

Iwanowska, Wilhelmina

Od Kopernika do Wolszczana. Historia odkryć i współczesne badania astronomiczne wszechświata

Analecta 6/1(11), 311-320

1997

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



OD KOPERNIKA DO WOLSZCZANA HISTORIA ODKRYĆ I WSPÓŁCZESNE BADANIA ASTRONOMICZNE WSZECHŚWIATA

1. W Toruniu powstaje Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Toruń, trzynastowieczne miasto hanzeatyckie, leżące nad spławną niegdyś Wisłą w dolnym jej biegu, zabiegał podobno już w XIV wieku o założenie w nim uniwersytetu. Nie doszło jednak ani wówczas, ani w następnych stuleciach do realizacji tych dążeń. W państwie Jagiellonów istniał uniwersytet, założony w końcu XIV wieku w stolicy tego państwa, w Krakowie, a u schyłku XVI wieku został założony drugi uniwersytet w drugiej stolicy tego państwa, w Wilnie. Uniwersytet wileński, założony przez króla Stefana Batorego w roku 1579, został zamknięty w okresie rozbiorów przez rząd carski w roku 1832 i wskrzeszony po odzyskaniu niepodległości w roku 1919 dekretem Wodza Naczelnego Józefa Piłsudskiego.

W tym to Uniwersytecie zaczęłam studia w roku 1923 na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym, uzyskując dyplom magistra matematyki w roku 1929, stopień doktora nauk ścisłych w zakresie astronomii w roku 1933 na podstawie pracy, której promotorem był Prof. Władysław Dziewulski. W roku 1937 habilitowałam się, należę więc do grona kilkudziesięciu docentów, których Uniwersytet Stefana Batorego zdążył wychować w okresie dwudziestolecia międzywojennego na swych siedmiu wydziałach.

Od roku 1927 zostałam zatrudniona w Obserwatorium Astronomicznym USB, zorganizowanym i kierowanym przez Prof. Władysława Dziewulskiego. Rok 1934/35 spędziłam na stażu podoktorskim w Sztokholmskim Obserwatorium Astronomicznym, kierowanym przez Prof. Bertila Lindblada. Głównym celem tego stażu była specjalizacja w spektroskopii gwiazd.

Po wybuchu II wojny światowej i wkroczeniu do Wilna armii sowieckiej 18 września 1939 r., Uniwersytet Stefana Batorego został zamknięty 15 grudnia 1939 r., a jego mienie zostało przekazane przybyłym z Kowna profesorom litewskim. Imaliśmy się wówczas różnych zawodów, aby przeżyć i uniknąć wywiezienia, również podejmowaliśmy się nauczania w polskich szkołach jawnych lub tajnych, zależnie od sytuacji, ponieważ władze okupacyjne zmieniały się w Wilnie pięciokrotnie

w czasie wojny. W nauczaniu tajnym, również na szczeblu uniwersyteckim, prawdziwym kuratorem i organizatorem był Prof. Dziewulski.

Latem 1944 r., po kilkudniowych bojach i przełamaniu frontu niemieckiego, do Wilna wkroczyły ponownie wojska sowieckie i Wilno zostało proklamowane stolicą sowieckiej republiki litewskiej.

Na mocy układu z rządem PRL, powstały w Wilnie tzw. „urzędy repatriacyjne”, które miały organizować „repatriację”, a właściwie ekspatriację ludności polskiej z Wilna i Wileńszczyzny. A że chętnych do wyjazdu było bardzo mało, zastosowano środki „zachęty” w postaci nowej fali aresztów wśród Polaków i wywózki na Sybir. Zrozumieliśmy wówczas, że nie będzie nam dane zostać w Wilnie, że będziemy musieli wyjechać albo na zachód, albo na wschód. Rząd PRL proponował nam, byłym pracownikom USB, tymczasowe osiedlenie w okolicach Łodzi, „dla regeneracji sił”, aby następnie stopniowo się rozproszyć po istniejących w Polsce uczelniach, które zresztą ten projekt gorąco popierały, ponieważ wszystkie poniosły znaczne straty kadrowe. Projekt ten nam nie odpowiadał, widzieliśmy bowiem potrzebę zakładania nowych szkół wyższych na zachodnich terenach Polski i, mimo strat wojennych, czuliśmy się na siłach do organizowania takich uczelni.

Z siedmiu wydziałów USB, Wydział Lekarski „wybrał” Gdańsk, Wydział Rolny – Poznań, mówiono nam bowiem, że tych wydziałów nie będzie przy uniwersytetach. Wydział Prawny przeniósł się do Wrocławia. Natomiast trzy wydziały: Humanistyczny, Matematyczno-Przyrodniczy i Sztuk Pięknych wybrały Toruń na miejsce przyszłego Uniwersytetu. Różne można przytoczyć argumenty za tym wyborem, jednak niewątpliwie głównym magnesem było dla nas imię Mikołaja Kopernika i to nie tylko dla astronomów, ale także dla biologów, fizyków i ekonomistów. Ale tak naprawdę, nasza wiedza o Koperniku była wówczas bardzo powierzchowna i dopiero, gdy zbliżała się pięćsetna rocznica jego urodzin, na początku lat siedemdziesiątych, zdaliśmy sobie sprawę jak gruntownie musimy pogłębić naszą wiedzę o jego roli w rewolucji, jakiej dokonał w nauce i o nim samym, aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na taką informację w kraju i na całym świecie. Zaproponowałam swoim młodszym kolegom, abyśmy przestudowali całość jego dzieła *O obrotach*. I istotnie takie (dobrowolne) seminarium powstało w roku 1972 z pomocnym udziałem prof. Jerzego Dobrzyckiego, który już wówczas był „ekspertem” od Kopernika w kraju i za granicą. Dzięki tym studiom oryginalnego dzieła Kopernika, wyrósł w naszych umysłach i w naszej wyobraźni nowy, bardziej wiarygodny i bogatszy obraz Kopernika.

2. Mikołaj Kopernik

W swym dziele *O obrotach* Kopernik przypisuje Ziemi trojaki ruch: jednostajny dzienny obrót dokoła własnej osi, roczny obieg po orbicie prawie kołowej dokoła Słońca i powolny ruch osi ziemskiej po powierzchni stożka, powodujący precesję punktów równonocy.

Dzieło Kopernika składa się z sześciu ksiąg. W księdze pierwszej Kopernik opisuje swój heliocentryczny model Wszechświata z ruchomą Ziemią. W następnych księgach przeprowadza kolejne testy geometryczne swojej teorii, wykazując jej zgodność z obserwowanymi pozornymi ruchami sfery gwiazd, Słońca, Księżyc a i pięciu znanych wówczas planet. Układ jego dzieła jest z pozoru podobny do *Almagestu* Ptolemeusza: on również przyjmuje ruchy tylko kołowe, lub złożone z kołowych, ale jego założenia są kardynalnie różne od Ptolemeuszowych, a wyniki są rewolucyjne.

Założenia Kopernika są podane w księdze pierwszej i zilustrowane na podstawowym rysunku modelu heliocentrycznego ze Słońcem rezydującym w środku i planetami obiegającymi Słońce po koncentrycznych orbitach kołowych, których promienie są proporcjonalne do okresów obiegu w kolejności: Merkury z okresem obiegu 80 dni, Wenus – 9 miesięcy, Ziemia z Księżycem jako swym satelitą – 1 rok, Mars – dwa lata, Jowisz – 11 lat i Saturn – z okresem obiegu – 30 lat. „Odnależliśmy zatem” – stwierdza Kopernik – „w tym porządku zadziwiający ład świata, ustalony, zharmonizowany związek między ruchem i wielkością sfer, jakiego w inny sposób odkryć niepodobna”. Ten heliocentryczny system jest znacznie prostszy od systemu Ptolemeusza, skoro pętle zakreślane w pozornych ruchach planet są tylko odbiciem rocznego ruchu Ziemi dokoła Słońca i do ich wyjaśnienia główne epicykle Ptolemeusza nie są potrzebne. Kopernik zachował jedynie małe epicykle potrzebne do wyjaśnienia niejednostajności orbitalnych ruchów planet. Usunął je dopiero Kepler, wprowadzając orbity eliptyczne zamiast kołowych.

Centralne położenie Słońca w układzie planetarnym koresponduje z jego wyjątkową rolą potężnego źródła promieniowania, oświetlającego planety i Księżyc. Jak to później określił Newton, wielka masa Słońca czyni zeń gwiazdę o silnym polu promieniowania i polu grawitacyjnym. Tę podwójnie ważną rolę Słońca Kopernik podkreślił, nazywając je „latarnią świata, która może wszystko równocześnie oświetlić” i dalej: „jakby na tronie królewskim zasiadając, kieruje rodziną planet, krzątających się dokoła”. Wyjaśnił on również obserwowane zmiany jasności poszczególnych planet zmianami ich odległości i orientacji względem ruchomej Ziemi, co nie wynikało z modelu Ptolemeusza.

Jest jeszcze jeden, może najważniejszy aspekt rewolucji Kopernika: on odkrył, że Wszechświat jest bardzo wielki, nie tylko w stosunku do rozmiarów Ziemi, o czym wielokrotnie mówił w swym dziele i co uzasadnia, ale też bardzo wielki w stosunku do odległości Ziemi od Słońca. Ptolemeusz potrzebował małego, bardzo małego Wszechświata, jeżeli musiał on obracać się dokoła Ziemi w ciągu doby; inaczej gwiazdy musiałyby mieć olbrzymie prędkości obrotowe. Ptolemeusz ścisnął swój wszechświat do 20 tysięcy promieni ziemskich, Kopernik przeciwnie, potrzebował dużego Wszechświata. Najpoważniejszym zarzutem przeciw jego systemowi, zarzutem naukowym, był ten, że gwiazdy są nieruchome, że nie odzwierciedlają rocznego ruchu orbitalnego Ziemi dokoła Słońca, jak to czynią

planety, zakreślające pętle na swoich orbitach, pętle tym mniejsze im dalej od Słońca się znajdują. Kopernik miał odwagę powiedzieć, że gwiazdy również wykonują pozorne roczne oscylacje, będące odbiciem rocznego ruchu orbitalnego Ziemi, są to jednak oscylacje tak małe, że są niedostrzegalne, ponieważ gwiazdy są niezmiernie daleko od nas. „Fakt, że tych zjawisk nie dostrzegamy w gwiazdach świadczy o ich niezmiernym oddaleniu... Takie są zaiste rozmiary dzieła Wszechmogącego Boga”. Kopernik nie wykluczał możliwości, że wszechświat jest nieskończony, mówiąc „pozostawmy tę kwestię do dyskusji filozofom przyrody”. Przyjęcie bardzo wielkich rozmiarów Wszechświata było wówczas ryzykowną hipotezą i dopiero w trzysta lat po śmierci Kopernika i ogłoszeniu drukiem jego dzieła, drobne oscylacje (roczne paralaksy) najbliższych gwiazd zostały pomierzone. Sam Kopernik nie miał wątpliwości, że cała jego teoria jest koherentna i prowadzi do lepszego poznania rzeczywistego Wszechświata. On uutorował drogę Keplerowi, Galileuszowi, Newtonowi i Einsteinowi, drogę do rozwoju nauk matematyczno-przyrodniczych i kosmologii obserwacyjnej. Przeniesienie człowieka z nieruchomego środka małego zamkniętego świata na małą ruchomą planetę w wielkim, może nieskończonym Wszechświecie oznacza również rewolucję w filozofii przyrody.

Nie tylko osiągnięcia Kopernika w astronomii, ale on sam jest fenomenem w historii nauki. Dlatego zatrzymajmy się przez chwilę nad jego życiorysem. Urodzony 19 lutego 1473 r. w Toruniu, spędził większość swego pracowitego życia u wybrzeży Wisły, na terenach które należały wówczas i należą obecnie do Polski. W roku 1491 udał się do Krakowa na pięcioletnie studia. Na dalsze studia jego wuj, biskup Łukasz Watzenrode wysłał go do Italii do uniwersytetów w Bolonii, Padwie i Ferrarze. Studiował prawo kanoniczne, z którego uzyskał doktorat, medycynę i – z własnego wyboru – astronomię, która go interesowała najbardziej. Ostatecznie wrócił do kraju w roku 1503, aby objąć stanowisko kanonika kapituły warmińskiej we Fromborku, małym miasteczku nad Zalewem Wiślanym ze wspaniałą katedrą gotycką i murami obronnymi zachowanymi do dziś. Tam, „in hoc remotissimo loco terrae”, Kopernik prowadził swoje obserwacje, tam tworzył swe dzieło – *O obrotach* – tam też zmarł w roku 1543 i został pochowany w podziemiach katedry.

Żadne rewolucyjne dzieło w nauce, a w astronomii w szczególności nie było zaakceptowane natychmiast i na zawsze. Kopernik wahał się z opublikowaniem swego dzieła przez kilka dziesiątków lat – nie z powodu braku argumentów, ale z obawy, że będzie ono wraz z nim potępione przez ignorantów, którzy nie zwrócą uwagi na obserwowane fakty i ich interpretację. Przekonany został przez swych przyjaciół, jak biskup Tiedemann Giese i jego jedyny uczeń Jerzy Joachim Retyk, matematyk z Uniwersytetu w Wittenberdze, który spędził we Fromborku przeszło rok, aby przestudiować dokładnie dzieło Kopernika i nakłonić go do jego opublikowania. Stało się to w ostatnim momencie przed jego śmiercią: gdy pierwszy egzemplarz dzieła *O obrotach* nadszedł do Fromborka wiosną 1543 r., Kopernik

prawdopodobnie nie miał już pełnej świadomości. Nie mógł też zauważyć, że w tym pierwszym wydaniu jego własna przedmowa została usunięta i zastąpiona inną, napisaną przez Ossiandra, teologa protestanckiego z Norymbergi, który sugerował, że dzieło zawiera tylko hipotezy, nie pretendujące do opisu rzeczywistego Wszechświata. Dopiero w późniejszych wydaniach została przywrócona właściwa przedmowa.

Marcin Luter nazwał Kopernika „szaleńcem sarmackim”. Kościół katolicki początkowo zachęcał Kopernika do pracy nad jego dziełem, potrzebnym do przeprowadzenia reformy kalendarza, jednak na początku wieku XVII umieścił to dzieło na indeksie dzieł (*index librorum prohibitorum*), które mogą być studiowane, ale nie rozpowszechniane.

W tym samym czasie dzieło Kopernika było entuzjastycznie przyjmowane przez uczonych, w pierwszym rzędzie przez Keplera, który je rozwinął i przez Galileusza, który został potępiony za propagowanie „niesprawdzonych hipotez” Kopernika. Ta zła opozycja ustała w kręgach kościelnych na początku XVIII wieku, być może na skutek tego, że odkrycie aberracji światła gwiazd przez Bradleya, a następnie odkrycie rocznych paralaks u najbliższych gwiazd potwierdziły realność ruchu orbitalnego Ziemi. Wówczas też dzieło Kopernika zostało zdjęte z indeksu dzieł zakazanych.

Kopernik jako kanonik pełnił wiele obowiązków w administracji kościelnej na rozległych terenach dóbr kapitulnych, pełnił funkcję kanclerza kapituły, organizował obronę Olsztyna przed najazdami Krzyżaków, którzy splądrowali Frombork, niszcząc jego instrumenty obserwacyjne, własnoręcznie skonstruowane. Obok już wymienionych obowiązków, Kopernik służył ludziom, wielkim i małym, swą wiedzą lekarską, zdobytą podczas studiów w Padwie.

Jak i kiedy mógł Kopernik koncentrować się na swych niełatwych dociekaniaх astronomicznych wśród tak licznych i również niełatwych obowiązków, od których nie mógł się uchylać? – On był prawdziwym uczonym: tajemniczy, wielki Wszechświat pasjonował go ponad wszystkie obowiązki i trudy jego życia. I był urodzonym geniuszem, który potrafił rozwiązać zagadkę układu planetarnego i struktury wielkiego Wszechświata.

3. Radioastronomia w Toruniu

Po wojnie powstał nowy kierunek badań w astronomii światowej: badania promieniowania radiowego wysyłanego przez obiekty niebieskie. Prekursorem tych badań był Karol Jansky, który jako pracownik Laboratorium Bella w Stanach Zjednoczonych, badając rozchodzenie się fal radiowych o długości 15 m w atmosferze ziemskiej, wykrył promieniowanie Drogi Mlecznej w roku 1931. Początkowo nie zwrócono większej uwagi na to odkrycie. Dopiero w latach czterdziestych, gdy rozwinęła się technika radarowa, zaczęto wykrywać promieniowanie radiowe pochodzące ze Słońca i innych obiektów pozaziemskich, które nazwano *radiożródłami*. Atmosfera ziemska i jonosfera przepuszczają fale radiowe

w ograniczonym zakresie od milimetra do kilkunastu metrów. W Polsce zapoczątkowano obserwacje promieniowania radiowego Słońca w latach pięćdziesiątych w Krakowie na falach decymetrowych (30 i 90 cm) i na falach metrowych (2,37 m) w Toruniu. Zaczęło się od seminarium dla niewielkiej grupy astronomów i fizyków zainteresowanych radioastronomią i wykładu z tej dziedziny, dalej nastąpiły próby skonstruowania radioteleskopu i pierwsze udane obserwacje promieniowania radiowego Słońca na fali 2,37 m w lutym 1957 r. Dodać należy, że na falach radiowych Słońce jest bardzo niespokojnym źródłem promieniowania, szczególnie na falach metrowych i dłuższych, pochodzących z korony słonecznej; promieniowanie to ulega gwałtownym zmianom, zwłaszcza w okresach maksimum aktywności słonecznej. Toteż istnieje międzynarodowa służba Słońca, która gromadzi i publikuje wyniki obserwacji we wszystkich zakresach długości fali i Toruń jest obecny w tej służbie od przeszło 30 lat.

Punktem zwrotnym w początkach toruńskiej radioastronomii stał się wyjazd Stanisława Gorgolewskiego (wówczas magistra fizyki) na staż do uniwersytetu w Cambridge (Anglia), gdzie prof. Martin Ryle (późniejszy laureat nagrody Nobla w 1974 r.) kierował najbardziej dynamicznym ośrodkiem radioastronomii. Wyjazd stał się możliwy dzięki otrzymaniu stypendium British Council przez S. Gorgolewskiego na rok 1958/59. Pobyt w Cambridge był bardzo korzystny pod każdym względem, w szczególności co do poznania zasad projektowania teleskopów, dziedziny bardzo ważnej dla powstającego ośrodka radioastronomii. Ponieważ fale radiowe, które przepuszcza atmosfera Ziemi są miliony razy dłuższe od fal świetlnych, tyleż razy silniej uginają się one na czaszy radioteleskopu, która powinna mieć tyleż razy większą średnicę niż teleskop optyczny, jeżeli obraz radiowy ma być równie ostry jak obraz optyczny. Toteż radioteleskopy z reguły mają większe rozmiary niż teleskopy optyczne, jednak nie w takim stosunku. Martin Ryle pokonał tę trudność, budując interferometry: budował kilka lub kilkanaście niedużych radioteleskopów i rozstawiał je w dość dużych odległościach od siebie, uzyskując w ten sposób ostre obrazy obserwowanych takim interferometrem obiektów. Zasada ta była znana i stosowana już dawniej, np. w interferometrze Michelsona. Nowym pomysłem Ryle'a było przesuwanie jednego z radioteleskopów w interferometrze i wykonywanie obserwacji w różnych konfiguracjach interferometru, a następnie syntetyzowanie tych obserwacji (synteza apertury). Metoda ta pozwala otrzymywać bardzo ostre obrazy obserwowanych obiektów stosunkowo tanim kosztem. Na jednym z interferometrów w Cambridge S. Gorgolewski wspólnie z dr Anthony Hewishem wykonał i opracował serię obserwacji zakryć mgławicy Krab przez koronę słoneczną, co pozwoliło określić strukturę i zasięg korony i jej pola magnetycznego. Ta praca stała się podstawą jego doktoratu z radioastronomii w roku 1960 po powrocie do Polski. Radioteleskop słoneczny został zastąpiony interferometrem i zautomatyzowany; inny trójantennyowy interferometr na fale 9 m został skonstruowany do obserwacji zakryć radioźródeł przez koronę słoneczną. Z tego powstała praca habilitacyjna

Gorgolewskiego w 1965 r. i został utworzony Zakład Radioastronomii pod jego kierownictwem przy katedrze Astrofizyki UMK.

Z Cambridge S. Gorgolewski przywiózł elementy i materiały elektroniczne, zakupione z oszczędzanego stypendium. Posłużyły one do budowy urządzeń odbiorczych na szereg lat. Do Cambridge prof. Gorgolewski powracał wielokrotnie, również jego współpracownicy wyjeżdżali tam na staże (np. Andrzej Kus, obecny kierownik katedry i Obserwatorium Radioastronomicznego). Prof. Gorgolewski nawiązywał współpracę z innymi ośrodkami w Europie, USA i Kanadzie. Podjął pionierskie badania promieniowania radiowego galileuszowych satelitów Jowisza we współpracy z Obserwatorium radioastronomicznym w Bonn. Na szczególną uwagę zasługuje zaprojektowanie i wykonanie pod jego kierunkiem radiospektrografu do obserwacji promieniowania radiowego korony słonecznej na falach hektometrowych nie dochodzących do Ziemi. Spektrograf ten został wystrzelony 19 kwietnia 1973 r. na radzieckim sztucznym satelicie „Interkosmos-Kopernik 500”.

W kopernikowskim roku 1973 zostały też zbudowane specjalne budynki dla Zakładu Radioastronomii na podstawie specjalnej uchwały rządowej, a w roku 1977 zakończono budowę radioteleskopu o średnicy 15 m. Tak powstało Toruńskie Obserwatorium Radioastronomiczne (TRAO), pod kierunkiem prof. S. Gorgolewskiego. Formalnie należało ono do Instytutu Astronomii, cieszyło się jednak pełną autonomią. W roku 1983 utworzono samodzielną katedrę Radioastronomii UMK z przynależnym do niej Obserwatorium Radioastronomicznym.

A w świecie rodziła się idea „interferometrii na bardzo długich bazach” (Very Long Base Interferometry = VLBI) w skali europejskiej i światowej i TRAO jest odtąd czynnym członkiem tej wspaniałej współpracy międzynarodowej. Jest to realizacja idei Martina Ryle’a, która pozwala na otrzymywanie coraz ostrzejszych obrazów i sięganie do coraz dalszych obiektów Wszechświata – zagadkowych kwazarów (QSO), pierwotnych, niezwykle silnych źródeł promieniowania powstałych w wielkim wybuchu Wszechświata. Wysyłane przez nie fale radiowe są bogatym informatorem o zachodzących w nich procesach wybuchów materii i energii. Odkryto je stosunkowo niedawno (Maarten Schmidt 1963) i są intensywnie badane na falach radiowych, szczególnie metodą VLBI.

4. Aleksander Wolszczan

Prof. Gorgolewski, pionier toruńskiej radioastronomii nie omieszczał wprowadzić również tej tematyki do programu prac badawczych TRAO, szczególnie do prac doktorskich swych młodszych kolegów (wypromował dziewięć doktoratów). Wspomnieliśmy już dra Andrzeja Kusa, który został przyjęty do TRAO na staż asystencki w styczniu 1967 r., doktoryzował się w roku 1975 na podstawie analizy obserwacji osobliwego kwazara, wykonanych w Cambridge (Anglia), gdzie spędził ponad rok. Z kolei, Aleksander Wolszczan, przyjęty na staż asystencki w styczniu 1968 r. do TRAO, został skierowany na ponad roczny pobyt do Obserwatorium

Radioastronomicznego w Bonn, gdzie się znajduje największy radioteleskop w Europie, o średnicy 100 m, aby zebrać materiały obserwacyjne pod kierunkiem prof. Ryszarda Wielebińskiego, dyrektora tej placówki i wykorzystać je do swej pracy doktorskiej, obronionej również w czerwcu 1975 r.

We wrześniu tegoż roku udali się obaj z paru młodszymi kolegami do Paryża na kolejną konferencję „YERAC” – zjazdy organizowane co parę lat w różnych krajach dla młodych radioastronomów. Byli też organizatorami kolejnych konferencji YERAC również w Toruniu. Poza tym, jako doktorzy, mieli otwartą drogę do krótkoterminowych pobytów w ramach wymiany we współpracy VLBI. Wcześniej stopień doktora w radioastronomii uzyskał mgr Zygmunt Turło, fizyk zatrudniony w Toruńskiej Pracowni Astrofizyki PAN. Po półtorarocznym stażu obserwacyjnym w Obserwatorium w Green Bank, USA, obronił pracę doktorską w TRAO we wrześniu 1965 r.

Później kolejne doktoraty uzyskali w TRAO: Bernard Krygier, Kazimierz Borkowski, Jerzy Usowicz, Marian Szymczak, Andrzej Marecki. Ich prace były oparte w równym stopniu na obserwacjach przeprowadzonych za granicą, bądź w TRAO, gdzie 15-metrowy radioteleskop został uruchomiony w roku 1977, a 32-metrowy „Mikołaj Kopernik” – w roku 1995.

Na okres od początku grudnia 1981 do końca grudnia 1982 przypadł w naszym kraju „stan wojenny”. I chociaż nie spowodowało to jakichś utrudnień we współpracy TRAO z zagranicznymi ośrodkami, spowodowało m.in. „ucieczkę” zagranicę szeregu pracowników nauki. Tak się stało z dr A. Wolszczanem, który udał się do Bonn z drem Turło na obserwacje we wrześniu 1982 r. Pozostał w Bonn, a następnie udał się do Arecibo (USA), gdzie znajduje się 305-metrowy radioteleskop z nieruchomą czaszą – naturalnym zagłębieniem w ziemi, wysłanym siatką metalową i z masztem z aparaturą odbiorczą, który można w pewnych granicach przechylać. Otrzymał pozwolenie na korzystanie z tego radioteleskopu w ograniczonym zakresie w czasie naprawy i konserwacji tego kolosa. Chętnie z tego skorzystał, aby obserwować pulsary, m.in. pulsara PSR 1257+12. Pulsary, które są gwiazdami neutronowymi, supergęstymi pozostałościami po wybuchach gwiazd supernowych pasjonowały Wolszczana i wielu innych astronomów jako zjawiska nie w pełni wyjaśnione. Są to gwiazdy szybko rotujące i zmieniające swoją jasność w tempie rotacji. Szczególną uwagą cieszą się radiowe pulsary milisekundowe, które są uważane za „zegary kosmiczne”. Właśnie jeden z tych pulsarów PSR 1257+12 wcześniej odkryty przez Wolszczana, wykazał periodyczne zakłócenia w swym „chronometrażu”, które po dokładnej analizie i rozważeniu wielu możliwych przyczyn, dr Wolszczan wyjaśnił obecnością przynajmniej trzech planet krążących wokół pulsara. Ich masy i odległości od centralnego pulsara okazały się porównywalne z rozmiarami wewnętrznych planet układu Słonecznego. Jest to pierwsze w historii astronomii wykrycie układu planetarnego poza układem Słonecznym. Aleksander Wolszczan kontynuuje obserwacje pulsarów w nadziei znalezienia dalszych układów planetarnych, wykorzystując do tego



Radioteleskop o średnicy 32 metrów „Mikołaj Kopernik” w Toruniu.

celu 305-metrowy radioteleskop w Arecibo (do obserwacji słabszych, a więc dalszych pulsarów), jak też 32-metrowy radioteleskop toruński. Spośród 700 znanych pulsarów wybrał listę 200 przeznaczonych do obserwacji. Ten kolosalny program obserwacyjny realizuje w aspekcie szerszych problemów powstawania układów planetarnych i istnienia życia we Wszechświecie.

Wspomnieć wypada o pewnej „pomyłce”, jak wydarzyła się właśnie w czasie, gdy Wolszczan dokonał swego odkrycia. Lyne, znany astronom angielski opublikował (również w czasopiśmie *Nature*, w którym Wolszczan swoje odkrycie opublikował), że odkrył planetę wokół innego pulsara. Dziwnym się wydało, że okres obiegu tej rzekomej planety wynosi dokładnie 1\2 dnia. Po sprawdzeniu obliczeń okazało się, że autor nie uwzględnił eliptyczności toru Ziemi, z której się dokonuje obserwacji.

Dr Lyne spostrzegł błąd po opublikowaniu swej pracy i odwołał swój wynik na konferencji, na której miał go referować, za co się spotkał z gorącym aplauzem słuchaczy – *errare humanum est ...*

Zagadnienie powstawania układów planetarnych wokół gwiazd i istnienia życia we Wszechświecie pozostają fundamentalnym problemem astronomii, fizykochemii, biologii i filozofii przyrody. Miejmy nadzieję na rychły postęp w tych badaniach. Metoda chronometrażu, zastosowana przez Aleksandra Wolszczana do pulsarów o milisekundowych okresach rotacji rokuje nadzieję na dalsze wykrywanie wokół nich układów planetarnych, a także na lepsze zrozumienie procesów ewolucji zachodzących pomiędzy wybuchami gwiazd supernowych i formowaniem się pulsarów.

W. Iwanowska

From Copernicus to Wolszczan

SUMMARY

From Copernicus to Wolszczan – a lecture held by Prof. em. Wilhelmina Iwanowska on Dec. 2 1996 at the Meeting of the Committee of History of Science of the Polish Academy of Sciences in Warsaw.

Nicolaus Copernicus, the founder of the modern astronomy, was born in Toruń Poland in 1473. He „stopped the Sun, moved the Earth” in its triple motion and proved that the Universe is very great. In 1945 a new University bearing the name of Nicolaus Copernicus was founded in Toruń.

Aleksander Wolszczan born in Poland 1946, was a student, then Assistan and now a Professor and Director of the Astronomical Center of the Nicolaus Copernicus University, appointed also at the Penn State University USA.

As a first one, he has discovered in 1991 a planetary system out of our Solar system, consisting of at least three planets circling around a star – a pulsar.