy nauką a polityką, niekoniecznie w Polsce, zmieniła się od tego czasu?

Myślę, że nie jest w najmniejszym stopniu zaskakujące, że każdej nagrodzie czy wyróżnieniu na szczeblu narodowym przyznawanym przez rząd będą towarzyszyły względy natury politycznej.

Czy pamięta Pan ile razy odwiedził Polskę, czy już stracił Pan rachubę? Czy polecałby Pan Polskę jako kraj wart zwiedzenia? A jeśli tak, to jakie mamy największe atrakcje?

Przedsięwzięcie mały projekt badawczy, żeby ustalić jak często odwiedzałem Polskę! W latach od 1965 do 1973 musiało to być nieomal raz do roku, ale myślę, że podczas stanu wojennego przyjechałem tylko raz. Ostatnio byłem w Polsce w roku 2005 i 2006. Zwiedzającym polecałbym najpierw Kraków, potem Warszawę i Gdańsk, ale z pewnością w przypadku astronomów na liście muszą się znaleźć Frombork i Toruń.

6. Naukowiec jako nauczyciel – „Astronomiczny Punkt Widzenia”

John Reston w swej książce *Galileo: a life* (1994. New York: Harper Collins Publishers.) pisze, że w czasach Galileusza studenci buntowali się przeciwko nudnym profesorom i że wenecki senat karał grzywną wykładców, którzy odmawiali odgrywania comedia della scienza. Czy tego rodzaju podejście uważa pan za owocne i sprawiedliwe?

Wierzę, że jeśli pozwoli się studentom przysypiać, to niczego się nie nauczą. Tak więc naszą pierwszą zasadą było im pozwolić im zasnąć.

Prowadził pan wykład Astronomiczny Punkt Widzenia, podstawowy kurs nauk ścisłych dla studentów innych kierunków od roku 1963 do 1999, kiedy to rozstał się Pan z zajęciami dydaktycznymi, co czyni Pański wykład najdłuższym trwającym kursem pod tym samym kierownictwem w Harvardzie. W 1984 roku zdobył Pan nagrodę Harvard-Radcliffe Phi Beta Kappa za wybitne osiągnięcia w nauczaniu. The Harvard Crimson nazwał Pana „...przedstawicielem rzadkiego gatunku profesorów, którzy poświęcają czas by wyczelować swoje wykłady tak, aby nie tylko uczyły ale i bawiły” „Gdy któregoś roku liczba studentów, którzy zapisali się na jego legendarny kurs ‘Astronomiczny Punkt Widzenia’ okazała się niezwykle niska Gingerich wynajął samolot, który latał nad terenem Harvardu ciągnąc transparent: ‘Sci A-17. M. W. F. Try it!’ Pod koniec tygodnia wszystkie miejsca zapełniły się,” tak pisał Peter DeMarco w *The Globe* 13 kwietnia 2004 roku. Krąży wiele opowieści na temat różnorodnych podejść metodologicznych i rekwizytów stosowanych w czasie trwania kursu: o przebieraniu się za mówiącego po łacinie średnio-wiecznego uczonego, pozwalaniu każdemu z ponad 200 studentów na dotknięcie kawałka plutonu, pokazaniu filmu nakręconego podczas zaćmienia słońca do melodii „Here Comes the Sun”. Pozwolę sobie zacytować za Christofereem Reedem opis jednego z Pańskich najbardziej dramatycznych wykładów: „Gingerich (...) zajmuje miejsce na swoim „odrzuconym wózek” – wyposażonym w drążek sterowniczy z przodu, krzesło z prostym oparciem pośrodku i ogromną gaśnicę zamontowaną z tyłu. Przywdziewając przed podróżą kask i szalik w stylu pierwszych pilotów sięga za siebie i odkręca gaśnicę, z której wystrzela strumień dwutlenku węgla. Wózek zaczyna przemierzać w poprzek salę wykładową Science Center. Gingerich błyskawicznie nabiera prędkości i gna pełnym gazem z wyrazem przeżenienia na obliczu w kierunku bocznych drzwi, które otwierają się szeroko w ostatniej chwili i w których znikają. Asystenci ulokowani za kulisami rzucają ‘wielki wór pefen rur’, jak nam wyjaśnia, co powoduje ogłuszający hałas. Gingerich demonstruje w działaniu trzecie prawo Newtona, mówiące, że każdej akcji odpowiada równa jej, lecz skierowana przeciwnie reakcja.” Jest więcej niż oczywiste, że uwielbia Pan uczyć, ale na Harvardzie nie było grzywn dla nudnych wykładowców, a więc co skłaniało Pana do prowadzenia wykładów przebiegających w tak niezwykły, ryzykowny i absorbujący dla prowadzącego sposób?

OG: Proszę spojrzeć na odpowiedź powyżej. Więcej zadowolenia przynosi prowadzenie wykładów, na których studenci dobrze się bawią. Oczywiście nie pozwalaliśmy studentom dotykać kawałka plutonu, który jest śmiertelną trucizną. To był kawałek uranu, część bomby pochodzącej z niemieckiego projektu atomowego. Jest on przedstawiony jako ilustracja rozpoczynająca rozdział w *God’s Universe*, mojej ostatnio wydanej książce. To prawda, że wynajęliśmy samolot, aby latał z reklamowym transparentem, ale studenci Harvardu nie są przyzwyczajeni do spoglądania w górę, tak więc bardzo niewielu z nich go widziało i nie miało to znaczącego wpływu na liczbę zapisanych studentów! W każdym razie pojawił się jeden dodatkowy student, który potem okazał się być najlepszym na roku.

„O Bezmyślny Astronomie, Fałszem Geocentryczność, Keplerowskie Moce Rozwiały Natury Sferyczność” oto w wolnym tłumaczeniu jedna z propozycji przedstawiona w „Wielkim Konkursie Mnemotechnicznym” na formułkę ułatwiającą zapamiętanie Harvardzkiego Schematu Klasyfikacji Widmowej, który organizował Pan corocznie podczas swego kursu Astronomiczny Punkt Widzenia. Czy zdradzi nam Pan swoją ulubioną wersję? Jaką nagrodę otrzymywał zwycięzca?

Zdarzały się niezapomniane propozycje jak dla przykładu ta: „O Brutalny A Fanatyczny Gorylu, Kąsaj Mego Rywala

Niezmiernie Skutecznie”, lecz moja ulubiona brzmi: „Organów Brzmienie A Fug Granie, Keplerowska Muzyka Rozgłasza Natury Skomponowanie”. Pierwszą nagrodę stanowiło zwykle trzydzieści różnych kart perforowanych dla komputera IBM. Wyjaśniałem przy tym, że nie wygląda to zbyt imponująco, ale że są to wspaniałe przykłady efemeryd, a jeśli przechowuje się efemerydy dostatecznie długo, to mogą nabrać niezwykłej wartości! Dziś większość studentów nie ma pojęcia co to były karty perforowane do IBM, ale w latach sześćdziesiątych przeprowadzano za ich pomocą gros obliczeń.

7. Nagrody, afiliacje, wykłady i wyróżnienia

Był Pan wiceprzewodniczącym Amerykańskiego Towarzystwa Filozoficznego, pełnił funkcję prezesa Amerykańskiego Komitetu Narodowego Międzynarodowej Unii Astronomicznej, i doradcy Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego, dla którego pomagał Pan organizować Wydział Astronomii Historycznej. Jest Pan członkiem Amerykańskiej Akademii Sztuki i Nauki oraz Międzynarodowej Akademii Historii Nauki. Działa Pan aktywnie w Amerykańskim Związku Naukowym, który zrzesza naukowców traktujących poważnie nauki biblijne. Zasiada Pan w Komitecie Powierniczym Fundacji Templetona, organizacji z miliardowym kapitałem, zajmującej się problemami na styku nauki i religii. Jak udało się Panu pracować dla tak wielu prestiżowych organizacji, a jednocześnie kontynuować badania i karierę naukową?

Tak, a w zeszłym roku przewodniczyłem Komitetowi Międzynarodowej Unii Astronomicznej do spraw Definicji Planet, który poniósł klęskę usiłując zachować Plutona w gronie planet, aczkolwiek w innej ich grupie niż osiem większych klasycznych przedstawicielek tej kategorii. Moja żona skarży się, że nie jestem dostatecznie sprytny, żeby powiedzieć nie! A na dokładkę, co jest obecnie szczególnie kłopotliwe, otrzymuję emailami tak wiele uzasadnionych próśb o informacje, że nie mam dość czasu na czytanie. Niekiedy czuję, że jestem kompletnie zasypany tym wszystkim.

W 2000 roku otrzymał Pan Nagrodę Doggeta przyznaną przez Wydział Astronomii Historycznej co dwa lata osobie, która dokonała znaczących odkryć na polu historii astronomii, albo w swych najnowszych publikacjach, albo też w trakcie całej zawodowej kariery. W 2004 roku Amerykańskie Towarzystwo Astronomiczne przyznało Panu swoją nagrodę Edukacyjną. Również w roku 2004 Newton High School nadało Panu honorowy dyplom – nigdy nie ukończywszy tej szkoły od razu zaczął Pan uczęszczać do Goshen College i, jak sam Pan zadeklarował, był to dyplom szczerze przez Pana wyczekiwany. Asteroida Gingerich 2658, odkryta 13 lutego 1980 roku w Harvard College Observatory została nazwana na Pańską cześć, co jest doprawdy szczególnym wyróżnieniem. Który z wymienionych zaszczytów uznaje Pan za najbardziej godny pożądanego? A który z nich był największą niespodzianką?

Wyróżnieniem, które cenię najwyżej było przyjęcie w poczet członków Amerykańskiego Towarzystwa Filozoficznego, najstarszego amerykańskiego towarzystwa naukowego i organizacji, która corocznie uzupełnia swoje grono jedynie o sześciu czy siedmiu przedstawicieli nauk fizycznych. Oczywiście byłem bardzo zadowolony gdy otrzymałem Order Zasługi od polskiego ambasadora w Waszyngtonie, szczególnie kiedy ambasador Romuald Spasowski pozostał w Stanach Zjednoczonych, gdy wojskowy zamach stanu zawałdął Polską pod koniec roku 1981. Chyba najbardziej zaskakującą nagrodą okazała się Prix Janssen, najwyższa, prestiżowa nagroda Francuskiego Towarzystwa Astronomicznego, którą otrzymałem w ubiegłym roku.

8. Geny kolekcjonerskie i podróżnicze

Twierdzi Pan: „Zakładam, że istnieje coś takiego jak

gen kolekcjonerski” i przez całe życie postępuje Pan zgodnie z tym założeniem. Jako chłopiec zbierał Pan kamienie, potem amerykańskie i kanadyjskie znaczki pocztowe, w końcu rzadkie książki z dziedziny astronomii. Swą pierwszą książkę w kolekcji, tom Mémoires de l'Académie Royale des Sciences for 1771, kupił Pan za 11 dolarów. Czy zechciałby Pan podać nieco szczegółów dotyczących późniejszych nabytków oraz historii Pańskiego egzemplarza De Revolutionibus?

Na pytanie dotyczące mojego egzemplarza *De Revolutionibus* odpowiedziałem już wcześniej. Najbardziej chciałbym posiadać egzemplarz *Astronomia nova* Keplera, albo wydane w 1496 roku *Epitome in Almagestum*, ale tego rodzaju wielkie klasyczne pozycje zawsze przewyższały swą ceną środki, którymi dysponowałem. Pomimo to, pilnie śledząc pomniejsze prace pojawiające się na rynku książki, zdołałem nabyć wiele interesujących tomów, a niektóre z nich opisałem w *Książce, której nikt nie przeczytał*. Tak więc mam prawdopodobnie największy na świecie (aczkolwiek mały!) zbiór tytułów autorstwa Nicolausa Raymerusa Ursusa i Noela Durreta, jak również najlepszą w Stanach Zjednoczonych kolekcję dzieł Michaela Meastlina, nauczyciela Keplera.

Jest Pan obecnie właścicielem drugiego pod względem wielkości na świecie zbioru XVI-to i XVII-to wiecznych efemeryd, podczas gdy Bibliothéque Nationale w Paryżu zajmuje pierwsze miejsce. Czy zdarza się Panu czyścić jakiś użytek „z tych starych tomów wypełnionych kolumnami cyfr”, czy też po prostu pociąga Pana „ich fascynujące piękno”?

Myślę, że udało mi się wreszcie wyprzedzić Bibliothéque Nationale co do liczby tytułów, jeśli nie woluminów (mają tam wiele dubletów). Zaczęłem zbierać efemerydy, ponieważ używam ich w pracy naukowej testując wzrastającą dokładność wyznaczania pozycji planetarnych.

Dzięki sympatii, którą Pan oraz pańska małżonka żywiecie do ślimaków jesteście Państwo posiadaczami kolekcji muszli mięczaków, w której reprezentowanych jest około 1500 gatunków. Specjalnym Państwa zainteresowaniem mają cieszyć się muszle *Fusinus* genus, nazywane wrzecionowatymi. Istnieje około 150 gatunków muszli tego rodzaju, ile z nich już Państwo posiadają? Jak postępuje praca nad „rozpracowaniem” całego rodzaju i kiedy może na jej podstawie powstać naukowy przyczynek do ubogiej literatury taksonomicznej?

Istnieją popularne grupy muszli, takich jak monетки, stożki, oliwki i konchy, dla których dostępne są znakomite przewodniki. Zaczęliśmy od rodzaju *Fusinus* ponieważ na ten temat nie istnieją równie dobre materiały źródłowe i zebranie ich byłoby poważnym wyzwaniem. Podczas gdy w użyciu znajduje się istotnie około 150 nazw, to niektóre z nich mogą być zdublowane, albo odnosić się do okazów anomalnych, tak więc może istnieć zaledwie około 120 odrębnych gatunków. Zgromadziliśmy do tej pory około 80 gatunków, ale zdobycie brakujących jest niesłychanie trudne.

Wspólnie z żoną przemierzaliście Państwo cały ziemski glob tak wiele razy, że śmiało można powiedzieć, że zbieracie Państwo również pieczętki funkcjonariuszy paszportowych. Wiele podróży było niezbędnych w trakcie badań poświęconych Kopernikowi, były też wyjazdy do Afryki i Polinezji, ale podążali Państwo również na spotkania z wieloma zaćmieniami słonecznymi i to poczynając od swej podróży poślubnej w 1954 roku. Która z tych wypraw była największym wyzwaniem? Ile zaćmień słonecznych obserwowali Państwo? Czy któraś z wypraw okazała się porażką? Którą uważa Pan za największy sukces?

Wyprawa do Cejlonu w roku 1955 była najbardziej męczącą – a było to jedyne zaćmienie podczas którego pracowałem jako kluczowy członek profesjonalnej ekipy naukowej. Wylecieliśmy TWA Constellation z Nowego Jorku i pozostawa-

liśmy na pokładzie samolotu przez dwa i pół dnia zanim dolecieliśmy do Kolombo. Każde zaćmienie słoneczne jest inne, zarówno dlatego, że korona słoneczna nieustannie się zmienia, ale i dlatego, że zmienia się fizyczne otoczenie, w którym dokonuje się obserwacji. Z pewnością jednym z niezapomnianych i najpiękniejszych było zaćmienie w 1970 roku, kiedy to pojechaliśmy z całą rodziną do Miahuatlan w Meksyku. Największą katastrofą było z pewnością zaćmienie słońca podczas naszej podróży poślubnej w północnym Michigan. Po ślubie, który odbył się w Pensylwanii i długiej podróży samochodem byliśmy zbyt zmęczeni żeby poszukać lepszego miejsca do obserwacji, tak więc samo zaćmienie zakrywały chmury. Ale i tak widzieliśmy jasne gwiazdy, które zabłyśły na bezchmurnych obszarach nieba. Od tej pory widziałem trzynaście kolejnych zaćmień, a żona widziała ich dziesięć.

9. Współpraca naukowa i konflikty – kiedyś i teraz

W recenzji Pańskiego Cenzusu Bernard R. Goldstein napisał (British Journal for the History of Science; Mar 2005; 38, 136, p. 105): *”Warto też zauważyć, że nigdzie w swej książce Kopernik nie wspomina o roli odegranej przez Jerzego Joachima Retyka (zmarłego w 1574), młodego protestanckiego astronoma, który przebywał u niego we Fromborku (...) przez dłuższy czas, i który opublikował pierwszą relację na temat teorii Kopernika w Narratio Prima (Gdańsk, 1540). W istocie, bez pomocy Retyka, książka Kopernika nie zostałaby prawdopodobnie nigdy opublikowana”. Czy zgodzi się Pan, że stwierdzenie to podkreśla jak ważna była zawsze współpraca naukowa?*

Tak samo można powiedzieć, że *Principia* Newtona nie zostałyby nigdy napisane bez zachęty ze strony Edmunda Halleya. Jednak naukowcy tacy jak Galileusz czy Kepler pracowali w zasadzie sami. W chwili obecnej sytuacja jest diametralnie odmienna, ponieważ w dziedzinach takich jak astronomia, fizyka czy biologia pracują z reguły wielkie zespoły doświadczalne.

Publikacja *The Wittich connection: conflict and priority in late sixteenth-century cosmology*. (Gingerich, Owen, and Robert S. Westman. 1988. *Transactions of the American Philosophical Society*, v. 78, pt. 7. Philadelphia: American Philosophical Society.) stanowi połączenie opowieści detektywistycznej i dramatu szekspirowskiego z udziałem „ducha Witticha ustawicznie nawiedzającego korytarze Uraniborga”. Książka dowodzi, że „pojęcie osobistego odkrycia i pierwszeństwa pojawiło się w kontekście wspólnych badań” i opisuje walkę Tychona Brahe o pierwszeństwo w skonstruowaniu układu geo-heliocentrycznego. Paul Wittich „wędrowny nauczyciel humanista” odegrał niezwykle ważną rolę w tej walce. Czy uznałby go Pan za osobę, która walczyła o odkrycie, czy raczej za szpiega dostarczającego na dwór księcia Hesse-Cassel informacji na temat metod matematycznych Tychona Brahe i zdradzającego sekrety konstrukcji jego instrumentów? Co oznaczał niesłychany wprost upór, z jakim Brahe poszukiwał egzemplarzy *De Revolutionibus* należących uprzednio do Witticha?

Historia Witticha jest szczególnie ciekawa, ze względu na osobowość postaci występujących w rolach rywali. Bezustannie żywione podejrzenia, że ktoś kradnie jego pomysły doprowadziły Brahego nieomal do paranoi, co później działało na niekorzyść Keplera. Podejrzewam, że Wittich nie byłby wartościowym współpracownikiem dla Brahego z powodu zbyt wielkich różnic ich osobowości. Tycho wiedział jednak, że książki Witticha zawierały ważne adnotacje, tak więc po jego śmierci poszukiwał ich tak długo, aż w końcu udało mu się zdobyć trzy z należących uprzednio do Witticha egzemplarzy *De Revolutionibus*.

Choć Brahe w stosunku do Witticha żywił zaledwie „złowieszcze podejrzenia”, to już Ursusa otwarcie

przedstawił jako „niehumanitarnego brutalnego ordynarnego zepsutego wazeliniarza”. Czy Ursus był naprawdę czarną owcą w stadku uczonych i prawych XVI-to wiecznych owieczek?

OG: Ursus był człowiekiem niskiego stanu, co było niezwykle ważnym argumentem dla takiego arystokraty jak Brahe. I z całą pewnością przypuścił na Brahego zacieki i ordynarne ataki.

Pech prześladowający Keplera w jego poszukiwaniu patrona i nielojalność Ursusa były przyczynami konfliktu Keplera z Tychonem Brahe. Koniec końców Brahe zażądał od Keplera napisania Apologii przeciwko Ursusowi. Jaką wartość ma ta „wymuszona” publikacja?

Nick Jardine, który przetłumaczył traktat Keplera na angielski nazwał go „narodzinami historii i filozofii nauki”. Po śmierci Tychona Kepler nie był dłużej zobligowany do jego opublikowania, a więc nie wywarł on w swoim czasie znacznego wpływu, ale w chwili obecnej uważany jest za niezwykle istotny dla zrozumienia stosunku Keplera do nauki.

W Książce, której nikt nie przeczytał dokonuje Pan porównania pomiędzy Wittichem, a znanymi Panu naukowcami, którzy, aczkolwiek tryskają błyskotliwymi pomysłami, nie są w stanie napisać nadającego się do druku artykułu. W *The Wittich connection* pisze Pan „Wittich przepadł zanim opublikował”, czy ceniliby Pan sobie takiego współpracownika jak on?

Wittich miał mnóstwo interesujących pomysłów i był nowatorskim matematykiem. Wspaniale byłoby go mieć jako nauczyciela, ale raczej nie jako współpracownika.

Pańska ewentualna współpraca z Wittichem byłaby z konieczności wyłącznie hipotetyczna, ale w różnych okolicznościach, pracował Pan wspólnie z Robertem S. Westmanem, Jerzym Dobrzyckim, Albertem van Heldenem, Jamesem R. Voelkelem, Davidem Lathamem, Charlesem Eamesem. Czy ceni Pan sobie współpracę z innymi badaczami, czy jest Pan raczej „samotnym myśliciel” w swoich naukowych łowach?

Za każdym razem, gdy zdarzało mi się współpracować z wymienionymi osobami, każdy z nas wnosił do tej współpracy odmienne talenty. A wyniki były zawsze o wiele lepsze niż te, które byłyby w stanie osiągnąć każdy z nas z osobna.

10. Niewczesny koniec Plutona

Dava Sobel w swej książce *The Planets* (2005. New York: Viking) poświęciła Plutonowi osobny rozdział. Oto jak opisuje co się działo po oficjalnym ogłoszeniu odkrycia: „Świat oszalał. Associated Press przekazała wiadomość telegraficznie, a gdy dotarła ona do redakcji tygodnika *The Tiller and Toiler* w Pawnee County, Kansas, jego wydawca zadzwonił do Murona i Adelli Tombaugh na ich farmie w Burdett aby zapytać: ‘Czy wiecie, że wasz syn odkrył planetę?’” W wywiadzie udzielonym 10 sierpnia 2006 dla National Public Radio Dava Sobel powiedziała: “Ludzie kochają Plutona, dzieci identyfikują się z jego maleńkością. Do dorosłych przemawia jego niedoskonałość, marginesowość jego egzystencji jako odmienca.” Pisarka ma w domu liczne modele Układu Słonecznego. Zapytana czy usunęła Plutona z któregośkolwiek z nich odpowiedziała: „Nie, Pluto na pewno tam jest”. W tej samej audycji również i Pan wyrażał się przychylnie o Plutonie mówiąc: „Sądzę, że zrobiliśmy coś, co uszczęśliwi „Plutokratów” i dzieci w Stanach Zjednoczonych”. Zarówno Dava Sobel jak i Pan byliście w składzie Komitetu Definicji Planet, ale, pomimo wszystko, w sierpniu 2006, na Generalnym Zgromadzeniu Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Pradze Pluton został zdegradowany. Wyrok głosił, że pozostają: planety – osiem globów od Merkurego do Neptuna; planety karłowate – Pluton i wszystkie inne kuliste obiekty, które „nie oczyściły otoczenia wokół swoich orbit i nie są satelitami”; oraz małe ciała Układu

Słonecznego – wszystkie pozostałe ciała poruszające się po orbitach okołosłonecznych. Z jakimi uczuciami przyjął Pan tę decyzję? Czy była to przegrana bitwa, czy wojna?

Z perspektywy czasu uważam, że nasz Komitet Definicji Planet popełnił kilka strategicznych błędów. W rezultacie kilkorgu ze zdeterminowanych astronomów udało się przejąć kontrolę i sprokurować toporną (moim zdaniem) i wadliwą definicję alternatywną. Zgadza się, że Pluton nie zasługuje na umieszczenie w grupie dużych „klasycznych” planet, ale bardziej użyteczne byłoby zdefiniowanie kilku innych kategorii planetarnych, w tym i takiej, która obejmowałaby kuliste, lodowe, podobne do Plutona obiekty, a nosiłaby nazwę w rodzaju „plutoniany”.

11. Życie duchowe i wiara

Jest Pan szanowanym naukowcem a zarazem gorliwym Menonitą. Pańska wiara i nauka nigdy nie stały ze sobą w sprzeczności. W 2005 roku został Pan zaproszony do wygłoszenia w Harvardzie prestiżowych wykładów Williama Beldena Noble’a, których seria nosiła tytuł: Boży Wszechświat. Często mówi Pan o płaszczyźnie porozumienia nauki i religii. Scharakteryzował Pan jeden ze swych wykładów zatytułowany: Niech się stanie światło: współczesna kosmologia i biblijna kreacja, jako pro-chrześcijański i anty-kreacjonistyczny. Jak należy to rozumieć?

Ameryka przeżywa dziś silną polaryzację poglądów pomiędzy elokwentnymi ateistami, a osobami ortodoksyjnymi, dosłownie traktującymi Biblię. Mam poczucie, że pomiędzy nimi rozciąga się olbrzymi obszar postaw pośrednich i staram się pomóc w wyrażaniu takich postaw. Do bycia dobrym chrześcijaninem nie jest konieczna wiara, że Ziemia liczy zaledwie 6000 lat.

W Pana ostatnio opublikowanej książce God's universe (2006. Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press) pisze Pan: „Wolałbym zaakceptować wszechświat stworzony z jakimś zamiarem i w jakimś celu przez kochającego Boga i być może stworzony z dozą wolności wystarczająco dużą, aby towarzyszyły jej sumienie i odpowiedzialność. Mogą nawet stanowić one część powodu, dla którego ból i cierpienie są również obecne na świecie wraz z jego własną, swoistą prawością. To dla mnie jest Boży Wszechświat”. Czy zdanie to stanowi Pana osobistą, trwającą całe życie, pokorną pochwałę Wszechświata takiego, jakim go znamy?

Tak.

„Jeśli okazałem pychę skuszony cudowną pięknnością Twego dzieła, lub jeśli ukochałem własną sławę wśród ludzi, gdy pracowałem dla Twojej sławy; łaskawie i liतोściwie wybac mi: a na koniec racz łaskawie sprawić, aby to, co przedstawiłem, prowadziło do Twojej chwały i do zbawienia dusz, a w żaden sposób nie stanowiło tu temu przeszkody. Amen”. To modlitwa, którą Jan Kepler zakończył Harmonice Mundi „swą niezwykłą kosmologiczną podróż”. Przypnij Pan, że często ją odmawiał, co spowodowało, że Pan ją wybrał?

Jest to jeden z licznych psalmów, które Kepler, będący z wykształcenia teologiem, pisał by upiększyć swe prace. Jest on bardzo piękny i przemawia do mnie, ponieważ jestem prawdopodobnie narażony na niektóre z tych pokus, którym stawiał czoła Kepler.

12. Plany na przyszłość

Powiedział Pan: „Przez większość dwudziestego wieku jedenastym przykazaniem Menonity było: ‘Nie będziesz myślał o ewolucji’”. Menonickie wydawnictwo poprosiło Pana o napisanie książki o ewolucji przeznaczonej

dla wiernych. Planuje Pan rozpocząć tę książkę od opisu choroby genetycznej zwanej zespołem Ellisa i van Crevelda, występującej w społeczności Amiszów w Lancaster County w Pensylwanii. Opisuje ją Pan jako: „defekt genetyczny powodujący sześciopalczałość, a wraz z nią wiele innych okropnych upośledzeń”. A dalej: „Znanych jest około 70 przypadków, a każdy z nich wywodzi się genetycznie poprzez oboje rodziców od pary Amiszów, która przybyła do Stanów Zjednoczonych w 1750 roku.” Zapytany: „Gdzie jest Bóg w tej historii?” odparł Pan: „Nie należy tego rozumieć tak, jakby to Bóg wyciągał rękę i stwarzał mutacje, ale że to właśnie wszechświat jest tak skonstruowany, żeby w taki sposób działał. Ma to interesujące konsekwencje teologiczne i będę się starał niektóre z nich przedstawić w zarysie, aby teologowie mieli o czym rozmyślać”. Jak postępuje praca nad tą nową książką? I czy widomo coś o planowanej biografii Harlowa Shapleya?

Bardzo aktywnie pracuję nad książką o ewolucji, głównie czytając różnorodny materiał i biorąc udział w dotyczących tego zagadnienia konferencjach, a na dodatek gruntownie rozmyślając o związanych z tematem zagadnieniach teologicznych. Jestem coraz bardziej przekonany, że zdolał napisać książkę, która będzie interesująca zarówno ze względu na odmienne podejście do zagadnienia, jak i na swoją zawartość. Nadal zbieram materiały dotyczące Harlowa Shapleya i książka o nim jest następna w kolejce.

- 1 Gingerich, Owen. 2008. Jak notatki znalezione na marginesach dzieła Kopernika uczyniły z astrofizyka historyka astronomii. *Uniwersytet Zielonogórski*. 3: 14
- 2 Harvard College Observatory, the Western-hemisphere clearing house for comet discoveries.
- 3 http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-abs_connect
- 4 The Bible teaches us how to go to Heaven, not how the heaven goes.
- 5 Kepler, Johannes. 1972. *Tajemnica kosmosu*. Zrodła do dziejów nauki i techniki, t. 15. Gdańsk: Zakład Narodowy im. Ossolińskich [Oddz. W Gdańsku].
- 6 Mowa o *Tablicach Rudolfskich* (przypis mój UM).
- 7 Wydanie polskie: Kepler, Johannes, Dorota Sutkowska, Jarosław Włodarczyk. 2004. *Sen czyli wydane pośmiertnie dzieło poświęcone astronomii księżycowej*. Warszawa: Wydaw. Naukowe „Scholar”.
- 8 *Spis egzemplarzy De Revolutionibus Kopernika z komentarzem*, podaję zgodnie z tłumaczeniem Jarosława Włodarczyka w: Gingerich, Owen, Jarosław Włodarczyk. 2004. *Książka, której nikt nie przeczytał*. Tajemnice nauki. Warszawa: Amber.
- 9 Polskie wydanie: Gingerich, Owen, Jarosław Włodarczyk. 2004. *Książka, której nikt nie przeczytał*. Tajemnice nauki. Warszawa: Amber.
- 10 The Astronomical Perspective
- 11 Wydanie polskie: Reston, James. 2004. *Galileusz*. Na ścieżkach nauki. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- 12 Informację, jakoby był to kawałek plutonu zaczerpnięto z: Moses, Jonathan M. 1985. Credit for Fun. *The Harvard Crimson*. <http://www.thecrimson.com/article.aspx?ref=135194>
- 13 Oh, Backward Astronomer, Forget Geocentricity, Kepler's Motions Reveal Nature's Simplicity
- 14 O, B, A, F, G, K, M, R, N, S
- 15 O Brutal And Fearsome Gorilla, Kill My Roommate Next Saturday
- 16 Organs Blaring And Fugues Galore, Kepler's Music Reads Nature's Score
- 17 American Scientific Affiliation
- 18 http://books.google.com/books?pg=PP2&pg=PP1&dq=wittich+connection&sig=I-4Rn54aA4-2mfXMZM2ypOi12M0&id=bR8LAAAAIAAJ&ots=d7hwnoGiJK#PPP1_M1
- 19 ...perished before he published – żart ze sloganu “publish or perish”
- 20 God's Universe
- 21 <http://www.sacred-texts.com/astro/how/index.htm>