

**PROBLEMY INSTRUMENTALNE I ASTROMETRII
PO ROKU 1945
W OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNYM
UAM**

Prof. dr H.Hurnik , dr Wł.Naskręcki

**MATERIAŁY SEMINARIUM JUBILEUSZOWEGO
70 – lecia Obserwatorium Astronomicznego UAM
Zielonka, 1-3.06.1989R**

Wstęp

Sytuacja w Obserwatorium Astronomicznym w roku 1945 była z jednej strony dość dobra w porównaniu do zniszczonego obserwatorium w Warszawie, czy wogóle do nieistniejącego toruńskiego, ale to właśnie było dodatkową słabością Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Poznańskiego.

Przyrządy obserwacyjne były stare i małe. Nadawały się tylko do dydaktyki. Wartościowe były; płytomierz Zeissa, komparator błyskowy i zegar Shortta. I to wszystko. Nie było więc tytułu do wniosków inwestycyjnych. Był natomiast mały załączek warsztatu mechanicznego. Mała tokarka stołowa, wiertarka i dwóch mechaników, z których jeden Niemiec wkrótce wyjechał. Pozostał Alfons Baranowski.

Wśród przyrządów Obserwatorium były dwa warszawskie; kamera fotograficzna Petzval i mikrofotometr, które wróciły na swoje miejsce. Postanowiliśmy zastąpić je własnymi konstrukcjami.

Dysponowaliśmy jeszcze przedwojennym obiektywem Steinheil 90/614mm o korekcji wizualnej. Po zbadaniu tego obiektywu (publ. H.Hurnik), wykonano kamerę (karta 1) o parametrach zbliżonych do kamery Zeissa pięciosoczewkowej (Funflinser 120/540mm) z zastosowaniem tych samych kaset i zamontowano na refraktorze Zeissa 200/3000 mm w miejsce oddanej kamery Petzval. Mieliśmy znów możliwość wykonywania zdjęć w dwóch zakresach widmowych. (Pięciosoczewkowa kamera Zeiss ma korekcję na zakres niebiesko-zielony).

Budowa mikrofotometru była trudniejsza. Nie mieliśmy wzorów i zdecydowaliśmy się na rozwiązanie własne z ograniczeniem do klisz fotograficznych formatu 9x12 cm, z zastosowaniem fotoelementu selenowego i posiadanego galwanometru. Dzięki tej konstrukcji mogliśmy fotometrować komety i niektóre planety (Pluton). Przyrząd istnieje jako ćwiczeniowy do dzisiaj (karta 2).

Po roku 1948 dr F.Koebcke zaproponował zorganizowanie służby czasu w oparciu nie tylko o zegar Schortta, ale głównie o nowoczesne wówczas zegary kwarcowe. Nawiązał on kontakt z elektronikiem inż. Cierniewskim, dysponującym koniecznymi elementami elektronicznymi i podjęliśmy w zespole 3-osobowym prace nad dwoma zegarami kwarcowymi, których podstawowymi elementami były płytki kwarcowe angielskiej firmy Standard – Telephone o częstotliwości 100 kHz.

Powstały oryginalne konstrukcje, których części składowe, nie tylko elektroniczne, ale termostaty, silniki wykonano na miejscu w OA (karta 3).

Inż. Cierniewski skonstruował i wykonał też odbiornik sygnałów czasu (karta 4). Sygnały rejestrowano najpierw na posiadanym przyrządzie 1- piórkowym o dokładności $+0.005$ sek, następnie wizualnie odczytywanymi chronoskopami własnej konstrukcji (karta 5), i w końcu chronografami drukującymi, także własnej konstrukcji (karta 6). Wszystkie części mechaniczne wykonywane były w warsztacie Obserwatorium. Pełna służba czasu podjęta została z obserwacjami instrumentem przejściowym Zeissa 100/ 1000 mm, jedynym instrumentem obserwacyjnym, jaki Obserwatorium mogło zakupić w okresie 44 lat.

Całość opisana jest w publikacji F.Koebcke, H.Hurnik; "The time service of bthe ...".

Obserwacje instrumentem przejściowym wymagają, jak wiadomo systematycznego, okresowego badania jego libeli. Obserwatorium posiadało jedynie mały, prymitywny egzaminator, na którym nie można było przeprowadzić badań libeli w jej obudowie. I tak powstał egzaminator duży opisany w pracy magisterskiej H.Kuźmińskiego, który wyznaczył jego parametry.

Cechą charakterystyczną tego egzaminatora jest brak mechanizmu równoważenia.

Śruba zmieniająca położenie belki z libelą jest tylko dźwignią. Pomiaru dokonuje się albo mikrometrem mikroskopowym PZO, albo ultraoptimetrem Zeissa. Cały przyrząd umieszczony jest na odrębnym słupie, osłonięty pokrywą z pleksi, celem wyeliminowania termicznego oddziaływania przez obserwatora. Konstrukcję egzaminatora przystosowano do libel instrumentu przejściowego Zeiss w obudowie Talcotta i dowolnych innych libel bez obudowy (karta 7).

Zarówno zegary kwarcowe, jak i instrument przejściowy zostały następnie przekazane do nowoorganizowanej Astronomicznej Stacji Szerokościowej PAN w Borowcu.

W tym samym czasie pracowaliśmy nad konstrukcją fotoelektrycznego mikrometru do instrumentu przejściowego Ertela (F.Koebcke, H.Hurnik). Jedynymi publikacjami były prace Pawłowa a możliwym rozwiązaniem było wzmocnienie prądu stałego, gdyż posiadaliśmy jedną pełnowartościową lampę elektrometryczną i fotokomórki próżniowe i gazowe Presslera.

Inż. Cierniewski skonstruował 3-stopniowy wzmacniacz prądu stałego. Prace zostały doprowadzone do efektów w skali laboratoryjnej, to znaczy uzyskiwaliśmy w warunkach laboratoryjnych rejestrację fotoprądów, odpowiadających w przeliczeniu na obiektyw instrumentu przejściowego Ertel, przejściom gwiazd 7.0 wielkości gwiazdowej.

Niestety zanik emisji jedynej lampy elektrometrycznej spowodował przerwanie pracy, a zakupienie nowej lampy okazało się nierealne, mimo licznych prób. Wkrótce zresztą ogólna sytuacja zmieniła się, bo zaczęła się era fotomnożników.

Niepowodzenie skończyła się też kolejna próba budowy mikrometru fotoelektrycznego z zastosowaniem fotomnożnika RCA 931A przez H. Hurnika z udziałem fizyka mgr. H.

Dymaczewskiego. Praca nad wzmacnianiem prądu zmiennego nie została niestety doprowadzona do końca. Była to większa część próby unowocześnienia koła południkowego Repsolda (H.Hurnik). Zrealizowano fotograficzną rejestrację kół i wykonano mechaniczną część mikrometru. Przerwanie tych prac spowodowane było nowymi zadaniami związanymi z budową stacji szerokościowej według koncepcji Orłowa.

Początkowo Stacja była pomyślana jako stacja obserwacyjna Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Poznańskiego. Problemem było znalezienie właściwego miejsca o $\phi = 52$ stopni 17 minut oraz budowy teleskopu zenitalnego (Zakłady Zeissa jeszcze nie budowały teleskopów zenitalnych).

Podjęliśmy to zadanie w oparciu o warunki wykonawcze warsztatów mechanicznych Wydz. Matem. Fiz. i Chemii. Wzorem miał być teleskop zenitalny zbudowany przez mechanika Freiberga w Obserwatorium w Nikołajewie. Problemem trudnym dla nas było wykonanie dobrych kół dzielonych. W międzyczasie mieliśmy już instrument przejściowy Zeissa.

Budowane narzędzie miało być zastosowane do metody Talcotta i obserwacji β Draconis, dlatego wymyśliliśmy koncepcję teleskopu zenitalnego podobnego do instrumentu przejściowego do pracy tylko w płaszczyźnie południka miejscowego. Zastosowaliśmy obiektyw Zeissa o średnicy 110mm i ogniskowej $f=2020$ mm. Zakupiono dwie libele talkotowskie Zeissa, wreszcie zastosowaliśmy posiadany mikrometr dwuśrubowy Askani, unieruchamiając jedną śrubę. Ostatecznie według schematycznej dokumentacji H.Hurnika teleskop został wykonany w warsztatach wydziałowych i ustawiony jako jedno z pierwszych narzędzi w Borowcu. Na instrumencie tym obserwował S.Nowak gwiazdę β Draconis zgodnie z projektem Orłowa. Borowiec otrzymał wkrótce dwa teleskopy Zeissa i teleskop "poznański" przejęło Obserwatorium Astronomiczne UAM. Wykonana została na nim jedna praca magisterska (S.Świerkowska, 1961r), kontrolne ćwiczeniowe wyznaczenie szerokości astronomicznej metodą Talcotta (Wł. Naskręcki, 1963r) i następnie instrument został rozebrany (karta 8).

Rozszerzony program ASS przewidywał obserwacje pionu, jednak nie było wówczas żadnych szans nabycia odpowiednich wachadeł poziomych. Z inicjatywy prof. J.Witkowskiego postanowiliśmy zbudować dwa wachadła 2-stopniowe według koncepcji Lettau'a. Części duże podstawy zleciliśmy do wykonania warsztatom ZNTK w Poznaniu. Wachadła oraz aparatura fotograficznej rejestracji zostały wykonane w Obserwatorium Astronomicznym UAM. Wachadła te (karta 9) zostały uruchomione w Borowcu. Wyniki obserwacyjne zawierają prace S. Nowaka.

Opublikowana przez Markowitza koncepcja i opis wykonanej w US Naval Observatory kamery do fotografowania Księżyca na tle gwiazd nasunęło możliwości rozsądnego zastosowania refraktora Zeiss 200/ 3000 mm do takich obserwacji. Istotą kamery Markowitza jest fotografowanie samego Księżyca poprzez obracany w sposób mierzalny

filtr neutralny, a gwiazd przez filtr żółty nieruchomy. Obrót filtru "księżcowego" kompensuje ruch Księżyca

w stosunku do gwiazd na zasadzie działania płytki płaskorównoległej. Sama kamera została wykonana, niestety niepokonalnym problemem było kupno filtru Schotta OG2 o wymiarach 13x18 cm, (po dwuletnim czekaniu otrzymaliśmy filtr z Fotooptyki o wymiarze 10x10 cm).

Równocześnie silnik synchroniczny wykonany przez inż. Cierniewskiego nie spełnił warunków, a zakup właściwego nie był możliwy. Sam korpus kamery stosujemy do tego czasu na refraktorze do normalnych zdjęć fotograficznych planet i planetoid (karta 10).

Nadszedł rok 1957 i pierwszy Sputnik znalazł się na orbicie. Wbrew pierwszym przewidywaniom Obserwatorium zaangażowało się w problematykę Sztucznych Satelitów Ziemi od pierwszego dnia. Głównym instrumentem obserwacyjnym pierwszego sputnika była luneta Binar 25x. Wkrótce jednak wykonano w warsztacie lunetę z posiadanym obiektywem fotograficznym Tessar 45/360 mm. Z kolei ten sam obiektyw wykorzystaliśmy do pierwszych wersji kamery fotograficznej. W roku 1962, na konferencji w Leningradzie referowałem pierwsze doświadczenia z kamerą PO-1 do obserwacji pozycyjnych SSZ z dokładnością + 4" w pozycji i + 0.01 sek w czasie. Kamera ta obok serii radzieckich kamer Nafa i dwóch kamer poczdamskich uczestniczyła w kilku pierwszych kampaniach międzynarodowych triangulacji satelitarnej (karta 11). Taka sama kamera została zbudowana w OA UAM dla ASS w Borowcu.

W 1964r w ramach pracy magisterskiej Wł.Naskręcki stworzył aparaturę fotoelektryczną do rejestracji zmian jasności SSZ (karta 11 a). Aparatura została zainstalowana na podwójnej lunecie Binar, gdzie jeden kanał optyczny służył do śledzenia obiektu, zaś na drugim zainstalowany był fotometr fotoelektryczny z fotopowielaczem 1P21 i migawką obrotową przed obiektywem. Pomiar był rejestrowany na oscyloskopie katodowym z fotograficzną rejestracją pomiarów. Temat dalej nie był rozwijany ze względu na brak możliwości zakupu odpowiedniego rejestratora fotoprądu.

Szybko okazało się, że parametry tej kamery są zbyt skromne i postanowiliśmy zbudować kamerę o ogniskowej rzędu 750 - 1000 mm. Zwróciliśmy się do Dowództwa Wojsk Lotniczych w Poznaniu i uzyskaliśmy kamerę lotniczą z obiektywem Telemar 150/ 1000 mm, który to obiektyw zastosowaliśmy w nowej kamerze PO-2, o bardzo dobrych wówczas parametrach , dokładność pozycji + 1", dokł. czasu + 0.002 sek (karta 12).

Kamera PO-2 została w roku 1971 wysoce zautomatyzowana (Wł. Naskręcki) , dzięki czemu w owym czasie należała do grupy najlepszych kamer satelitarnych w świecie.

Bliźniacz kamery PO-3 na dokumentacji poznańskiej zbudowana została przez WAT w Warszawie dla ASS w Borowcu. Kamera ta pracowała w Borowcu aż do momentu kupienia kamery SBG Zeissa.

W roku 1970 z inicjatywy dr Floreńskiego z Instytutu Badań Kosmicznych AN ZSRR podjęliśmy dwa tematy "księżycowe"; badanie rejonu spadku meteorytu Morasko i przygotowania konstrukcji automatycznego teleskopu zenitalnego do uruchomienia na Księżycu.

Temat pierwszy wiązał się z problemem separowania z prób ziemnych frakcji magnetycznej. W tym celu opracowaliśmy prosty przyrząd do separowania metodą suchą (karta 13). Przyrząd ten wykorzystywaliśmy w pierwszym etapie prac, a obecnie pracujemy z jego drugą wersją w oparciu o metodę moką.

Teleskop zenitalny "księżycowy" miał być konstrukcją wspólną radziecko-polską.

Obserwatorium Astronomiczne UAM podjęł się zasadniczo opracowania jednej jego części tj. pionu elektronicznego, nieodzownego do pracy instrumentu w próżni. Pion taki został opracowany i wykonany w wersji "ziemskiej" i opatentowany (H.Hurnik, Wł.Naskręcki, R.Baranowski). Uzyskana czułość przekroczyła zamierzenia ($+0.002''$). Wykonano też dalsze dwie wersje do zastosowań astronomicznych (karta 14).

Niezależnie od kolegów radzieckich opracowaliśmy też własną koncepcję całego instrumentu (karta 15), opublikowaną w *Artificial Satellites* (H.Hurnik, S.Świerkowska, Wł.Naskręcki). Niestety dalsze prace zostały przerwane w Moskwie.

Od momentu ukończenia podstawowej części kamery Markowitza, zaczęliśmy obserwacje wybranych planetoid i planet w ramach programu ITA refraktorem Zeissa. Odczuwalny był równocześnie brak klasycznego astrografa. W roku 1968 udało się zakupić obiektyw 4-soczewkowy Zeissa 300/1500 mm i postanowiliśmy skonstruować i zbudować we własnym zakresie astrograf. Koncepcję stworzył H.Hurnik i Wł.Naskręcki, dokumentację wykonał Wł.Naskręcki, wykonawstwo w 80% A. Baranowski. Obróbkę dużych elementów zlecano do ZAP i ZNTK w Ostrowie Wlkp. Budowa ta była trudna i długa, ale ostatecznie astrograf został uruchomiony w 1985 r w pawilonie własnej konstrukcji i obecnie jest głównym instrumentem Obserwatorium (karta 16).

Astrografem realizuje się od tego czasu podstawowy program obserwacji pozycyjnych planet, planetoid i komet. Jest to praca ciągła. Zdjęcia fotograficzne po zidentyfikowaniu, wymierzeniu i zredukowaniu dają pozycje systematycznie wysyłane do Międzynarodowego Biura w Cambridge USA i grupami są publikowane.

W czasie budowy astrografa powtórnie ujawnił się problem dzielenia kół. Lukę tę zlikwidowaliśmy konstruując odpowiedni przyrząd na bazie jednego z kół koła południkowego Repsolda (karta 17). Głównym konstruktorem jest inż. R. Baranowski.

Równolegle należało zdecydować o losie nieczynnej kamery PO-2. Ponieważ bliźniacza kamera PO-3 w Borowcu była też nieczynna, poprosiliśmy o jej przekazanie i po zdjęciu z refraktora kamer Zeissa i Steinheila połączone zostały z montażem kamery PO-2, tworząc

astrograf podwójny do ćwiczeń, zwany studenckim. Jako lunetę prowadzącą do tego astrografu zastosowano obiektyw Reinfelder-Hertel 100/ 1650 mm (karta 18).

Dwie kamery z obiektywami Telemar 150/1000 mm zostały natomiast zamontowane na refraktorze Zeissa, tworząc drugi astrograf podwójny (karta 19).

Do pełnego wykorzystania takiego zespołu astrografów, konieczne okazało się rozwiązanie problemu pomiarów klisz fotograficznych. Używany od 1945 r płytomierz Zeissa Komess, jakkolwiek wciąż sprawny, trudny był do zautomatyzowania.

Wypożyczony z Borowca płytomierz z zespołu Ascorecord ma zniszczony jeden fotometr i może być używany tylko nieautomatycznie. Ostatecznie poprosiliśmy o przekazanie zespołu Ascorecord z Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie i po zdemontowaniu starej elektroniki, tworząc nowe układy i specjalne oprogramowanie połączyliśmy z komputerem IBM PC/XT. Prace zostały wykonane w ramach programu badawczego RPBR R-I przez zespół inż. R. Baranowski, mgr J. Ofierski i mgr P. Dybczyński (karta 20).

Planujemy nie tylko pełną automatyzację zapisu, odczytu i redukcji na tym samym komputerze, ale automatyzację nastawienia przy pomocy kamery CCD.

Łącznie z przygotowanymi kompletami map na folii w skalach wszystkich naszych instrumentów fotograficznych stworzyło to już obecnie dość dobre warunki do pracy.

Przerwanie przez IBK w Moskwie prac nad instrumentem "księżycowym" stworzyło u nas pewien niedosyt, zawód. Dlatego powstał projekt, aby pionowy elektroniczny teleskop zenitalny. Między innymi w tym celu dr Wł. Naskręcki zbudował pion elektroniczny o długości 203mm, 406 mm i 1000 mm dokonując szerokich testów w piwnicy zegarowej Schorta 6 m poniżej poziomu celem odizolowania się od wpływów drgań powierzchniowych oraz porównawczo na słupie w pawilonie dawnego teleskopu zenitalnego.

Teleskop zenitalny budowany przez dr Wł. Naskręckiego jest wykonany w stanie surowym i ustawiony w dawnym pawilonie koła południkowego. Jego optykę typu Cassegraina o średnicy 500 mm i ogniskowej 4500 mm umieszczono w tubusie szklano-epoksydowym na podstawie z dawnego teleskopu zenitalnego "poznańskiego" (karta 21).

Ukończenie tego instrumentu jest obecnie dyskusyjne, wobec zmniejszenia roli metod astrometrycznych w geodynamice, jak również jego współczesne wykończenie wymagałoby bardzo dużych nakładów finansowych.

Rozwinięta problematyka małych planet oraz potrzeby dydaktyczne skłoniły do jeszcze jednego kroku, a mianowicie podjęcia obserwacji fotometrycznych planetoid.

Temat już obecnie utrwalony kadrowo i teoretycznie wymaga jednak możliwości obserwacyjnych. Realizujemy jego budując za pieniądze programu RR.I.11 teleskop fotometryczny z optyką Cassegraina 650/5000 mm oryginalnej własnej konstrukcji opracowanej wg założeń H.Hurnika, Wł.Naskręckiego i opracowanej dokumentacji przez inż. S.Łosia. Optyka powstała w Jeleniogórskich Zakładach Optycznych i Instytucie Fizyki Politechniki Wrocławskiej. Montaż kończy się w warsztatach Ośrodka Badawczo Rozwojowego Pojazdów Szynowych w Poznaniu. Równocześnie w Obserwatorium buduje się fotometr dwukanałowy dla tego instrumentu.

Jednym z obecnych efektów współpracy Obserwatorium Astronomicznego UAM i Centrum Badań Kosmicznych PAN jest udział nasz w programach najpierw węzłowym, a obecnie CPBP 01.20 w zakresie budowy aparatury laserowej.

W programie 06.7. była to budowa dalmierza ekspedycyjnego I generacji z optyką odbiorczą średnicy 500 mm, klasycznym montażem dwuosiowym horyzontalnym (karta 23). Instrument ten jest ustawiony w przenośnym pawilonie, gotów do uruchomienia.

Drugim tematem jest udział Obserwatorium Astronomicznego UAM w dużym przedsięwzięciu budowy stacjonarnego dalmierza II generacji (karta 24). Konstrukcja i budowa była realizowana przez 7 instytutów i zakładów pod kierunkiem H.Hurnika i K.Łatki z CBKO. Udział Obserwatorium polegał na opracowaniu założeń dalmierza satelitarnego, konsultacji problemów z wszystkimi wykonawcami, organizowaniu całego zespołu wykonawczego i bieżącym czuwaniu nad jego wykonaniem (H.Hurnik, Wł.Naskręcki).

Instrument pracuje od roku w Borowcu, a zespół otrzymał nagrodę Sekretarza PAN.

W bieżącym pięcioleciu w programie CPBP 01.20.2.6.6. Obserwatorium Astronomiczne buduje dalmierz ekspedycyjny II generacji (karta 25). Jest to znów praca dużego zespołu, a w tym roku ukończone będą; nadajnik, montaż, optyka i automatyka. Całość planowo powinna być gotowa w roku 1990.

Należy nareszcie omówić problem obserwacji meteorów. Zainicjowane przez dr Floreńskiego z Moskwy badanie rejonu spadku meteorytu Morasko, zaplanowane zostało jako praca zespołowa z udziałem Instytutów; Chemii, Geografii i Biologii UAM oraz Muzeum Ziemi PAN w Warszawie i Instytutu Badań Kosmicznych AN ZSRR (Pracownia Planetologii). Zadanie wykonały tylko jednostki poznańskie i efektem jest zeszyt publikacji serii astronomicznej Wydawnictwa UAM z roku 1976. Obecnie prace są kontynuowane w zespole Obserwatorium z udziałem jednego pracownika Instytutu Chemii UAM (B.Hurnik). Niezależnym ciągiem dalszych tych prac jest tematyka meteorowa. Po szeregu poprzednich nieudanych prób od trzech lat realizujemy kampanie obserwacji bazowych meteorów na stacjach Borowiec i Zielonka przy pomocy baterii kamer własnej konstrukcji (Marcin

Gromadziński). Dane o kamerach w karcie 26.

W tym planie zamierzamy stworzyć zaczątek polskiej sieci obserwacji bolidów. Prototyp odpowiedniej baterii kamer został opracowany i zbudowany w OA (karta 27).

W ramach tematyki astrometrycznej powstały dwa opracowania teoretyczne. Opracowanie 10- letnich światowych obserwacji planетки Pallas dla poprawienia punktów zerowych układu odniesienia (E.Kryszkiewicz-Nyczak), oraz opracowanie modelu refrakcji miejscowej (K.Kurzyńska) opublikowane w trzech częściach w Astronomische Nachrichten.

KARTA 1

Kamera fotograficzna Steinheil

Obiektyw Steinheil ; $\phi = 90 \text{ mm}$, $f = 614 \text{ mm}$

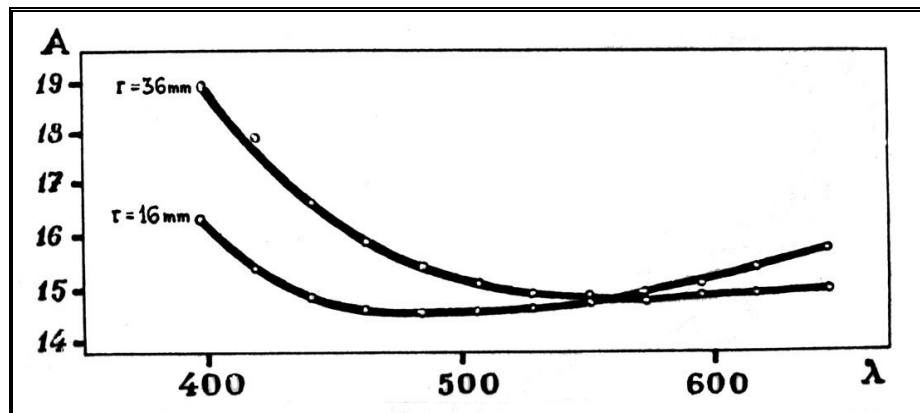
Korekcja na zakres wizualny

Położenie płaszczyzn głównych od tylnej krawędzi obudowy ; w odl. 61.3 mm i 80.3 mm

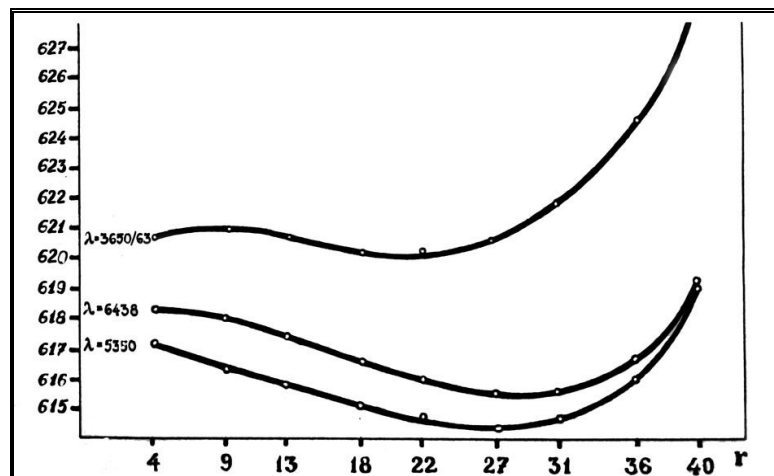
Kamera z głowicą na kasety zeissowskie 13 x 18 cm

Ogniskowanie; 1-śrubowe z odczytem noniuszowym z dokł. 0.1 mm

Publikacja; H.Hurnik, "Badanie obiektywu Steinheil nr 43262", PTPN,Prace Kom.Mat.-Przyr.,
1949r, z. 4,



Wykres aberracji sferycznej



Wykres aberracji chromatycznej

KARTA 2

Mikrofotometr

Korpus żeliwny o wymiarach 45 x 40 x 15 cm

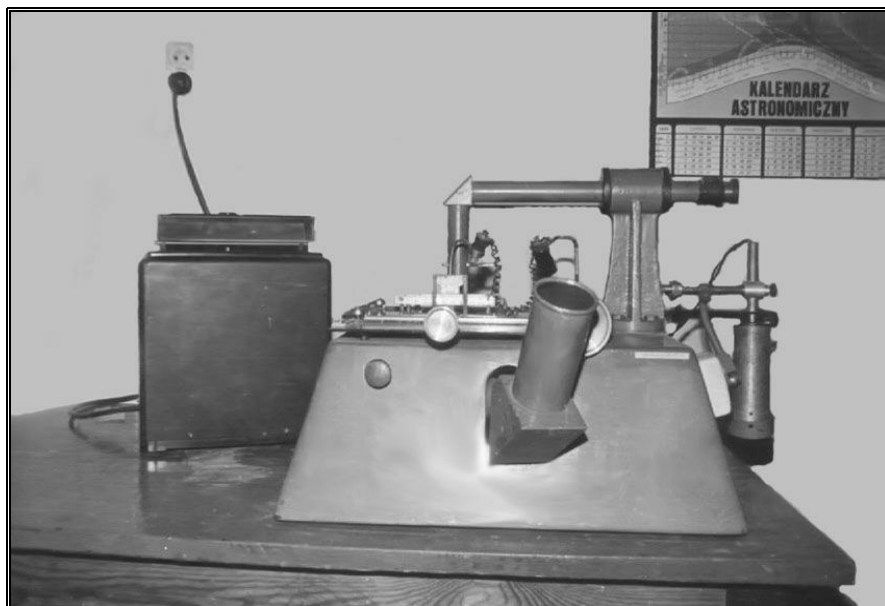
Rozmiar klisz; 9 x 12 cm

Oświetlenie stabilizowane z góry, z dołu obiektyw mikroskopu, w którym zamiast okularu jest matówka

Dźwignia odsuwa obiektyw mikroskopowy, a w jego miejsce wsuwa się fotoelement selenowy połączony z galwanometrem Multiflex

Projekt wykonany przez F.Koebcke i H. Hurnika

Wykonanie w warsztacie OA przez A.Baranowskiego



KARTA 3

Zegary kwarcowe

Zastosowano generatory z płytkami kwarcowymi prostokątnymi firmy Standard Telephones and Cables Ltd. o częstotliwości 100 kHz .

Dzielnik częstotliwości; 3-stopniowy 10 kHz, 1 kHz i 100 Hz z możliwością wzmacniania sygnałów 1 kHz i 100 Hz dla zasilania silników synchronicznych chronoskopów.

Płytki kwarcowe stabilizowane termicznie w termostatach podwójnych w temp. + 48.5 st.C

Konstrukcja elektroniczna wykonana przez inż. Cierniewskiego , współdziałanie F.Koebecke i H.Hurnik. Wykonanie elementów mechanicznych w warsztacie OA przez A.Baranowskiego
Projekt i decyzja budowy nastąpiła w 1949/50r, uruchomienie nastąpiło w 1953r.

Różnica faz dwóch zegarów;

r. 1953	IX	X	XI	XII		r. 1954	I	II	III	
	0.762	0.760	0.763	0.763			0.765	0.765	0.765	sek

Publikacje; H.Hurnik, F.Koebecke; "The time of the Poznań University Observatory",
Bull. de la Soc. des Amis des Sc. et des Lettres de Poznań, Seria B, XIII, 1956r,



KARTA 4

Odbiornik radiowy do sygnałów czasu

Odbiornik 6- zakresowy, lampowy

Zakres 1 i 2 fale krótkie,

Zakres 3 (16 kHz) - dla stacji GBR Rugby

Zakres 4 (131 kHz) - " DAN Hamburg

Zakres 5 (90 i 91 kHz) - " RES Moskwa i PYP Paryż

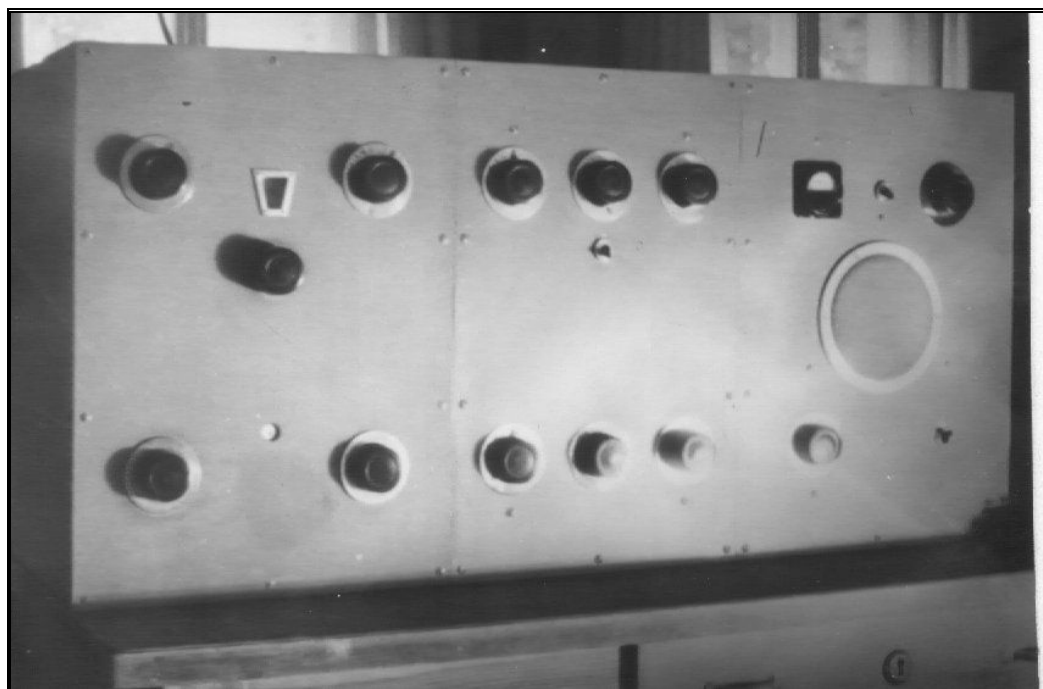
Zakres 6 (30 kHz) - " ROR Moskwa

dodatkowo 7 zakres długofalowej Warszawy dla kontroli sygnału krakowskiego PR

Zastosowano filtry kwarcowe,

Odczyt ; na magnetycznym oscylografie z dokładnością + 0.005 sek

Konstruktor i wykonawca; inż. S. Cierniewski



KARTA 5

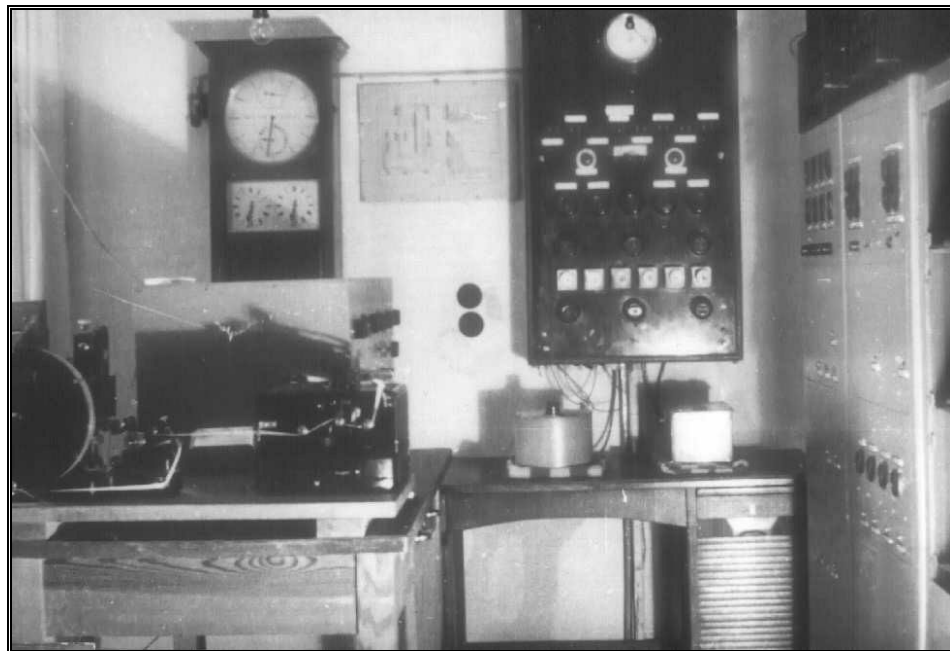
Chronoskopy

Idea: Silniczek synchroniczny zasilany jest prądem o częstotliwości ostatniego (wyjściowego) obwodu zegara kwarcowego (100 Hz). Na osi o jednym obrocie na sek. jest tarcza szklana z precyzyjnym podziałem na 100 części (wykonane metodą fotograficzną przez wielokrotne zmniejszenie dużego rysunku). Tarcza wirująca jest oświetlona w jednym miejscu w momencie wyzwolenia odczytu, błyskiem neonówki o czasie trwania mniejszym niż 0.001 sek

Wykorzystuje się tutaj właściwość oka zatrzymywania błyskowego położenia stałej linii okularu względem działek skali nawet do interwału 0.1. Otrzymuje się tym samym odczyt z dokładnością nie gorszą niż ± 0.002 sek. Błyski neonówki uruchamiane mogą być sygnałem radiowym, innym zegarem itp.

Koncepcja; S.Cierniewski, F.Koebcke, H.Hurnik

Wykonanie w warsztacie OA A.Baranowski



KARTA 6

Chronograf drukujący

Chronograf drukujący jest przyrządem przeznaczonym do rejestracji momentów czasu. Przyrząd ten został zbudowany w Obserwatorium Astronomicznym w roku 1970 i przeznaczony był do pracy z kamerą satelitarną PO-2.

Chronograf składa się ze specjalnego silnika synchronicznego zbudowanego dla częstotliwości 1000 Hz pobieranej z zegara kwarcowego. Z silnikiem sprzężone są przez przekładnie zębate dwie tarcze drukujące. Pierwsza drukuje sekundy w zakresie 0- 59, druga ułamki sekund z działką 0.01 sek. W chwili pojawienia się impulsu wyzwalającego moment rejestracji pojawia się na tle wydruku na taśmie papierowej (szer. 1 cala) , zawierającej zapis sekundy ułamka sek do 0.01 , indeks w tym przedziale.

W ten sposób można zapisać czas z dokładnością 0.002 sek.

Przyrząd ten współpracował z kamerą PO-1 a potem PO-2.

Wykonanie w warsztacie OA przez A.Baranowskiego.



KARTA 7

Egzaminator do badania libel

Egzaminator posiada umieszczone na podstawie dwa ramiona. Lewe ramię posiada dwa stożkowe ostrza, prawe natomiast oprawę służącą do umieszczenia mikroskopu odczytowego oraz niewielkie wgłębienie, w którym opiera się oś śruby - dźwigni.

Śruba -dźwignia służy do opuszczania lub podnoszenia ramienia w czasie badania libel.

Mikroskop odczytowy służy do dokładnego odczytu zmiany położenia ramienia. Położenia zmiany śruby- dźwigni są odczytywane przy pomocy specjalnego mikroskopu przez co zwiększamy dokładność odczytu. Cały egzaminator nakrywany jest od góry przezroczystą pokrywą, a z boku obudowany ściankami w celu zmniejszenia do minimum wpływu zmian temperatury na badaną libelę.

Powiększenie mikroskopu odczytowego wynosi 300, średni skok śruby-dźwigni 1 mm, długość ramienia egzaminatora 793 mm. Przy powyższych stałych egzaminatora dokładności odczytu wynoszą $0.13'' + 0.00094''$.

Mikroskop z mikrometrem można zastąpić ultraoptimetrem Zeissa o dokładności $+ 0.2\mu$.



KARTA 8

Teleskop zenitalny "poznański"

Luneta z obiektywem wizualnym Zeissa

$$\phi = 110 \text{ mm} , \quad f = 2020 \text{ mm}$$

Tubus podwójny blaszany

2 libele Zeissa 1 sekundowe

Montaż wzorowany na instrumencie przejściowym Zeissa

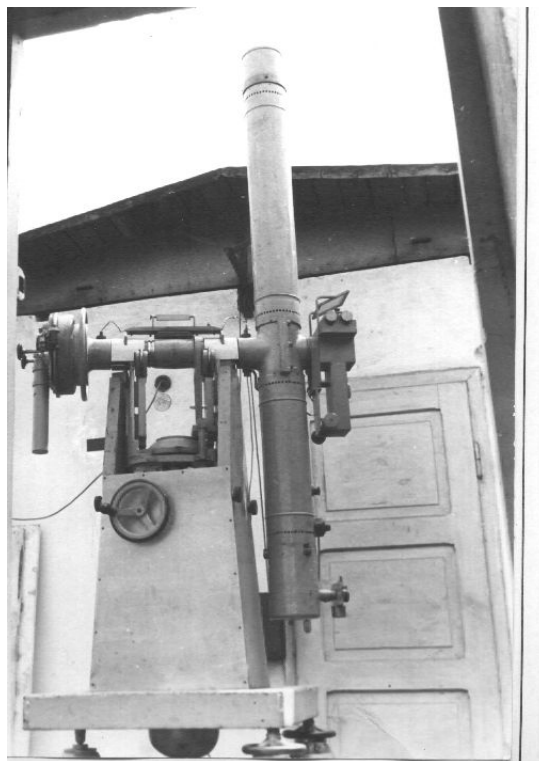
Podnoszenie osi poziomej z lunetą do wykonania obrotu o 180 i opuszczenia na łożysku

Obserwacje możliwe tylko w płaszczyźnie południka miejscowego.

Projekt; H. Hurnik ;

Wykonanie; Warsztaty Mechaniczne Wydziału Mat. Fiz. Chem i warsztat OA , A.Baranowski

Konsultacja; F. Koebcke,



KARTA 9

Wachadla poziome według Lettau'a - 2 egzemplarze

Wachadla skonstruowano na podstawie rysunków uzyskanych z Obserwatorium Astronomicznego Collm w Niemczech.

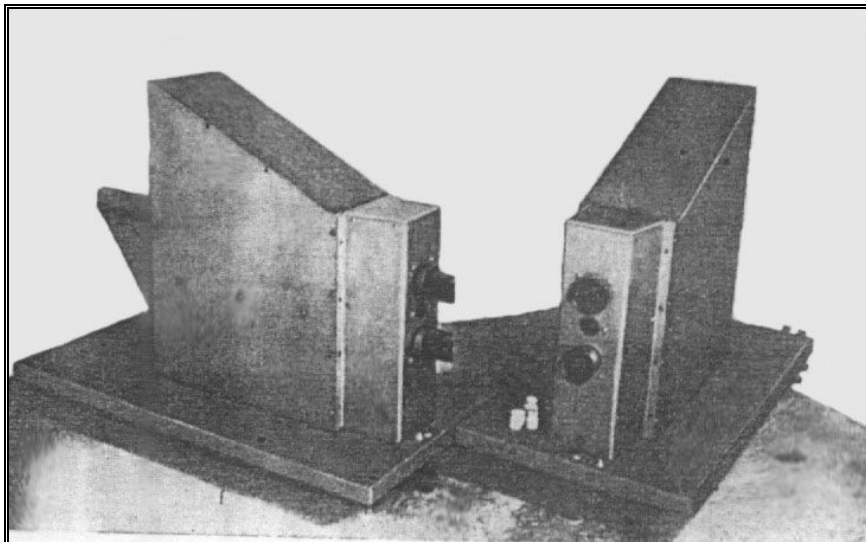
Korpusy wykonano w ZNTK w Poznaniu, pozostałe elementy wykonano w warsztacie Obserwatorium Astronomicznego UP.

Rejestracja pomiarów fotograficzna na bębnie o czasie obrotu 8 dni.

Szkice wykonawcze i nadzór; H. Hurnik

Konsultacja; F. Koebeke

Publikacja; S. Nowak, "Wyznaczenie czułości wachadeł poziomych podwójnych typu Lettau'a", Acta Geophysica Polonica, 1960, vol.7, No 4,



KARTA 10

Kamera "księżycowa" Markowitza

Dla problemu określenia czasu efemerydalnego może mieć zastosowanie obserwacja położenia Księżyca w stosunku do gwiazd. Aby na zdjęciu fotograficznym uzyskać wystarczającą ilość gwiazd konieczne jest osłabienie światła Księżyca i skompensowanie jego ruchu. Pomysł Markowitza polegał na zastosowaniu obracalnego wokół osi prostopadłego do kierunku ruchu Księżyca płaskorównoległego filtra neutralnego, przez który fotografowany jest Księżyc. Obrót filtra realizowany jest precyzyjnym silniczkiem. Filtr neutralny "pracuje" w kolistym otworze filtra żółtego, przez który fotografowane są gwiazdy.

Cały korpus "kamery", albo lepiej oprawy kasetowej zamontowanej na refraktorze musi być obracalny w kącie godzinowym.

"Kamera" poznańska dostosowana została do refraktora Zeissa 200/ 3000 mm dla kaset z kliszami 13 x 18 cm. Zakładana jest podobnie jak inne okulary lub mikrometry bagnetowo na tubus refraktora. Jest obracalna w kącie godzinowym. Planowano filtr pola Schotta 13 x 18 cm, który nigdy nie został zrealizowany.

Srednica filtra neutralnego 30 mm. Silniczek synchroniczny wykonany przez inż. Cierniewskiego nie spełnił założonych warunków.

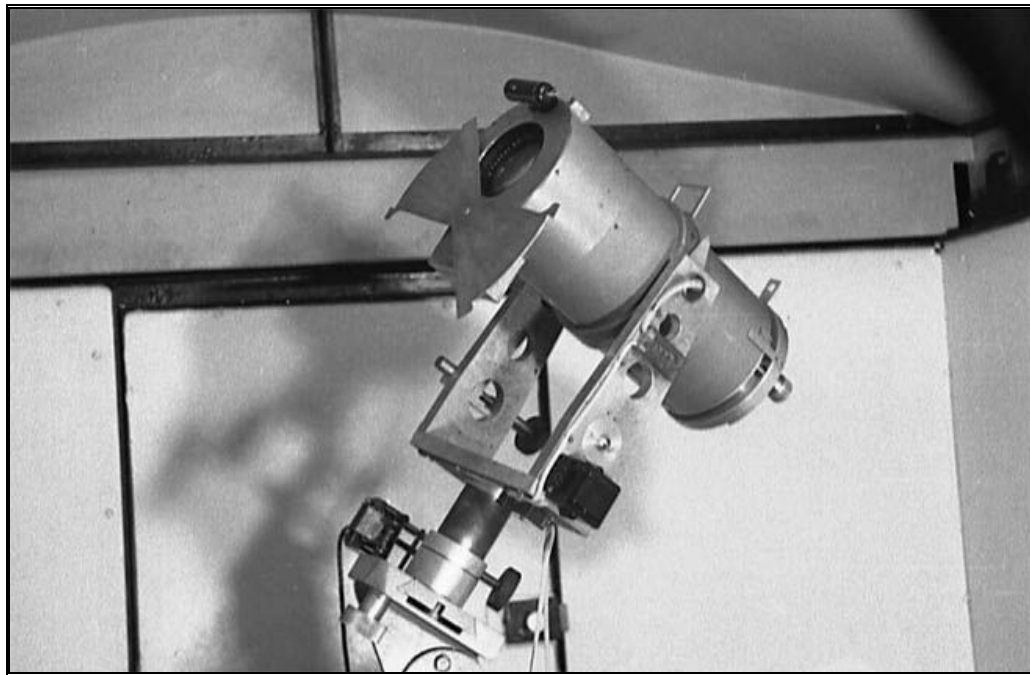
Praktycznie zastosowano kamerę jako głowicę kasetową do zdjęć planet i planetoid na kliszach 13 x 18 cm.

KARTA 11

Kamera PO-1

Kamera fotograficzna PO-1 przeznaczona jest do fotograficznych obserwacji pozycyjnych jasnych SSZ. Została zaprojektowana i wykonana w Obserwatorium Astronomicznym (H. Hurnik, A. Baranowski) w roku 1961. Układ optyczny stanowi obiektyw TESSAR 1:4.5, $f = 360$ mm. Kamera pracuje w montażu paralaktycznym z elektrycznym napędem w kącie godzinowym. Do przerywania śladu satelity i rejestracji momentu obserwacji zastosowano podwójny sektor rotujący przeciwnie. Moment czasu rejestrowany był na chronografie piszącym, w późniejszym etapie drukującym.

Zdjęcia wykonywano na kliszach fotograficznych NP-27, formatu 9 x 12 cm. W latach następnych dobudowano adapter na film zwojowy szerokości 6 cm. Pole pracy kamery wynosi 8 x 15. W latach 1963 - 71 na tej kamerze wykonano około 1500 zdjęć SSZ typu Echo 1, Echo 2, Pageos i jasne Kosmosy. Kamera brała udział w około 10 międzynarodowych kampaniach obserwacyjnych SSZ. Materiał obserwacyjny został opracowany w OA i przekazany do Centrum Obserwacji SSZ w Moskwie. Część tych materiałów jest opublikowana w biuletynach obserwacyjnych SSZ i Artificial Satellites. W okresie, kiedy kamera rozpoczynała pracę była to jedna z najdokładniejszych tego typu.



Dokładność pozycji satelity wynosiła 4". Kamera PO-1 została wykonana w 2-ch egzemplarzach, drugi dla ASS w Borowcu.

Publikacje;

1. H.Hurnik, "Estimation of the accuracy of time and position determinations performed by the camera of the of the station 1154", The National Scient. Conference, Warszawa, październik, 1962r,
2. H.Hurnik, "Photographic observations of station No 1154 in Poznań", 1965r, Artificial Earth Satellites, Warszawa,
3. Wł.Naskręcki, "Photographic observations of the Pageos satellite during the observations programme spring 1965", Artificial Satellites , vol.6, No 2, 1971r,

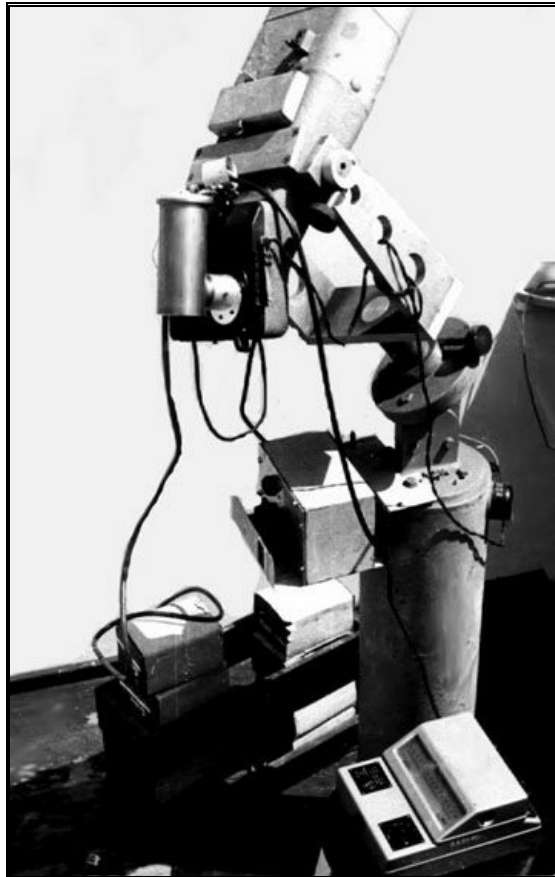
KARTA 11 A

Fotoelektryczny zestaw pomiaru jasności SSZ

Zestaw fotometrujący został zbudowany do pomiaru zmian jasności satelity Echo 1 w momencie wchodzenia obiektu w cień ziemi. Zjawisko trwa około 20 sek. Fotometr został zamontowany na podwójnej lunecie Binar 100/ 300mm, gdzie 1 kanał optyczny przeznaczony jest do śledzenia obiektu, zaś w drugim zamontowano fotopowielacz 1P21. Fotoprąd wzmac-niany jest wzmacniaczem prądu stałego. Rejestrowany na oscylografie magnetycznym.

Fotometr zawiera również migawkę obrotową, przy pomocy której rejestruje się moment obserwacji.

Zestaw ten miał charakter doświadczalny. Ze względu na brak odpowiedniego sprzętu rejestrującego temat nie był dalej realizowany. Zestaw powstał w ramach pracy magisterskiej Wł. Naskręckiego.



Zdjęcie zestawu w wersji testującej parametry fotometru

KARTA 12

Kamera PO-2

Kamera PO-2 przeznaczona jest do fotograficznych obserwacji wybranych SSZ (Echo 1, Echo 2, Pageos).

Prace projektowe i konstrukcyjne rozpoczęto w Obserwatorium Astronomicznym w 1969r (H.Hurnik, WŁ. Naskręcki, A. Baranowski). Wykonana w warsztacie Obserwatorium przez A. Baranowskiego i uruchomiona w czerwcu 1971r.

Systematyczne obserwacje SSZ rozpoczęto jesienią 1971r. Na przełomie roku 1971/72 została zaprojektowana i wykonana (WŁ. Naskręcki) automatyka do sterowania kamerą. Praca obserwatora została wówczas sprowadzona jedynie do wymiany kliszy w specjalnym pojemniku (5 klisz formatu 13 x 18 cm). Blok automatyki posiadał 7 programów w 3 cyklach; 1, 2 i 4 minutowym. Kamera pracowała z częstotliwością 5 zdjęć/ sek. Moment obserwacji był rejestrowany automatycznie na chronografie drukującym.

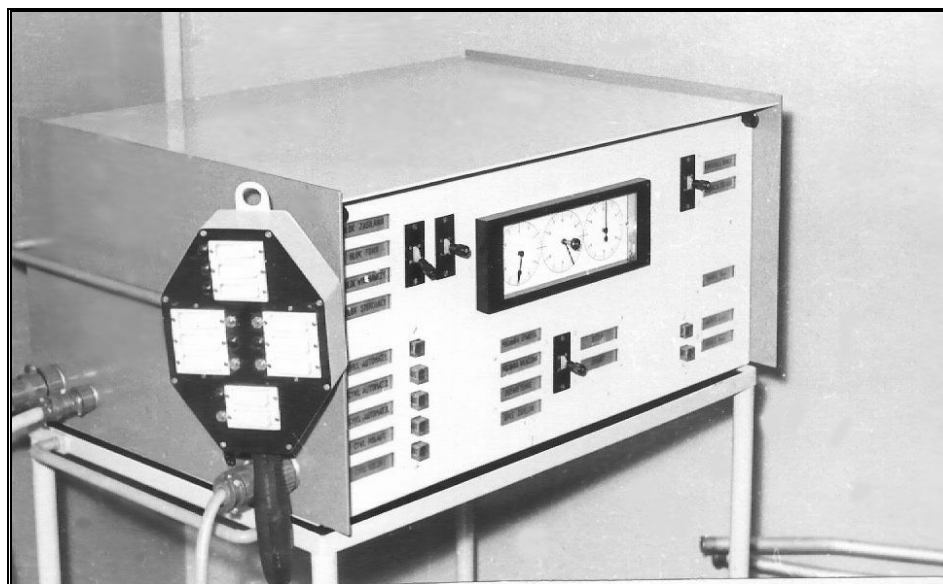
Obiektyw kamery wraz z tubusem został adaptowany z lotniczej kamery TELEMAR $\phi=150$ mm , $f=1000$ mm. Kamerę zbudowano w montażu paralaktycznym z elektrycznym napędem w kącie godzinowym oraz ruchami mikrometrycznymi. Do wstępnego ustawienia kamery zastosowano lunetkę kontrolną typu AT.



Kamera brała udział w wielu międzynarodowych kampaniach obserwacyjnych. W latach 1971 - 76 r wykonano około 1200 zdjęć SSZ. Uzyskiwana dokładność pozycji satelity + 1" stawiała ten przyrząd w czołówce światowej.

Materiały obserwacyjne były opracowane w Obserwatorium Astronomicznym i publikowane w biuletynach obserwacyjnych oraz przesyłane do Centrum Obserwacyjnego w Moskwie.

Były też przedstawiane i analizowane na kilku międzynarodowych konferencjach satelitarnych.



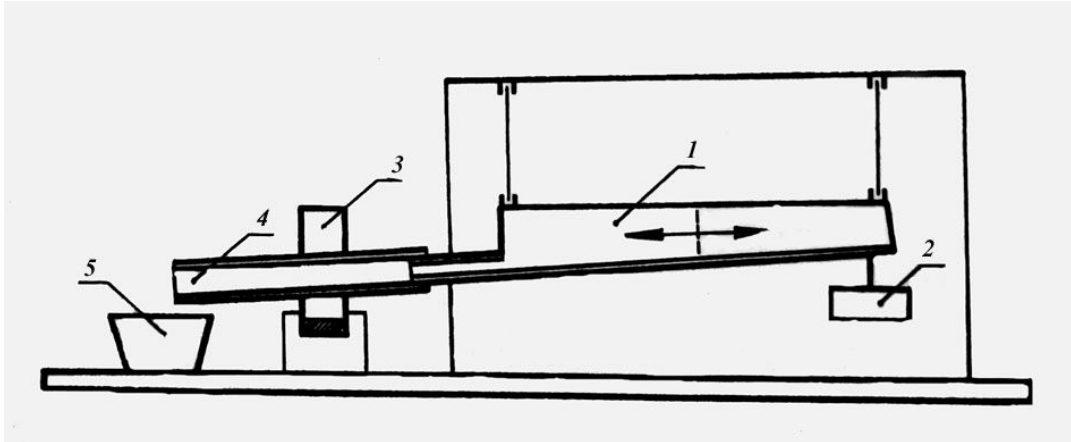
Blok atomatyki sterowania PO-2

Publikacje;

1. H. Hurnik, "Sputnikowa kamiera PO-2", 1968, Nabljudenia Iskustwiennyh Sputnikow Ziemli, Sofia, No 7,
2. Wł. Naskręcki, "Experiments on automatic satellites camera PO-2", 1971, Artificial Satellites, vol. 6, No 2,

KARTA 13

Przyrząd do separacji frakcji magnetycznej z prób ziemi



1. Naczynie zawieszone wahlwie w obudowie, ruch jak pokazuje strzałka
2. Silnik elektryczny
3. Elektromagnes
4. Rurka szklana
5. Naczynie do zbierania odrzuconej reszty

Fracja magnetyczna (cząstki żelaza) zatrzymuje się w rurze szklanej w obrębie elektromagnesu.

Projekt; H. Hurnik

Publikacje;

H.Hurnik, H.Korpikiewicz, H.Kuźmiński; "Distribution of the Meteoritic and Meteor Dust in the Region of the Fall of the Meteorite Morasko", UAM, Seria Astronomia, No 2, 1976r,

KARTA 14

Pion elektroniczny

Przyrząd ten powstał w Obserwatorium Astronomicznym UAM w ramach realizowanego tematu PAN "Instrument księżycowy" (H.Hurnik, Wł.Naskręcki, R.Baranowski).

Pierwsza koncepcja pionu powstała w roku 1975. Był to pion elektroniczny, w którym wykorzystano wpływ zmian pojemności kondensatora związanego z pionem.

Drugi wariant pionu był realizowany w latach 1976-77 (Wł. Naskręcki) na zasadzie pomiaru obwodu indukcyjnego związanego z pionem długości 406 mm.

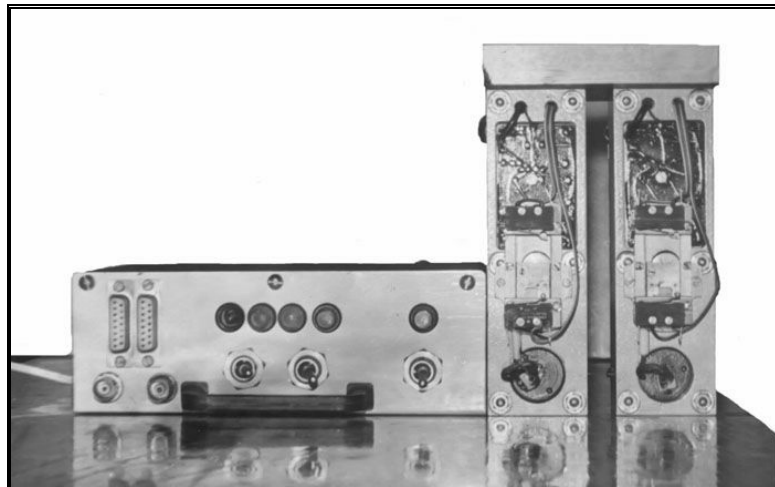
Egzemplarz ten został szeroko przebadany na słupie w pawilonie teleskopu zenitalnego i w piwnicy zegarowej Obserwatorium. Uzyskano czułość 0.001" i krótkookresową powtarzalnością 0.02".

Następnie w latach 1977-78 inż. R.Baranowski wykonał 2 egzemplarze pionu elektronicznego długości wahadła 103 mm w systemie indukcyjnym. Przyrząd uzupełniono w układy aretowania. Uzyskano dokładność pomiaru 0.01".

Doświadczenia zdobyte przy budowie tych prototypów pozwoliły uzyskać patent na ten przyrząd (H. Hurnik. Wł. Naskręcki, R. Baranowski).

Publikacje ;

1. Patent wynalazku H.Hurnik, Wł. Naskręcki, R. Baranowski ; Urząd Patentowy ,PRL,
Nr pat. 107735 z dnia 24.04.1981r
2. H.Hurnik, Wł. Naskręcki, R. Baranowski; "The electrinic plumb-line", Artificial Satellites, vol.13, 1978r,



KARTA 15

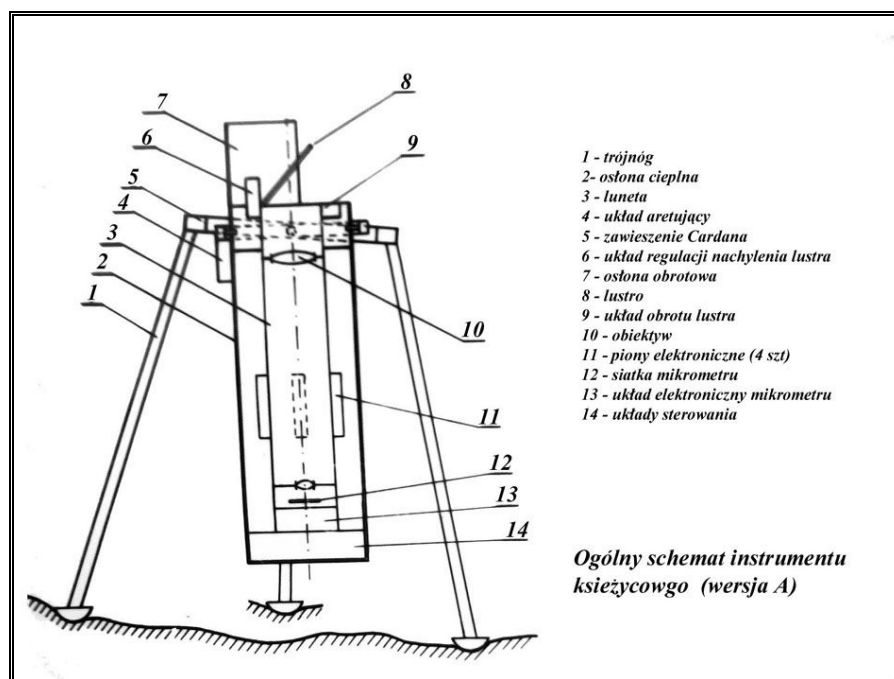
Teleskop "księżycowy"

Projekt koncepcyjny;

Oczywistym założeniem jest ustawienie instrumentu na Księżycu automatycznie albo przez człowieka. Instrument miałby 3 części:

1. trójnożna podstawa z mechanizmem wysuwania 4-tej nogi i regulowaną długością nóg
2. zewnętrzny tubus
3. właściwy teleskop z mikrometrem fotoelektrycznym

Zewnętrzny tubus przyjmuje położenie pionowe samoczynnie. Do precyzyjnego ustawienia teleskopu w zewnętrznym tubusie służą 2 piony elektroniczne.



Publikacje;

H. Hurnik, Wł. Naskręcki, S. Świerkowska; "The project of the automatic zenithal telescope for work on the lunar surface", Artificial Satellites, vol.13, No 3, 1978r,

KARTA 16

Astrograf 300/ 1500 mm

Prace koncepcyjne zaczęto w 1980r. (H.Hurnik, Wł.Naskręcki). Dokumentację techniczną wykonano na przełomie lat 1980/81 (Wł.Naskręcki, H.Hurnik). Konstrukcję oparto na systemie paralaktycznym z elektrycznym prowadzeniem instrumentu i ruchami mikrometrycznymi. Zastosowano elektromagnetyczny system aretowania. Elementy duże jak ; pierścienie , tubusy i głowica zostały wykonane w Zakładach Automatyki Przemysłowej i ZNTK w Ostrowie Wlkp. Elementy te wykonano w roku 1983 i 1984. Obiektyw oraz lunetę śledzącą osadzono w tubusach szklano- epoksydowych.

Pozostałe elementy asastrografu wykonano w warsztacie OA UAM, jak również wykonano pawilon do astrografu. Ustawienie astrografu nastąpiło w 1984r i od tego momentu do chwili obecnej astrograf jest w eksploatacji. Wykonano już 60 zdjęć komet i 1100 zdjęć planetoid. Astrograf pozwala w warunkach miasta obserwować planetoidy do 12-13 wielkości gwiazdowej. Uzyskuje się dokładność pozycji = 0.5". Obserwacje zostają na bieżąco opracowywane i publikowane w biuletynach MPC lub Acta Astronomica.

Pozostałe elementy asastrografu wykonano w warsztacie OA UAM, jak również wykonano pawilon do astrografu. Ustawienie astrografu nastąpiło w 1984r i od tego momentu do chwili obecnej astrograf jest w eksploatacji.



Publikacje;

1. Wł.Naskręcki, MPC, 1987, p.12666,
2. Wł.Naskręcki, S.Świerkowska, "Astrographic Positions of Minor Planets", Acta Astr.,vol.39,
3. H.Hurnik, Wł.Naskręcki, "Astrograf 300/1500", Postępy Astronomii, 1987, vol.35, p.135,

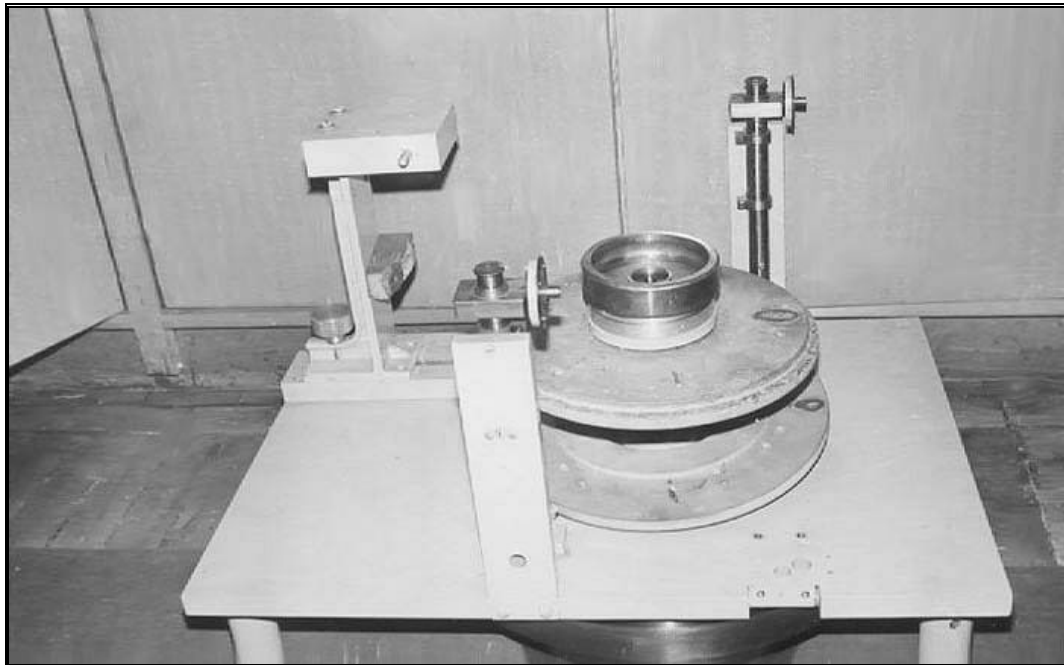
KARTA 17

Uniwersalny przyrząd podziałowy

Przyrząd ten przeznaczony jest do precyzyjnego badania podziału kół zębatach lub do nanoszenia podziału kąta w zakresie 0-360 stopni. Przyrządem tym była badana ślimacznica kątów godzinowych astrografu i dalmierza ekspedycyjnego. Były również wykonywane koła podziałowe dla różnego typu instrumentów.

Przyrząd składa się z podstawy oraz osadzonego w niej precyzyjnego koła podziałowego z działką nominalną 2' kątowe wraz z dwoma mikrometrami pomiarowymi pozwalającymi na ustawienie lub odczyt kąta z dokładnością 1" łuku.

Na płycie przyrządu znajduje się również wiertarka pozwalająca dokonywać nacięć na produkowanym kole podziałowym. Wygląd przyrządu pokazuje zdjęcie.



KARTA 18

Astrograf studencki

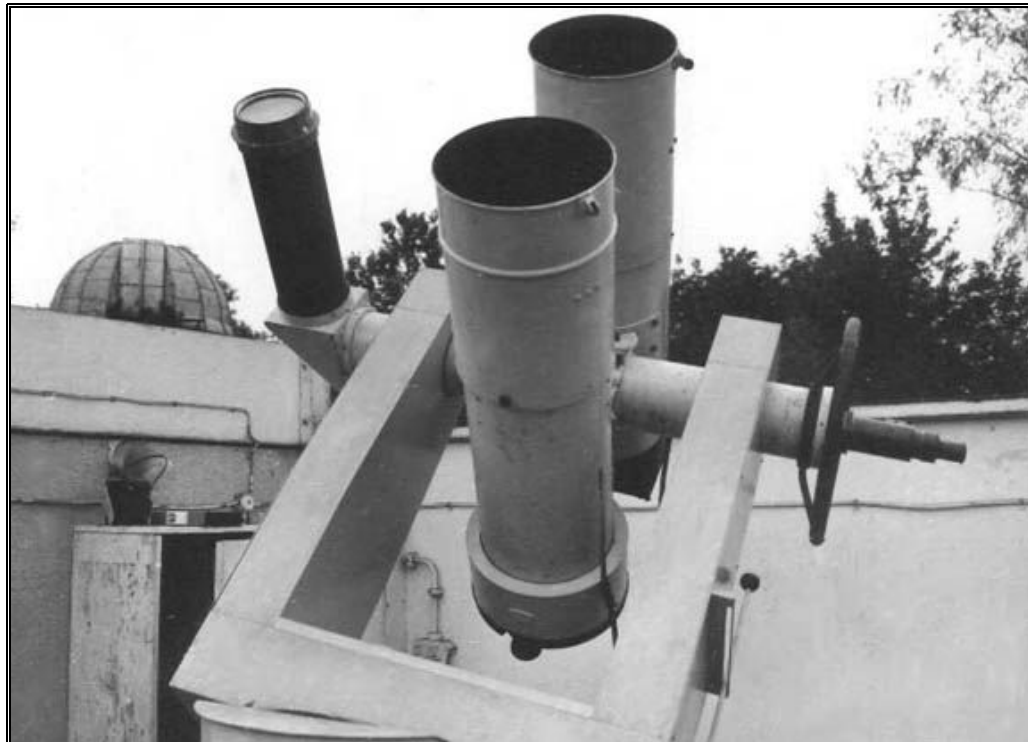
Astrograf studencki został zbudowany w Obserwatorium Astronomicznym na bazie montażu byłej kamery satelitarnej PO-2. W ramionach widełkowych montażu paralaktycznego umieszczono dwie kamery fotograficzne. Pierwszą stanowi kamera z obiektywem 5-soczewkowym Zeissa $\phi = 120$ mm , $f = 500$ mm , drugą kamera Steinheil $\phi = 90$, $f = 614$ mm .

Jako lunetę prowadząca zastosowano układ w systemie łamanym z obiektywem Reinfelder-Hertel $\phi = 150$ mm , $f = 1650$ mm.

Astrograf posiada elektryczny układ prowadzenia w kącie godzinowym oraz ruchy mikrometryczne dokonywane przez silniki elektryczne.

Przyrząd ten przeznaczony jest do ćwiczeń obserwacyjnych studentów astronomii.

Na astrografie tym wykonano kilka prac magisterskich.



KARTA 19

Refraktor Zeissa 200/3000 mm + 2 kamery Telemar

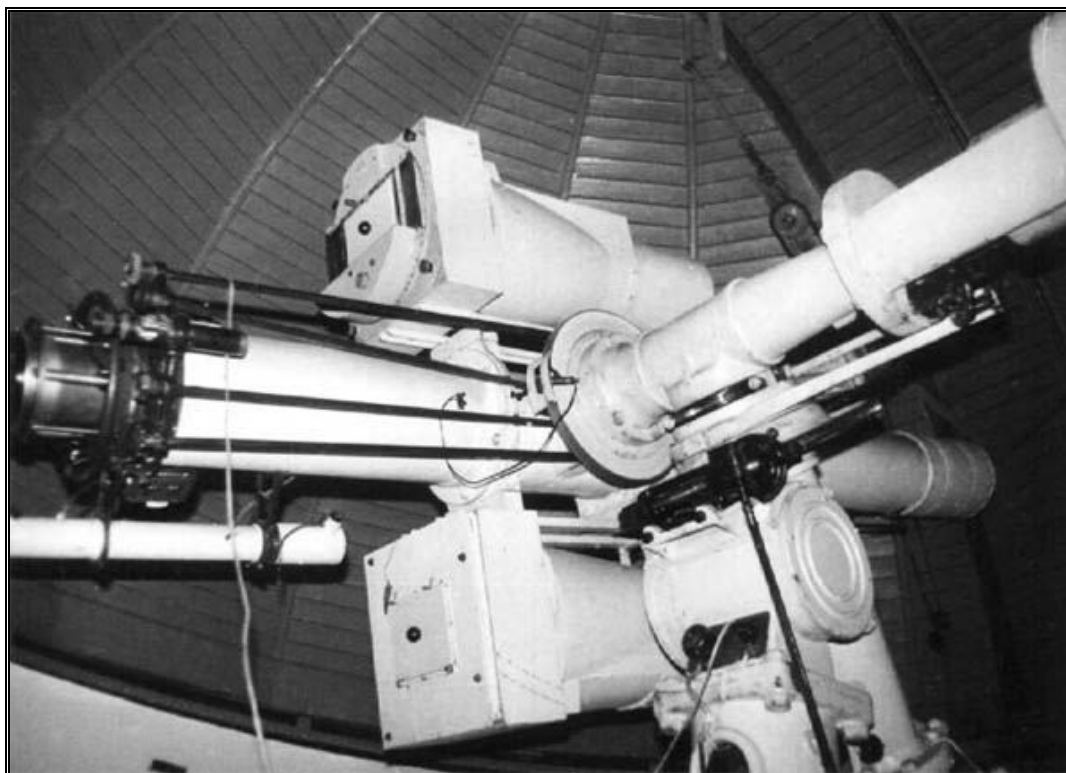
Na montażu refraktora dużego zawieszono dwie równe kamery z obiektywami Telemar średnicy 143 mm i $f=1000$ mm.

Kamery są przystosowane do kaset zeissowskich na klisze 13 x 18 cm

Część kasetowa jednej kamery ma obrót w kącie pozycyjnym

Istnieją filtry o barwie żółtej i czerwonej, które można założyć na obiektywy

Błędy pola kamer na kliszach 13 x 18 cm są znikome, ponieważ obiektywy dostosowane są nawet do klisz 24 x 24 cm.



KARTA 20

Stół pomiarowy z automatyczną rejestracją i przetwarzaniem pomiarów klisz fotograficznych

Wymieniony przyrząd został zrealizowany w ramach tematu RPBP RR.I. 11.3 przez zespół inż. R. Baranowskiego, mgr J. Ofierskiego (opracowanie i wykonanie systemów automatyki i sterowania), mgr P. Dybczyńskiego (stworzenie oprogramowania) na przełomie 1988/89r.

Urządzenie składa się z ;

- stołu pomiarowego typu Astrorecord
- zespołu przetworników fotoelektrycznych z wzmacniaczami
- układy dekodujące kierunek i położenie
- mikroprocesorowy system sterowania
- komputer IBM PC/XT
- specjalistyczne oprogramowanie

Stół pomiarowy pozwala na dokonywanie pomiarów w 2-ch współrzędnych w zakresie 300 x 300 mm z dokładnością 0.1 μ m. Pomiaru są wprowadzane do komputera, gdzie podlegają automatycznej obróbce. Dalsze obliczenia dają wyniki bezwzględne współrzędne obiektów na kliszy. Wyniki są wyświetlane na monitorze, zapisywane na dyskietce oraz dokonywany jest wydruk na drukarce.

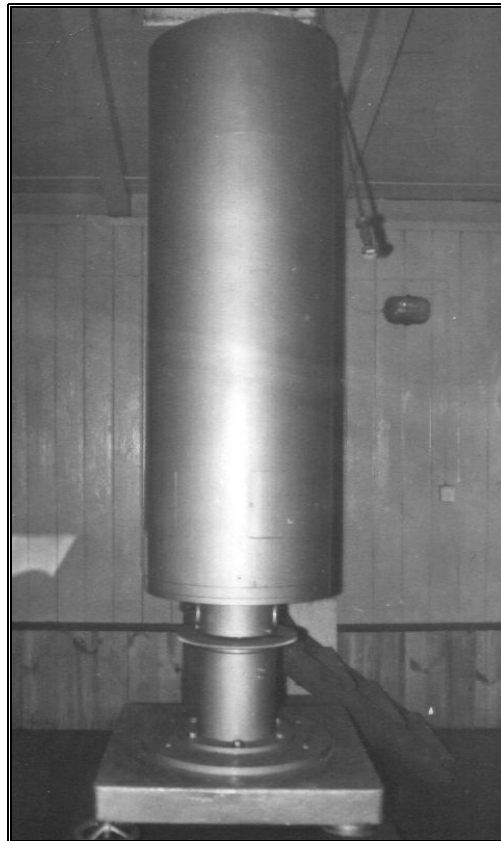


KARTA 21

Fotoelektryczny teleskop zenitalny

Prace koncepcyjne i opracowanie teorii rozpoczął w 1981r Wł. Naskręcki. Instrument ten przeznaczony jest do bardzo dokładnych pomiarów szerokości i poprawki zegara metodą łączną par talkotowskich na siatce typu V.

Układ optyczny Cassegraina zawiera lustro średnicy 500 mm i lustro pomocnicze $\phi=150\text{mm}$ o ogn. układu $f=4500\text{ mm}$. Zmontowany jest w tubie szklano-epoksydowej w pozycji pionowej z możliwością obrotu o kąt 180 stopni. Do kontroli zachowania się osi obrotu instrumentu zastosowano dwa elektroniczne piony ustawione względem siebie prostopadle. Piony te pozwalają kontrolować zachowanie się instrumentu w czasie pracy z dokładnością $\approx 0.2''$. W osi obrotu instrumentu umieszczono wieloszczelinową siatkę typu V o polu pracy 2×2 stopnie. Do obserwacji dobiera się odpowiednie pary gwiazd do 11 wielkości gwiazdowej. Do rejestracji momentu przejścia gwiazdy przewidziano fotometr fotoelektryczny. W chwili obecnej istnieje główna konstrukcja teleskopu i optyki.



KARTA 22

Teleskop fotometryczny

Optyka sferyczna typu Casegraina 650/ 5500 mm, zwierciadło sferyczne produkcji Jeleniogórskich Zakładów Optycznych.

Projekt i wykonanie zwierciadła wtórnego i płaskiego Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej.

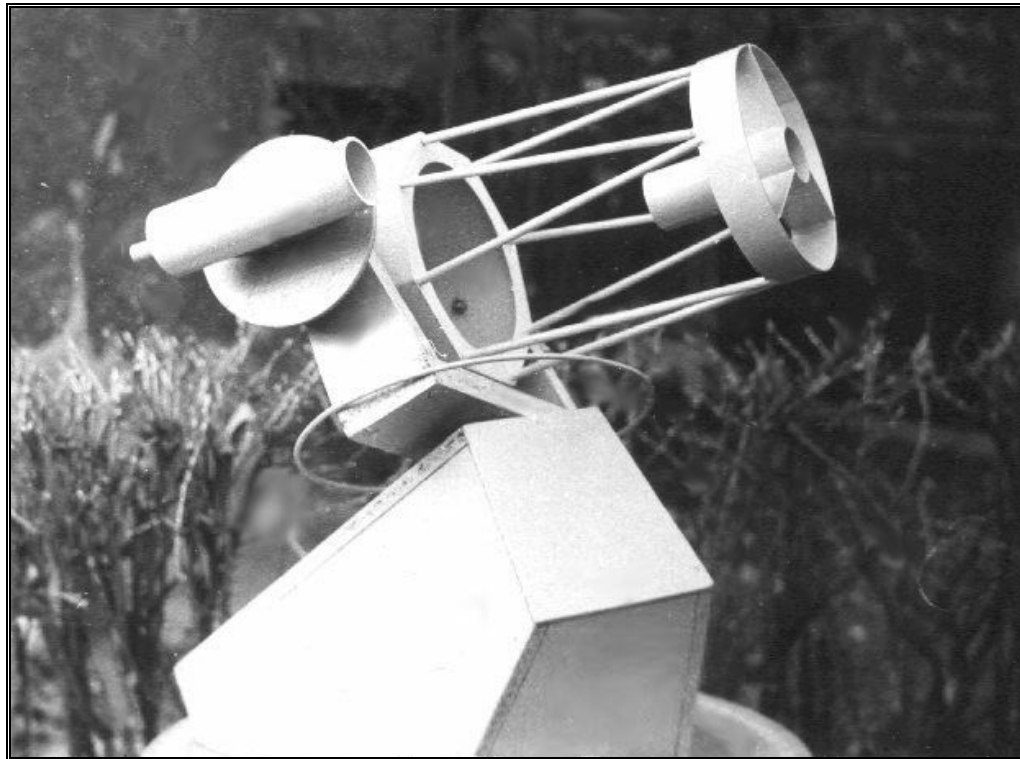
Opracowanie koncepcji i założeń; H.Hurnik i Wł. Naskręcki

Wykonanie dokumentacji technicznej montażu; inż. S.Łoś

Montaż widełkowy, tubus szkieletowy, silniki napędu krokowe EDS 20, ruch w deklinacji przy pomocy silnika krokowego EDS 12

Aretaż ręczny gwintowy

Wykonawca; Warsztaty Ośrodka Badawczo Rozwojowego Pojazdów Szynowych w Poznaniu.



KARTA 23

Satelitarny dalmierz laserowy I generacji

Koncepcja tego dalmierza powstała w latach 1980-81r (H.Hurnik. , Wł.Naskręcki - wykonanie

dokumentacji technicznej montażu).

Nadajnik impulsu rubinowy I generacji (z dalmierza Interkosmos), energia 1.5 J

Długość impulsu 15 μ sek

Częstotliwość 4 imp/ min

Montaż klasyczny, horyzontalny w konstrukcji spawanej z kształtowników, wykonany w ZAP w Ostrowie Wlkp

Optyka; zwierciadło odbiorcze średnicy 500 mm

Optyka kontrolna; lustro w systemie Casegraina 350/ 4200 mm

Wykonanie optyki; Jan Pałt , Planetarium Śląskie

Automatyka i sterowanie; opracowanie i wykonanie R.Baranowski w r 1982

Napęd silnikami tarczowymi PTT 20, przekładnia elektryczna 1:2000, przekładnia mechaniczna 1 : 1440 , do pomiaru położenia inductosyny obrotowe 4", sterowanie komputerem.



KARTA 24

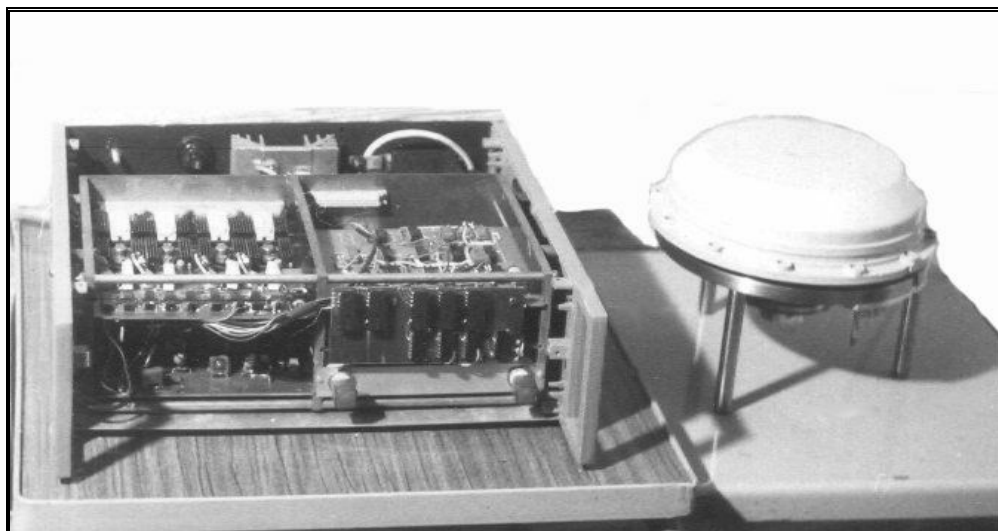
Induktosyn obrotowy

Jest to przyrząd do dokładnego pomiaru kąta w zakresie 0 - 360 stopni z dokładnością 0.001 stopnia (3.6"). Prototyp tego przyrządu został zbudowany przez inż.R.Baranowskiego, jako jego praca dyplomowa .

W urządzeniu tym wykorzystano do pomiaru kąta zjawisko indukcji wzajemnej między płaskimi uzwojeniami zbliżonymi do siebie na odległość 0.3 mm. Zasadniczą część indukcyjną stanowią 2 tarcze średnicy 7 cali, na powierzchni których znajdują się płaskie uzwojenia miedziane (druk). Jedna z tych tarcz stanowi rotor, druga stator. Płaskie uzwojenie zasilane jest prądem przemiennym 2 kHz. W trakcie wzajemnego przemieszczania się uzwojeń statora i rotora siła indukcyjnego oddziaływania między nimi zmienia się cyklicznie z podziałem 2 stopnie. Mierzy się ilość przjść i fazę.

W skład urządzenia wchodzi; generator 10 MHz z dzielnikami, układ wytwarzający dwa sygnały przesunięte w fazie o 90 stopni, wzmacniacz wstępny, układy sterujące, dwa zespoły liczników cyfrowych. Pomiar kąta uzyskujemy w postaci cyfrowej.

Przyrząd ten jest zastosowany w dalmierzu ekspedycyjnym do kontroli i sterowania dalmierza.



KARTA 25

Stacjonarny dalmierz laserowy II generacji

Pierwsza koncepcja tego dalmierza powstała w 1977r. Odbyło się w Poznaniu specjalne Seminarium (14.10.1977r), na którym przedstawiono i przedyskutowano założenia ogólne. Następnie stworzono założenia i wstępną dokumentację (H.Hurnik, Wł.Naskręcki) i zaczęto poszukiwać wykonawców i kooperantów. Po wielu trudnościach udało się stworzyć zespół 7 ośrodków naukowo-badawczych, które ten temat realizowały.

Parametry dalmierza;

Nadajnik laserowy impulsowy na kryształach Yagi, generator i 3-stopniowe wzmocnienie
Energia; 250 mJ

Długość impulsu ; 3- 4 nsek

Częstotliwość impulsu; 1 Hz

Luneta nadawcza Galileusza średnicy 180 mm,

Luneta kontrolna Maksutowa średnicy 180 mm,

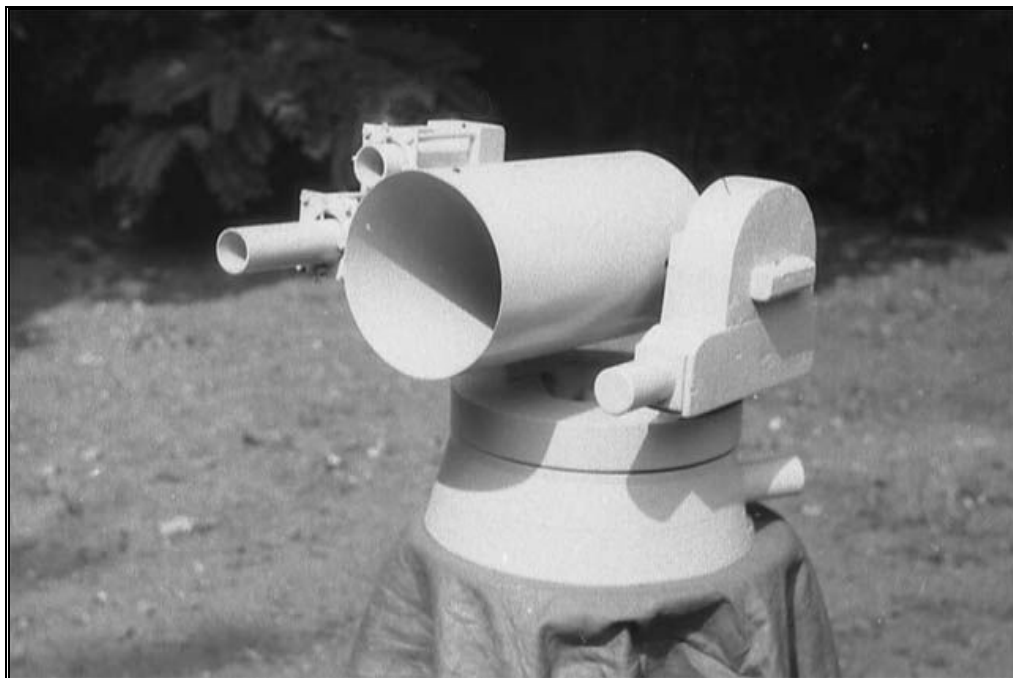
Teleskop odbiorczy Cassegraina 650/ 5000 mm.

Montaż klasyczny 2- osiowy, horyzontalny

1. Opracowanie i wykonanie nadajnika laserowego; Instytut Optoelektroniki WAT
2. Opracowanie i wykonanie montażu dalmierza; Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Przemysłu Obrabiarek w Pruszkowie
3. Wykonanie zwierciadła sferycznego średnicy 650 mm; Jeleniogórskie Zakłady Optyczne
4. Opracowanie dokumentacji optyki i wykonanie wszystkich elementów mniejszych; Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej
5. Opracowanie i wykonanie automatyki sterowania komputerem Mera 400; Zakład Doświadczalny Projektowania i Wdrażania Systemów Obiektowych w Toruniu
6. Opracowanie i wykonanie układu detekcji z miernikiem PS 500, pomiar 200 psek; dr W. Kiełek , Instytut Elektroniki Politechniki Warszawskiej

7. Nadzór techniczny i konsultacje robocze; Obserwatorium Astronomiczne
UAM (H.Hurnik, Wł.Naskręcki)

Kierownik całości; Prof dr hab. H. Hurnik i doc. dr hab. K. Łatka



Model dalmierza z okresu projektowania



Wygląd dalmierza pracującego

KARTA 26

Mobilny laserowy dalmierz satelitarny II generacji

Prace koncepcyjne dalmierza mobilnego II generacji rozpoczęto w 1985r (H.Hurnik , Wł.Naskręcki).

Wykonanie dokumentacji montażu; inż. S.Łoś

Opracowanie i wykonanie mniejszych elementów optycznych; Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej.

Opracowanie i wykonanie nadajnika laserowego; COBRABiD w Poznaniu

Wykonanie montażu; Spółdzielnia Pracy Wielobranżowa WILMET w Poznaniu

Parametry;

Nadajnik impulsowy YAG z prętami prod. czzechosłowackiej, z generatorem kwarcowym i wzmacniaczami kwarcowymi dwuprzejęściowymi i generatorem II harmonicznej.

Do justowania laser Ha-Na .

Odbijanie jednoeliptyczne pokryte złotem

Lampy błyskowe VQXN 6P3JA1E2 Verre et Quarz

Praca rezonatora w systemie PTM

Chłodzenie 2- obwodowe.

Energia; 100 mJ

Czas impulsu; 3-4 nsek

Częstotliwość; 10 Hz

Długość fali; 503 nm

Opis montażu;

Jeden teleskop 3 funkcyjny w ramie, której oś jest horyzontalna. W podstawie znajduje się sztuczny horyzont. Napęd silnikiem tarczowym PTT 16, mocy 300W o przełożeniu elektrycznym 1 : 2000, przełożenie mechaniczne 3 stopniowe 1: 10000.

Pomiar położenia induktysonami obrotowymi 11 cali (1.4 "). Masa instrumentu 1000 kg.

Wymiary: Zwierciadło główne średnicy 500 mm

Zwierciadło wtórne średnicy 150 mm

Ogniskowa całkowita układu ; 5000 mm

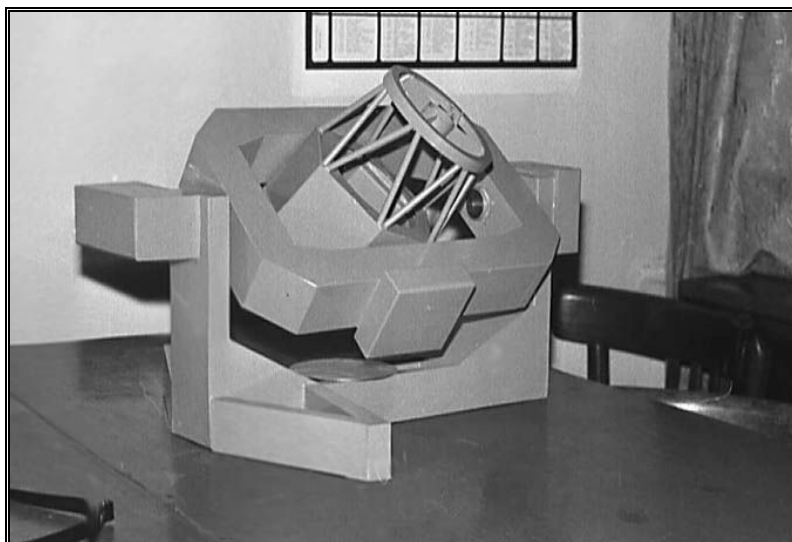
Długość ramy; 1860 mm , szer. podstawy 1800 mm

Szerokość ramy 1080 mm, wysokość instrumentu złożonego 1590 mm

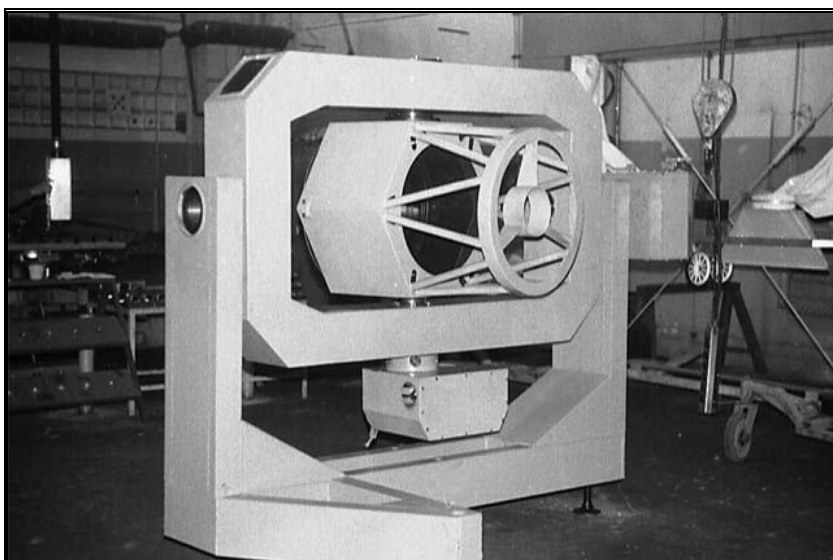
Automatyka pełna w oparciu o komputer IBM PC/XT i mikroprocesory.

Zasada działania:

Wiązka światła laserowego zostaje rozdzielona na 2 części. Przechodzi przez układ Coude do teleskopu jako nadawczego. Echo laserowe i obraz satelity trafia do teleskopu jako odbiorczego i kontrolnego przez układ Coude do układu wyjścia z rozdzielaniem na zwierciadle dichroicznym do fotometru z fotomnożnikiem RCA 8852 i okularu względnie odbiornika TV.



Zdjęcie modelu z okresu koncepcji



Zdjęcie montażu (bez wyposażenia)

KARTA 27

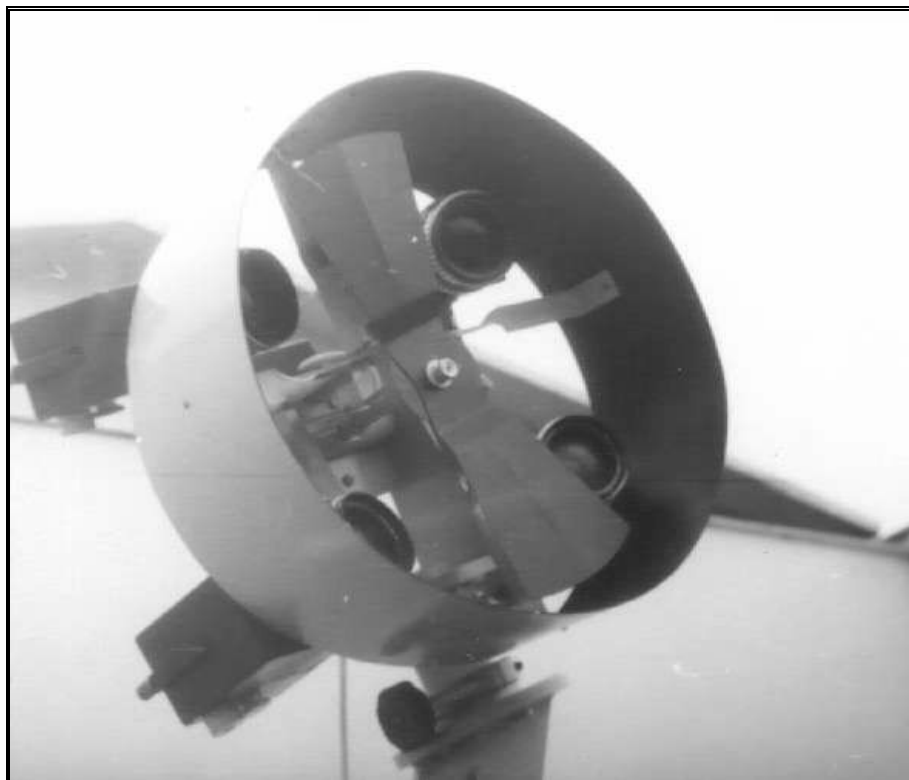
Baterie kamer meteorowych

Każda bateria składa się z 4 kamer i wirującej przed obiektywami migawki. W dwóch przypadkach migawka składa się z 4 sektorów, natomiast w jednym przypadku z tarczy z dwiema szczelinami. Umożliwia to otrzymanie przerywanych śladów meteorów o różnych prędkościach.

Kamery wyposażone są w obiektywy ZEISS BIOMETAR 2.8/120. Przy formacie zdjęć 6 x 9 cm bateria obejmuje na sferze niebieskiej pole o rozmiarach 56 x 84 stopnie. Dla meteorów lecących ze średnią prędkością na wysokości 100 km zasięg kamery wynosi - 1 magnitudo. Baterie umieszczone są na montażach paralaktycznych.

Koncepcja kamer; H.Hurnik, M. Gromadziński

Wykonanie; w warsztacie OA UAM, A.Baranowski, Z. Maciejewski, P.Stanisławski



KARTA 28

Bateria kamer bolidowych

Bateria składa się z 4 kamer i 4 sektorowej migawki. Kamery wyposażone są w obiektywy ZEISS FLEKTOGON 4/50 .

Przy formacie zdjęć 6 x 6 cm bateria obejmuje pole 136 x 136 stopni. Dla meteorów lecących ze średnią prędkością na wysokości 100 km zasięg wynosi 0 magnitudo.

Dla wysokości 20 km zasięg wynosi 1.5 magnitudo.

Bateria na stałe wycelowana jest w zenit.

Wykonano baterię kamer w warsztacie mechanicznym OA UAM.

