

Astronomiczne impresje z podróży do Armenii

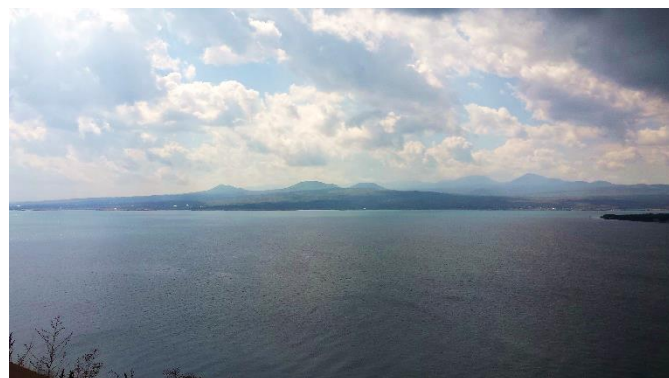
Wyprawa trekkingowa do Armenii to duże wyzwanie nie tylko dla ciała i ducha, ale również poważne przedsięwzięcie logistyczne. Kraj to przecież odległy i egzotyczny, o którym z rzadka tylko donoszą nasze media. Latem panuje w nim suchy i ciepły, często wręcz gorący z punktu widzenia przybysza z nad Wisły klimat, który nawet najtwardszym podróżnikom potrafi dać się mocno we znaki. Armenia jest krajem pełnym oszałamiających wulkanicznych płaskowyżów i dzikiej przyrody. Niewielkie z pozoru odległości pokonuje się wolno mocno nadwątlonymi technicznie i z reguły przepełnionymi busami. Poruszają się one po górskich serpentynach, bezdrożach i słabej jakości drogach, których czasy świetności, o ile takowe miały w ogóle miejsce, sięgają daleko wstecz do okresu imperium sowieckiego. Wspaniała kuchnia, pełna grillowanych mięsnych dań i soczystych warzyw z pomidorami, bakłażanami, papryką i kolendrą na czele, dopełnia atrakcyjności tego regionu. Wrażen jest więc tu pod dostatkiem, a to nie koniec, bo dla miłośnika astronomii Armenia ma do zaoferowania coś jeszcze. Zachwycony przyrodniczo-kulturalnym potencjałem kraju zdecydowałem, aby już wcześniej wątek astronomiczny wpisać w jeden z obowiązkowych celów podróży. Poniżej postaram się umieścić go na tle szerszej perspektywy, dającej bardziej kompletny wgląd w specyfikę Armenii, a dla zainteresowanych być może stać się przyczynkiem do organizacji własnej podróży w krainę chaczkarów, monastyrów i wulkanów.

Okiem geografa

Południowe stoki Kaukazu przechodzą płynnie w Wyżynę Armeńską, rozległy obszar o powierzchni większej od powierzchni Polski i średniej wysokości sięgającej 1700 m n.p.m. Jest to region aktywny sejsmicznie, co pewien czas doświadczany silnymi trzęsieniami ziemi, z których najtragiczniejszym było zniszczenie miasta Giumri w 1988 roku. Bogaty jest w liczne wygasłe i drzemiące stożki wulkaniczne. Imponujący jest zwłaszcza monumentalny Ararat (5137 m n.p.m.) – święta góra Ormian, choć ku ich wielkiej frustracji w całości położona na terytorium sąsiedniej Turcji. Najwyższym szczytem Armenii jest mniejszy brat Araratu – Aragac (4090 m n.p.m.), również wygasły wulkan, będący wielką atrakcją dla miłośników górskich wspinaczek. Krajobraz wyżyny urozmaicają pasma górskie i płaskowyże, masywy zrębowych gór i pozostałości kominów wulkanicznych. Zwłaszcza te ostatnie dają świadectwo o dynamicznych procesach geologicznych, które w odległych epokach kształtowały charakter tego miejsca.



Fot. 1. Krater wulkanu Aragac



Fot. 2. Pole wygasłych wulkanów nad jeziorem Sewan, widziane z perspektywy monastyru Sewanawank

Z Wyżyny Armeńskiej wypływa kilka ważnych rzek, które od zarania dziejów stanowią trwałe i niewrażliwy element życia lokalnych społeczności. Nad Eufratem i Kurą, czy dopływem tej ostatniej Araksem, rozwijały się kolejne cywilizacje i mniejsze populacje zamieszkujące bogate w wodę oazy. Największym zbiornikiem wodnym Armenii, kraju bez dostępu do morza, jest tektoniczne jezioro Sewan, jedno z najwyższych położonych na Ziemi (tafla wody znajduje się na wysokości blisko 1900 m n.p.m.). Jego krystalicznie czysta woda i plaże przyciągają w sezonie rzesze turystów. Otoczone przez góry i pola wygasłych wulkanów, stanowi wyjątkowo malownicze i zapadające na długo w pamięć

miejsce. W wyniku sowieckich zabiegów irygacyjnych i budowy hydroelektrowni, poziom i powierzchnia jeziora obniżyły się o kilkanaście metrów, co spowodowało zmianę linii brzegowej i niekorzystne zmiany w ekosystemie zbiornika (nasilenie eutrofizacji). Późniejsza budowa dwóch tuneli doprowadzających wodę spowodowała, że poziom zbiornika zaczął się stopniowo podnosić, co dobrze rokuje jego przyszłości. Co ciekawe, podróżując po suchej na pozór Armenii można odnieść wrażenie, że jest to kraj, w którym woda musi być dobrem deficytowym. Nic bardziej mylnego. Jest jej tu pod dostatkiem, a przy tym jest krystalicznie

czysta, chłodna, ma wspaniały smak i doskonale gasi pragnienie. Co kilkanaście kilometrów ustawione są przydrożne źródelka, gdzie można uzupełnić jej zapasy i pojechać dalej. W miastach źródelka takie są znacznie częstsze, stanowiąc charakterystyczny element wpisany na stałe w życie ich mieszkańców.

Armenia położona jest w strefie klimatu podzwrotnikowego suchego kontynentalnego. Lata są upalne, a deszcz pojawia się najczęściej tylko w wyższych partiach gór. Południe kraju w rejonie miasta Meghri na granicy z Iranem, to najcieplejsze rejony Armenii. Podczas największych upałów temperatura w cieniu przekracza często $+40^{\circ}\text{C}$. Armeńska zima jest sucha i raczej łagodna, temperatury rzadko spadają poniżej -10°C . Oczywiście rejony górskie charakteryzują się specyficznymi warunkami klimatycznymi, które modyfikowane są przez wysokość nad poziomem morza. Przykładem może być wejście piszącego te słowa na Aragac, gdzie na wysokości 3800 m n.p.m. temperatura spadła poniżej zera, podczas gdy w tym samym czasie w oddalonym o kilkadziesiąt kilometrów Erywaniu z nieba lał się żar $+38^{\circ}\text{C}$.



Fot. 3. Okolice miejscowości Meghri w pobliżu granicy z Iranem

Zapomniana kolebka chrześcijaństwa, oryginalny alfabet, chaczkary i monastyny



Fot. 4. Kompleks monastynu Sewanawank

Starożytny duch wczesnego chrześcijaństwa obecny jest w każdym zakątku kraju. Można tylko ubolewać, że większość z zabytków tamtej epoki jest mocno nadwątlona stuleciami wojen, najazdów, celowego niszczenia i barbarzyństwa, a w epoce sowieckiej ideologicznego zapomnienia i postępującej dewastacji. Pomimo tego, takie miejsca jak Tatew, Dadiawank, Sewanawank, Norawank czy Chor Wirap, wybitnie uświadamiają swego rodzaju wtórność naszej kultury wobec osiągnięć dawnych mieszkańców Armenii. Dla przybysza z Europy momentalnie staje się jasne, że wschodnie chrześcijaństwo posiada znacznie więcej mistycyzmu, który czuje się przekraczając progi

kolejnych monastyrów. Ich nasiąknięte zapachem kadziła wnętrza, skromnie tylko rozjaśnione niewielkimi otworami, wpuszczającymi do środka przypominający boskie naznaczenie snop światła, dziesiątki płonących cienkich świec, pośród nosowych mnisich śpiewów i zawodzeń, wywołuje kolosalne wrażenie.

Charakterystycznym elementem dawnej chrześcijańskiej tradycji Armenii są wszechobecne chaczkary, czyli kamienne tablice wotywno, stawiane nieopodal siedzib ludzkich, w pobliżu świątyń i monastyrów. Tradycja stawiania chaczkarów sięga prawdopodobnie starożytnego królestwa Urartu (IX-VI w p.n.e.), gdzie kamienne tablice z pismem klinowym umieszczano na wysokich cokołach. Szczyt rozwoju tej tradycji przypadł na XII-XIV wiek, chociaż jest to sztuka z powodzeniem kultywowana współcześnie. W Erywaniu natknąłem się bowiem na funkcjonującą pracownię chaczkarów, w której młody mistrz z pietyzmem wykuwał skomplikowane roślinne ornamenty i zdobienia wokół centralnego motywu krzyża. W skali całego kraju chaczkarów są tysiące, a każdy z nich upamiętnia jakieś szczególnie ważne wydarzenie z życia lokalnych społeczności, często jest też wspominkiem ważnej postaci.



Fot. 5. Chaczkary



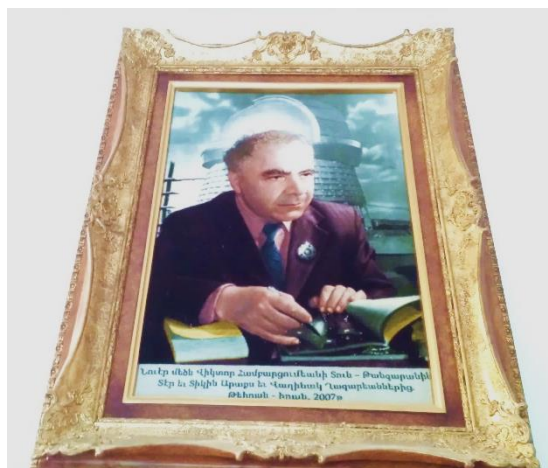
Fot. 6. Kierunkowskaz z ormiańskim i angielskim zapisem nazw miast

Oddzielną kwestią jest ormiański alfabet, który zdaje się być kompletnie nieczytelny. Nie ma w nim jakiegokolwiek punktu zaczepienia i tylko umieszczana obok translacja na alfabet łaciński pozwala przyjeźdźnym zorientować się w nazwie miejscowości, kierunku w którym odjeżdżają autobusy, profilu sklepu, czy nazwie ulicy. Oryginalny ormiański zestaw znaków to dzieło mnicha Mesropa Masztoca, który około roku 405 zajmował się przekładem Biblii na język swoich pobratymców. Pismo, które wymyślił, łączyło w sobie cechy zapisu greckiego i perskiego. Liczyło pierwotnie 36 znaków, do których pomiędzy X-XII wiekiem dodano jeszcze trzy.

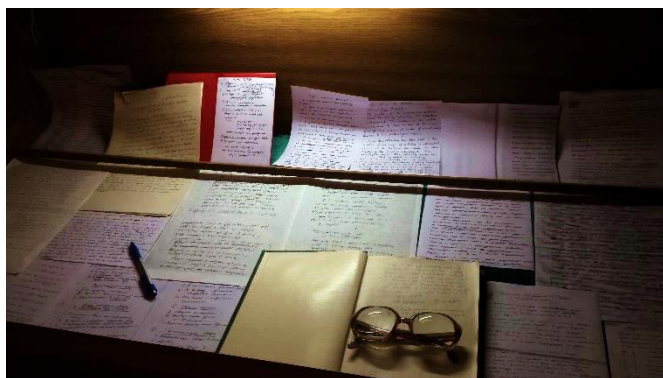
Co ciekawe, do przedstawiania liczb stosowano wielkie litery alfabetu, które zestawiano ze sobą otrzymując żądaną sumaryczną wartość. Własny alfabet to powód nieskrywanej dumy wszystkich Ormian, ich wielkie dobro i dziedzictwo narodowe.

Armeńska szkoła astronomii, czyli Wiktor Ambarcumian i jego dziedzictwo

Ślady prehistorycznych związków z astronomią można odnaleźć w Armenii w postaci kamiennych kręgów i zespołów regularnie ustawionych głazów, jak chociażby słynne megalityczne struktury Zorac Karer. Z jednej strony pełniły one funkcje rytualne, z drugiej wykorzystywano je jako kalendarz. Astronomia jest trwałym elementem tożsamości i narodowej dumy Ormian, podobnie zresztą jak ma to miejsce w naszym kraju. Jeśli zapytalibyśmy na ulicy, kto był największym polskim uczonym na przestrzeni wieków, prawdopodobnie większość odpowiedziałaby, że był nim Mikołaj Kopernik. Ma on w kraju setki szkół i innych instytucji swojego imienia, które dowodzą swego rodzaju hegemonii twórcy teorii heliocentrycznej. W Armenii za największego rodzimego uczonego uważa się również astronoma, choć znacznie bliższego nam w czasie. Jest nim twórca podstaw astrofizyki, Wiktor Amazaspowicz Ambarcumian (1908-1996). Niepozorna postać jowialnego jegomościa na trwałe wpisała się nie tylko w armeńską naukę, ale także w światowe dziedzictwo na polu badań Wszechświata. Uczony, urodzony w Gruzji w Tyflisie nad Kurą, studia astronomiczne w Leningradzie ukończył w 1928 roku. Doktoryzował się w obserwatorium w Pułkowie w 1931 roku. W latach 1934-1946 był profesorem astrofizyki Uniwersytetu Leningradzkiego. Był pionierem w zakresie badań atmosfer gwiazdowych, odkrył asocjacje gwiazdowe, badał proces formowania się gwiazd w Galaktyce, warunki i zasady generowania energii w gwiazdach, obserwował promieniowanie radiowe docierające spoza Drogi Mlecznej, poszukiwał galaktyk z aktywnymi jądrami, zajmował się kwantową teorią pola i strukturą jądra atomowego. Jego prace matematyczne nad tzw. transformatą Radona położyły podwaliny pod późniejsze wynalezienie tomografu komputerowego.



Fot. 7. Portret prof. Wiktora Ambarcumiana



Fot. 8. Listy i inne rękopisy Wiktora Ambarcumiana

czy Towarzystwo Astronomiczne Pacyfiku (1959). W roku 1973 Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu przyznał mu tytuł doktora honoris causa. To samo wyróżnienie otrzymał od uczelni wyższych z Belgii, Australii, Argentyny i Francji. Był honorowym lub międzynarodowym członkiem akademii nauk wielu krajów. W czasach ZSRR uchodził za czołowego radzieckiego naukowca, a przy tym oddanego społecznika, co przełożyło się na Złoty Medal Łomonosowa, dwa tytuły Bohatera Pracy Socjalistycznej, pięć Orderów Lenina, dwie Nagrody Stalinowskie, Order Rewolucji Październikowej i wiele innych. Po rozpadzie ZSRR, aż do śmierci był pierwszoplanową postacią armeńskiej nauki.

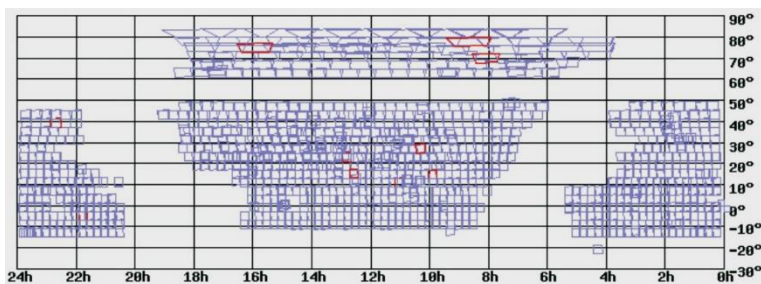
Wiktor Ambarcumian zapamiętany został jako człowiek niezwykle skromny, pracowity i uczciwy. Służył pomocą młodszym kolegom, wychował wielu szanowanych astronomów. Uznawany był za autorytet moralny i wzór do naśladowania. Poza odkryciami naukowymi, jego największym osiągnięciem organizacyjnym było powołanie do życia bardzo nowoczesnego, jak na ówczesne czasy, obserwatorium astronomicznego, zlokalizowanego w oddalonej o 30 km od Erywania wiosce Biurakan. Placówka stała się dumą Armenii i na stałe wpisała się na astronomiczną naukową mapę świata. Jako ciekawostkę warto wspomnieć, że wokół Słońca krąży, odkryta w 1972 roku w obserwatorium na Krymie, asteroida pasa głównego (1905) Ambartsumian, która upamiętnia postać i dorobek astronoma. Prezydent Republiki Armenii ustanowił przyznawaną co 2 lata międzynarodową

Poza działalnością naukową, Ambarcumian był bardzo zaangażowany w życie międzynarodowej społeczności zawodowych astronomów. Jego pasja zdobyła uznanie kolegów, którzy powołali go na szefa Międzynarodowej Unii Astronomicznej, której przewodniczył w latach 1961-1964. W latach 1970-1974 piastował stanowisko prezesa Międzynarodowej Rady Stowarzyszeń Naukowych. W 1956 roku został laureatem prestiżowej Nagrody Julesa Janssena, przyznawanej przez Francuskie Towarzystwo Astronomiczne. Swoje medale wręczały mu brytyjskie Królewskie Towarzystwo Astronomiczne (1960), Słowacka Akademia Nauk (1970), Niemiecka Akademia Nauk (1971),

nagrodę imienia Wiktora Ambarcumiana (The Viktor Ambartsumian International Prize), honorującą wybitne osiągnięcia na polu astronomii, astrofizyki i nauk pokrewnych.

Galaktyki Markariana i FBS (First Byurakan Survey)

Innym, równie znamienitym, astronomem związanym z obserwatorium w Biurakan był Benjamin Jegiszewicz Markarian (1913-1985). Chyba każdy miłośnik astronomii zna z licznych fotografii przepiękny kompleks oddziałujących ze sobą galaktyk w konstelacji Panny, zwany Łańcuchem Markariana. Został on odkryty właśnie przez armeńskiego uczonego, który stał się główną postacią pierwszego w historii astronomii systematycznego



Fot. 9. Pokrycie nieba ekspozycjami fotograficznymi, zrealizowanymi w ramach FBS

spektralnego fotograficznego przeglądu nieba. Astronom zebrał w swoim czasie odpowiedni zespół obserwatorów, którzy mieli skupić się na poszukiwaniach specyficznego typu galaktyk z jądrami generującymi podwyższoną ilość promieniowania ultrafioletowego. Do tego celu użyto zainstalowanej w ośrodku dużej kamery Schmidta z pełnoaperturowym pryzmatem obiektywowym. W efekcie tytanicznej pracy, w latach 1965-1980, powstała imponująca kolekcja dwóch tysięcy płyt fotograficznych, z których każda zawiera kilkanaście tysięcy niskodispersyjnych widm ciał niebieskich (dobór pryzmatu obiektywowego o niewielkim kącie łamiącym gwarantował, że widmo jądra galaktyki nie nakładało się na pobliskie obiekty).

W trakcie realizacji całego przeglądu uwieczniono około 20 milionów obiektów na sumarycznej powierzchni 17 tysięcy stopni kwadratowych nieba północnego i częściowo południowego. Przy okazji FBS odkryto i rozpoznano również liczne kwazary, galaktyki Seyferta, lacertydy, źródła promieniowania radiowego, podczerwonego i rentgenowskiego. W latach 1978-1991 zrealizowano SBS, czyli Second Byurakan Survey, który powtórzył sukces poprzednika. Dzięki zaangażowaniu współczesnych pracowników obserwatorium (min. dr Arega Mickaeliana) oraz uczelni z Włoch i Stanów Zjednoczonych, począwszy od 2002 roku udało się sukcesywnie digitalizować ten ogromny i bezcenny materiał badawczy, a kolejne jego partie udostępnić w internecie (<http://byurakan.phys.uniroma1.it/index.php>).

Obserwatorium astronomiczne w Biurakan



Fot. 10. Budynek i kopuła 2,6m reflektora Cassegraina

Biurakańskie obserwatorium założono w 1946 roku. Inicjatorem powstania placówki, jak już wspomniano, był Wiktor Ambarcumian, który został też jej długoletnim dyrektorem (piastował to stanowisko do roku 1988). Obserwatorium zbudowano na południowym stoku masywu Aragac, na wysokości około 1400 m n.p.m., według najlepszych klasycznych wzorców. Główne budynki zaprojektował znany armeński architekt Samuel Safarian. Pawilony harwardzkie i budynki zwieńczone kopułami ustawione są w dość dużych odległościach od siebie tak, że wzajemnie są praktycznie niewidoczne. Wszystko otoczone jest przepięknym parkiem botanicznym z labiryntem wąskich uliczek, ledwo zauważalnych przejść wśród bujnych drzew i krzewów, starannie przystrzyżonych trawników i spinających je w całość szerszych alei. Podobnie zorganizowane są zresztą rodzime podtoruńskie Piwnice, gdzie w okolicznościach wszechogarniającej zieleni i kwiatów, astronomowie mogą spacerować, dyskutować bieżące kwestie naukowe, pomysły na przyszłe projekty, czy odpoczywać po wykładach, czy długiej nocy spędzonej przy teleskopie lub komputerze.

Z południowego krańca obserwatorium roztacza się wspaniała panorama na Ararat, który niepodzielnie góruje nad rozległą równiną u swego podnóża. Szkoda tylko, że mocno zapyłone powietrze nie pozwala najczęściej na rozkoszowanie się ostrym i wyraźnym widokiem. Poza budynkami przeznaczonymi dla kadry naukowej i studentów, znajduje się tu zaplecze hotelowe, dzięki któremu obserwatorium może pomieścić większą liczbę gości. Ma to kluczowe znaczenie w kontekście organizowanych tu regularnie konferencji i sympozjów.

Wszystkie budynki zbudowano z różowego wulkanicznego tufu, z dużą dbałością o detale i zewnętrzne zdobienia. Pokoje mieszkalne trącą mocno poprzednią epoką, ale są czyste i zadbane. Szerokie hotelowe korytarze doskonale komunikują w obrębie budynku, dając poczucie odpowiedniej przestrzeni, zupełnie inaczej niż ma to miejsce w klaustrofobicznych hotelach zachodnich. Hotelowa kuchnia umożliwia przygotowanie własnych posiłków, zrobienie szybkiego prania, a zacienione balustrady dają w dzień schronienie przed upałem, a wieczorami i nocą pozwalają na kontemplowanie rozgwieżdżonego nieba.



Fot. 11. Panorama z monumentalnym widokiem na masyw Araratu



Fot. 12. Muzeum Wiktora Ambarcumiana

W pobliżu głównego budynku naukowego, gdzie mieszczą się gabinety kadry badawczej, pracownie studentów, biblioteka oraz sale wykładowe, znajduje się przyozdobiony kwiatami pomnik Wiktora Ambarcumiana. Aleja prostopadła do alei wybiegającej z głównego budynku w kierunku Araratu, łączy na swoich krańcach wspomniany hotel oraz muzeum zorganizowane w niewielkim domu, w którym mieszkał i pracował założyciel i wieloletni dyrektor obserwatorium. Zdjęcia z czasów młodości, portret rodziców, dokumentacja późniejszych spotkań z uczonymi, politykami i przedstawicielami świata kultury, fotografie rodzinne, a także bogaty księgozbiór i książki napisane podczas długiej

kariery naukowej, są głównymi elementami ekspozycji. Dopelniają ją rękopisy prac naukowych, listów i przedmioty codziennego użytku. Wokół muzeum i w innych miejscach parku natknąć można się na ogrodników dbających z pietyzmem o stan rosnącej tam flory.

Placówka w Biurakan posiada duży własny warsztat, w którym powstały wszystkie duraluminiowe kopuły budynków obserwatorium. Dawniej wykonywano w nim nawet pewne elementy optyki teleskopów, a obecnie zapewnia bieżący serwis wielu urządzeń będących na wyposażeniu stacji. Tuż przed warsztatem uwagę zwracają duże stojące wysłużone montaże paralaktyczne, które byłyby zapewne łakomym kąskiem dla każdego astronomicznego majsterkowicza. Wewnątrz rzucają się w oczy antyczne, jak na współczesne warunki, tokarki, frezarki i inne maszyny do ujarzmania metalu i drewna.



Fot. 13. Wysłużone montaż paralaktyczne przed warsztatem obserwatorium

Baza instrumentalna placówki

Po założeniu obserwatorium na jego wyposażeniu znalazł się szereg teleskopów wykonanych i zainstalowanych pod kopułami pomiędzy 1951 i 1955 rokiem. Wśród nich wymienić trzeba 12,7 cm podwójny astrograf, 20 cm kamerę Schmidta ($f/1,55$), 25 cm teleskop/spektrograf mgławicowy, 41 cm Cassegraina ($f/10$), 50 cm Cassegrain ($f/15,6$) oraz 0,53 m kamerę Schmidta ($f/3,4$). Ten ostatni instrument był głównym narzędziem badawczym w początkowym okresie funkcjonowania ośrodka. W tym samym czasie zaczęto myśleć też o antenach radiowych, które w późniejszym okresie zainstalowano na wzniesieniach otaczających obserwatorium. Kolejne lata funkcjonowania obserwatorium zaowocowały poszerzeniem bazy instrumentalnej o większe teleskopy, które na trwałe zapisały się w dorobku armeńskiej nauki. Po kilku dekadach intensywnej eksploatacji wymagały one rzetelnej modernizacji, na którą na szczęście znalazły się środki. Dziś są wykorzystywane zarówno do badań naukowych, jak i szkoleń przyszłych pokoleń astronomów.

Dwa główne przyrządy badawcze obserwatorium to kamera Schmidta o średnicy korektora 1,02 m i lustra głównego 1,32 m, oraz zwierciadlany gigant o średnicy 2,6 m. Astrograf został zaprojektowany i wykonany w zakładach LOMO w Petersburgu (wtedy Leningrad). Zainstalowano go w roku 1960. Ciekawostką jest fakt, że pyreksowe lustro teleskopu wykonano w Niemczech. Światłosiła kamery wynosi $f/2,1$, a niewiniętowane pole widzenia ma wymiary $4,1 \times 4,1$ stopnia, co z wykorzystaniem płyt szklanych o wymiarach 16×16 cm umożliwiało efektywne przeglądy fotograficzne dużych fragmentów nieba. Co ciekawe, kamera Schmidta w Biurakan daje płaskie pole, co osiągnięto po zastosowaniu specjalnego soczewkowego korektora Piazziego-Smitha. Na wyposażeniu teleskopu wciąż znajdują się trzy pełnoaperturowe obrotowe pryzmaty obiektywowe o kącie łamiącym 1,5, 3 i 4 stopnie. Dzięki nim można uzyskiwać widma ciał niebieskich o dowolnej orientacji w polu widzenia. Po wstrzymaniu pracy teleskopu na początku lat 90-tych ubiegłego stulecia, spowodowanym odcięciem finansowania po upadku ZSRR, pod koniec pierwszej dekady XX wieku rozpoczęto modernizację instrumentu. Wyposażono go między innymi w kamerę CCD i nowy system prowadzenia co spowodowało, że dziś znów zbiera wartościowe dane naukowe.



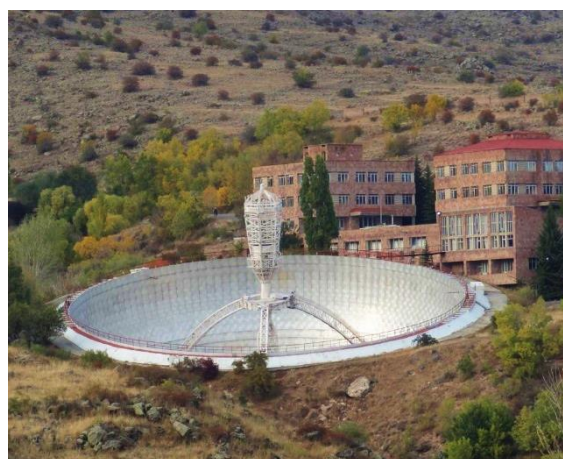
Fot. 14. 1 m kamera Schmidta



Fot. 15. 2,6 m reflektor Cassegraina

Reflektor Cassegraina o średnicy 2,6 m zainstalowano w Biurakan w roku 1975, a pierwsze światło zarejestrowano nim rok później. Z zewnątrz uwagę zwraca monumentalny budynek zwieńczony 60-tonową duraluminiową kopułą, który jest domem dla instrumentu i schronieniem dla astronomów podczas sesji obserwacyjnych. Podobnie jak w przypadku kamery Schmidta, teleskop zaprojektowany i wykonany został w Petersburgu w zakładach LOMO. Jego projektantem był Bagrat K. Joannissian, ten sam który zawiadował zespołem konstruktorów słynnego (choć niekoniecznie udanego) sześciometrowego giganta na Kaukazie. On też projektował bliźniaka biurakańskiego Cassegraina, który znajduje się na Krymie. W 1984 roku reflektor otrzymał nowe paraboliczne sitalowe lustro o średnicy 2,64 m. Może pracować w trybach o różnej wypadkowej ogniskowej, między innymi w ognisku głównym 10 m i ognisku Cassegraina 40 m. Instrument oferuje też trzy ogniska Nasmytha, a według oprowadzającego mnie przewodnika, znajduje się też wyprowadzenie na ognisko Coude o długości 105 m. Teleskop wykorzystywany jest do fotografii ciał niebieskich oraz spektroskopii. W świetle widzialnym godzinna ekspozycja skutkuje zasięgiem do około +25 magnitudo. Maksymalne pole widzenia uzyskiwane teleskopem wynosi 14×14 minut kątowych. W przypadku godzinnej ekspozycji sensowna spektroskopia możliwa jest dla obiektów o jasności do +18 magnitudo.

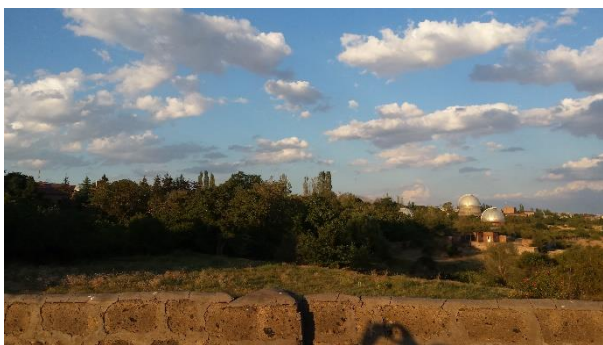
Należy również wspomnieć o antenach radiowych, ustawionych na wzgórzach ponad obserwatorium optycznym, na wysokości około 1700 m n.p.m. Jadąc w kierunku stacji seismologicznej u stóp Aragacu, doskonale widoczny jest paraboliczny radioteleskop o średnicy 12 m. Około kilometra od niego w kierunku zachodnim, w latach 1975-1985, w naturalnym zagłębieniu terenu zbudowano gigantyczną 54 m sferyczną antenę z ruchomym odbiornikiem o średnicy 5 m, a także zespół budynków dla personelu naukowego i technicznego. W tamtym czasie była to jedna z najnowocześniejszych anten tego typu na świecie. Niedaleko wielkiej czaszy, na planie okręgu o średnicy kilkudziesięciu metrów, rozpoczęto budowę potężnego kolektora słonecznego, mającego docelowo stać się lokalnym źródłem zasilania. Jego aktualne fotografie pokazują jednak, że prace ustały dawno temu i nie widać raczej szans na ukończenie mocno już podupadłej inwestycji. Niestety nie udało mi się uzyskać odpowiedzi na temat aktualnego stanu poszczególnych instrumentów, ich funkcjonalności i wykorzystania w bieżących badaniach naukowych.



Fot. 16. 54 m czasza radioteleskopu Instytutu Radiofizyki w Erywaniu, fot. Artak Arzumanyan

Oferta dla młodych astronomów

Obserwatorium w Biurakan prowadzi aktywną działalność skierowaną do młodych astronomów – głównie studentów astronomii, dla których organizowane są międzynarodowe letnie szkoły astronomii. Na teren ośrodka zjeżdżają się wtedy młodzi naukowcy, którzy przez kilka dni słuchają specjalistycznych wykładów na różne tematy związane z badaniami ciał niebieskich. Główny nacisk kładziony jest na kwestie dotyczące technik obserwacyjnych, obserwatoriów i misji kosmicznych, komputerowej redukcji danych astronomicznych, obserwacji zdalnych i archiwizowania danych, studiów nad planetami, gwiazdami, mgławicami i galaktykami, astronomicznych przeglądów nieba, a także zagadnień z zakresu archeoastronomii i astronomicznego dziedzictwa ludzkości. Praktycznym uzupełnieniem warsztatów są nocne sesje obserwacyjne z wykorzystaniem dwóch największych teleskopów placówki.



Fot. 17. Widok na obserwatorium z drogi dojazdowej do wioski Biurakan

Poza tym, w ofercie stacji w Biurakan znajdują się pokazy nieba dla laików, uczniów szkół, zorganizowanych grup turystów i miłośników astronomii, którzy licznie odwiedzają ośrodek. Do ich (w tym mojej) dyspozycji przeznaczono 32 cm Newtona (f/10) zbudowanego w warsztacie należącym do obserwatorium, zainstalowanego w domku harwardzkim. Starszy pracownik obserwatorium pełni tu zawsze rolę przewodnika. Obsługuje on manualny montaż paralaktyczny z klasycznym mechanizmem zegarowym z obciążnikami, który trzeba nakręcać przed sesją obserwacyjną. Podczas spotkania, w języku rosyjskim wprowadził krótko w zasadę działania teleskopu,

przybliżył też podstawowe informacje o ciałach niebieskich, które danej nocy mieliśmy obserwować. Nie było tu miejsca na improwizację, wszystko odbywało się zgodnie z założonym planem. Prośba skierowania teleskopu na dodatkowy obiekt, spotkała się ze zdecydowaną odmową. Trzeba przyznać, że mocno leciwa konstrukcja instrumentu dawała doskonale radę, choć wyciąg i prawdopodobnie ortoskopowy okular mogłyby przejść gruntowny remont lub zostać zastąpione nowocześniejszymi odpowiednikami.

Kłopoty ze światłem Erywania

Lokalizacja obserwatorium kilkadziesiąt kilometrów na północ od tonącego w światłach Erywania, od początku wydawała mi się podejrzana. W czasach, gdy zakładano placówkę, stolica Armenii prawdopodobnie nie stanowiła aż takiego problemu, jednak wzrost liczby mieszkańców, postępująca urbanizacja miasta i terenów przyległych, musiały odcisnąć negatywne piętno. I rzeczywiście, pierwszym wrażeniem jakie odniosłem, gdy w pogodną noc wszedłem do pawilonu z 32 cm Newtonem, było że jest jasno, za jasno. Postaci moich znajomych i opiekuna pawilonu były wyraźnie widoczne i nie było to wyłączną winą Księżyca



Fot. 18. Równina u stóp Araratu, po lewej stronie widoczne peryferie Erywania

będącego akurat w pobliżu pierwszej kwadry. W dole, na równinie u stóp Araratu jarzyła się pajęczyna światła ustawionych wzdłuż dróg i wokół domostw. Wielka jasna plama Erywania świeciła w niebo, a pojedyncze chmury, które wędrowały po niebie, zdawały się dodatkowo odbijać miejską lunę ku naszym oczom. Zapytałem więc, czy problem zanieczyszczenia światłem nie stanowi poważnego ograniczenia funkcjonalności obserwatorium. Otrzymałem odpowiedź twierdzącą, że fotometria jest tu już wykluczona, a główne obserwacje skupiają się na spektroskopii, która w takich warunkach pozwala jeszcze na otrzymywanie sensownych danych naukowych. Wydaje się, że problem jasnego nieba w Biurakan będzie stale narastał, co sukcesywnie ograniczać będzie możliwości obserwatorium. Czy z wiodącego ośrodka naukowego Armenii stanie się kiedyś tylko bazą szkoleniową dla studentów, czas pokaże...

Obserwatorium uniwersyteckie w stolicy

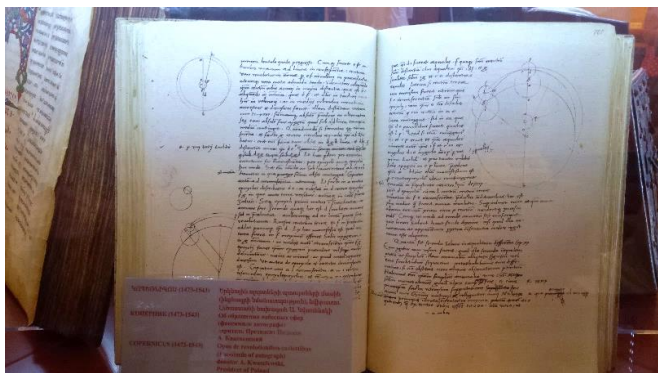


Fot. 19. Budynek i kopuła obserwatorium uniwersyteckiego w Erywanii

Spacerując po pełnym zieleni, skwerów, fontann, pomników i rzeźb Erywanii, spojrzałem na mapę północnych kwartałów centralnej części miasta, gdzie na prawo od słynnych Kaskad z radością dostrzegłem obiekt podpisany „Obserwatorium”. Skierowaliśmy się więc zgodnie z planem ulic i po kilkunastu minutach dotarliśmy do niewielkiego parku, w którym w słonecznym świetle dumnie lśniła kopuła uniwersyteckiego obserwatorium astronomicznego. Wychodząca akurat z niego kobieta zwróciła uwagę na dwójkę z zainteresowaniem obchodzących budynek turystów, co szybko doprowadziło do przyjaznej konwersacji mocno łamanym z obu stron rosyjskim. Po krótkiej wymianie zdań udało się ją przekonać, żeby wpuściła nas na chwilę pod kopułę, aby zobaczyć zainstalowany w niej teleskop. Ten okazał się leciwym refraktorem o średnicy 20 cm i sprzężonym z nim małym teleskopem Newtona, powieszonymi razem na montażu paralaktycznym. Według słów gospodyni służą one do pokazów nieba dla mieszkańców miasta i studentów miejscowego uniwersytetu. W pobliżu budynku nie mogło oczywiście zabraknąć pomnika Wiktora Ambarcumiana, pod którym nie mogło oczywiście zabraknąć świeżych kwiatów.

Przypadkowe spotkanie z... Kopernikiem

W niewielkiej odległości od obserwatorium astronomicznego znajduje się Matenadaran – wspaniała instytucja przechowująca tysiące starożytnych i średniowiecznych manuskryptów spisanych w języku ormiańskim, perskim, arabskim, greckim, hebrajskim i łacińskim. Na widok publiczny wystawiona jest oczywiście tylko niewielka część z nich, która daje jednak pojęcie o wadze i znaczeniu zgromadzonego tam dziedzictwa, nie tylko zresztą ormiańskiego, ale całej ludzkości. Magazyny na najcenniejsze zabytki wykuto tu głęboko w skałę, według zimnowojennej retoryki ponoć dlatego, aby były bezpieczne nawet w przypadku wojny jądrowej. Wśród odpisów, kopii, drukowanych późniejszych wydań dzieł Ptolemeusza, Arystotelesa, Euklidesa i innych wielkich dawnych epok, znalazłem też coś, co każdemu polskiemu astronomowi momentalnie podwyższa puls – opus magnum życia i działalności Mikołaja Kopernika „De revolutionibus orbium coelestium”! Jak się okazało, po lekturze stosownej plakietki z opisem, było to faksymile rękopisu wielkiego astronoma, dar prezydenta RP Aleksandra Kwaśniewskiego dla erywańskiego muzeum.



Fot. 20. Dzieło Mikołaja Kopernika w gablocie muzeum Matenadaran



Fot. 21. Fragment armeńskiej mapy świata z 1695 roku

Innym ciekawym eksponatem, który przykuł moją uwagę, była pierwsza ormiańskojęzyczna, bogato zdobiona w ornamenty i sceny rodzajowe mapa świata, wydrukowana w 1695 roku w Amsterdamie. Poza dwiema ziemskimi hemisferami (na jednej z nich na obszarze naszego kraju doskonale widoczna jest Wisła z Bugiem i Odra), znalazła się też mapa nieba północnego i południowego. Poniżej nich autor wygospodarował nieco miejsca na ówczesny model Układu Słonecznego, rzecz jasna heliocentryczny.

Zamiast podsumowania – ceńmy i doceńmy Ormian

Wypadałoby w tym miejscu wyjaśnić zasadniczą różnicę pomiędzy Armeńczykiem i tym co armeńskie, a Ormianinem, któremu bliskie jest wszystko co ormiańskie. W pierwszym przypadku mamy na myśli państwo, w ramach którego obywatele (czasem różnych narodowości) mogą kultywować swoje indywidualne tradycje i obyczaje. Państwo Armenia jest ich domem, stoi na straży porządku prawnego, wyznacza ramy życia politycznego, gospodarczego i kulturalnego. Przymiotnik ormiański odnosi się do narodowości i społeczności Ormian, która dominuje (blisko 98%) w składzie etnicznym kraju. Nacja ta wydała wiele znamienitych postaci, które rozproszyły się po świecie, ubogacając lokalne kultury. Szybka kwerenda w Google daje nadspodziewanie zaskakujące wyniki. Pod hasłem „słynni Ormianie” kryją się między innymi: Aram Chaczaturian (1903-1978) – znany i ceniony kompozytor muzyki klasycznej, Charles Aznavour (1924) – francuski pieśniarz i aktor, Cher (1946) – amerykańska piosenkarka i aktorka, Garri Kimowicz Kasparow (1963) i Tigran Petrosjan (1929-1984) – szachowi mistrzowie świata, Andre Kirk Agassi (1970) – słynny tenisista, Artiom Iwanowicz Mikojan (1905-1970) – radziecki konstruktor samolotów, James Philip Bagian (1952) – amerykański astronauta, Alain Prost (1955) – czterokrotny mistrz świata Formuły 1, a także członkowie znanego amerykańskiego zespołu rockowego System of a Down i wielu innych.

Wśród Polaków, mających ormiańskie korzenie lub rodzinne konotacje wymienić wypada: Juliusza Słowackiego (1809-1849) – narodowego wieszczka, Zbigniewa Herberta (1924-1998) – wielkiego poetę, Krzysztofa Pendereckiego (1933) – światowej sławy kompozytora, Jerzego Kawalerowicza (1922-2007) – reżysera „Faraona”, Roberta Makłowicza (1963) – krytyka kulinarnego, Roberta Amiriana (1972) – wokalisty i muzyka rockowego, Grzegorza Piramowicza (1735-1801) – jezuitę, działacza i pedagoga oświeceniowego, Ignacego Łukaszewicza (1822-1882) – pioniera przemysłu naftowego w Europie, czy Annę Dymną (1951) – aktorkę filmową i teatralną. W kwestii religii i obyczajów Polacy i Ormianie są jak bracia. Ich ojczyzna to przecież prekursor chrześcijaństwa jako dominującego w państwie wyznania, które jest od wieków, przynajmniej nominalnie, również główną religią w naszym kraju. To właśnie chrześcijaństwo stało się w Armenii oficjalnym wyznaniem zanim w starożytnym Rzymie swój słynny dekret wydał Konstantyn Wielki. Polska, czyli swojsko po ormiańsku brzmiący Lechastan, jest tu lubiana i szanowana. Ludność jest przyjazna i gościnna, co dość często kończy się spontanicznymi wspólnymi biesiadami, zakrapianymi domowej produkcji trunkami o dużej mocy. Armenia jest wciąż dla nas nieodkryta, będąc jednocześnie na wyciągnięcie ręki. Warto poznać ją samemu, gdyż jej dziedzictwo stanowi trwałą element europejskiej tożsamości, choć tak od Europy odległy i przez Europę zapomniany.

Przemysław Rudź
Polska Agencja Kosmiczna - Gdańsk
Przemyslaw.Rudz@polsa.gov.pl
28.09.2016