

# Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Piwnicach

(wycieczka Stowarzyszenia SP0KKM)



30 marca 2019 Stowarzyszenie SP0KKM odwiedziło  
Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika  
w Piwnicach pod Toruniem.

Głównym celem były radioteleskopy.



Pierwsze profesjonalne urządzenie astronomiczne w obserwatorium – astrograf Drapera – dar Harvard College Observatory (rok 1947). Po renowacji w 2018 roku, został udostępniony dla zwiedzających. Urządzenie ma 128 lat...

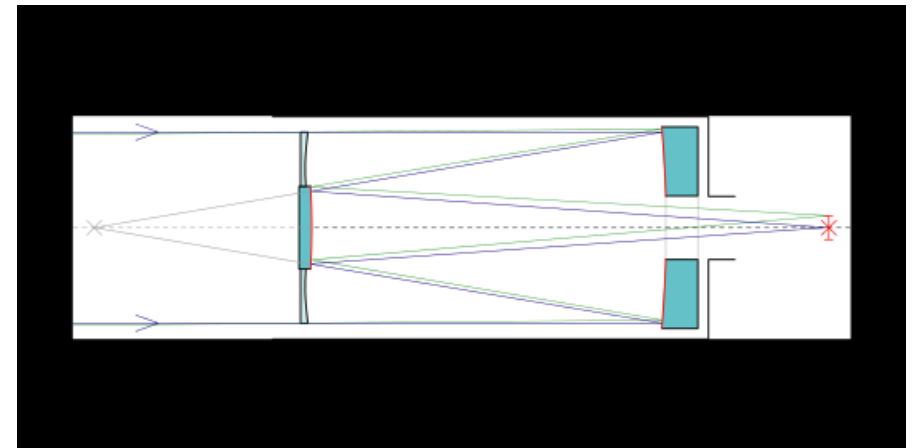
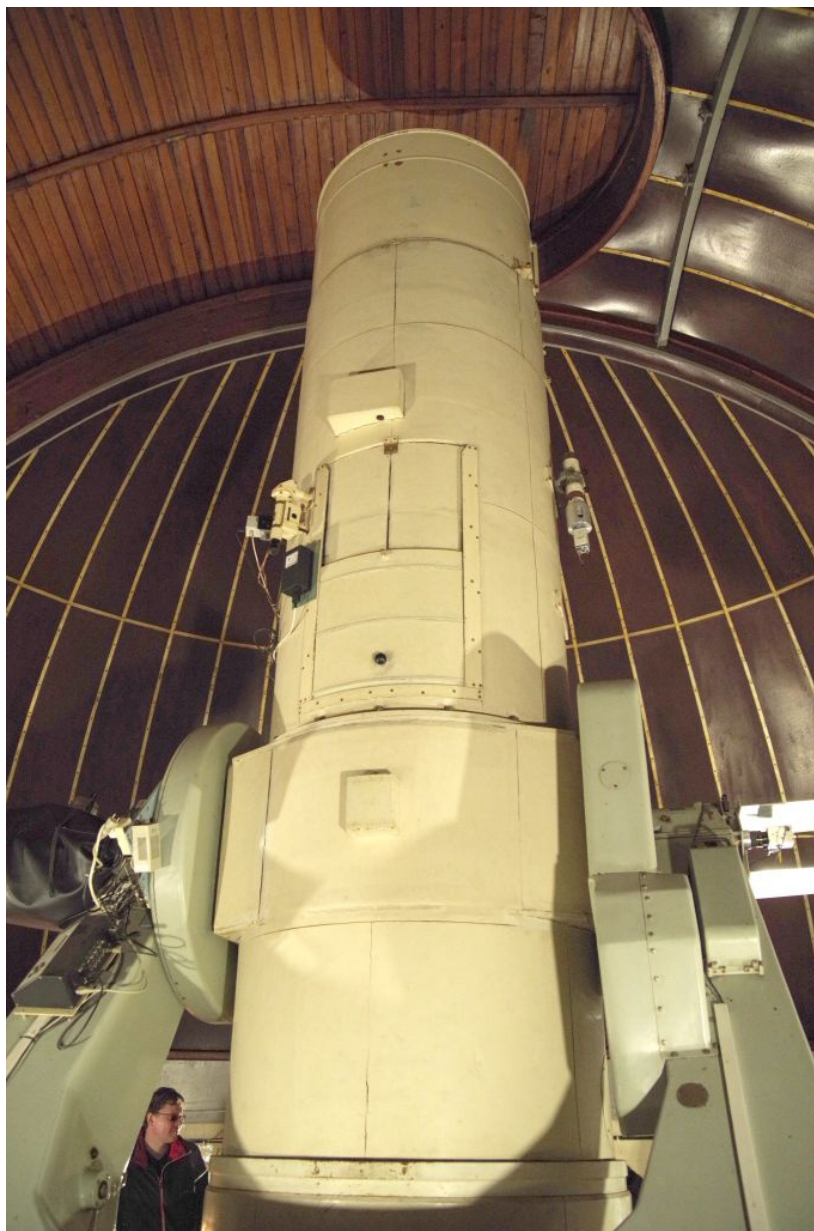


Mechaniczny zegar sterujący położeniem astrografu.



A tak wygląda mechanizm poruszający urządzenie.  
Działa!

19 Bydgoskie Spotkania Mikrofalowe - Fojutowo 12-14 kwiecień 2019



Największy, zarówno w obserwatorium jak i w Polsce, teleskop optyczny o średnicy lustra 90 cm.  
Teleskop (zweriadlano-soczewkowy) wykonany w układzie Schmidta-Cassegraina



Tak wgląda konsola operowania teleskopem. Obecnie rzadko używana, gdyż całe sterowanie odbywa się zdalnie z innego budynku. Natomiast ta konsola jest często pokazywana w programie „Astronarium”.



Historia obserwatorium w Piwnicach, notuje kilka radioteleskopów.

Pierwszym instrumentem była, zbudowana w drugiej połowie 1957 roku, antena cylindryczno-paraboliczna o rozmiarach 12 x 26 m. Rok później z powodu nadmiernego oszronienia, antena zawaliła się.

W ciągu kilku miesięcy zbudowano nową antenę, tym razem paraboliczną o średnicy 12m.

W 1961 roku wybudowany został trójantenowy interferometr o dłuższej bazie 1400 m, pracujący na częstotliwości 32,5 MHz.

Później zbudowano jeszcze interferometr szerokopasmowy (100 – 150 MHz), spektrograf słoneczny z anteną logarytmiczno-periodyczną (25 – 200 MHz) i system do okołobiegunowej apertury na częstotliwości 43 MHz.

← resztki radioteleskopu RT2.



W roku 1973 (czyli kopernikowskim), powstał ambitny projekt wykonania pięciu radioteleskopów 25-metrowych. Pieniądzy wystarczyło tylko na budynek i rozpoczęcie działań w celu budowy jednej 15 metrowej anteny, której budowę zakończono 5 lat później, a w 1979 roku oddano ją do użytku.





Obecnie 15 metrowy radioteleskop RT3 nie jest używany.



Obserwatorium w Piwnicach pod Toruniem najbardziej znane jest z posiadania największego w Polsce i Europie Środkowej radioteleskopu o 32 metrowej czasy.



Radioteleskop RT-4 o nazwie Kopernik, oddano do użytku w 1994 roku i służy do tej pory, przyczyniając się do wielu odkryć w dziedzinie radioastronomii.



Oglądanie tego obiektu z bliska robi ogromne wrażenie.  
Ale skupmy się na stronie technicznej.

Konstrukcja została posadowiona na podłożu, po utwardzeniu podłoża przez wbicie około 100 pali o długości ponad 10 metrów. Utwardzenie w kształcie koła o średnicy 12 metrów pozwoliło na posadowienie szyny jezdnej, po której poruszać się miał teleskop w azymucie.



Całość konstrukcji waży około 650 ton. Z zwierciadło główne składa się z 336 paneli. Każdy wykonany z dokładnością do 0,35 mm. Panele zamontowano z dokładnością lepszą niż 0,2 mm. Cztery silniki azymutu pozwalają na ustawienie zwierciadła z dokładnością 0,005 stopnia. Szczegółowy opis konstruowania całości został opisany na stronie uczelni, dokładniej – na stronie Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej.

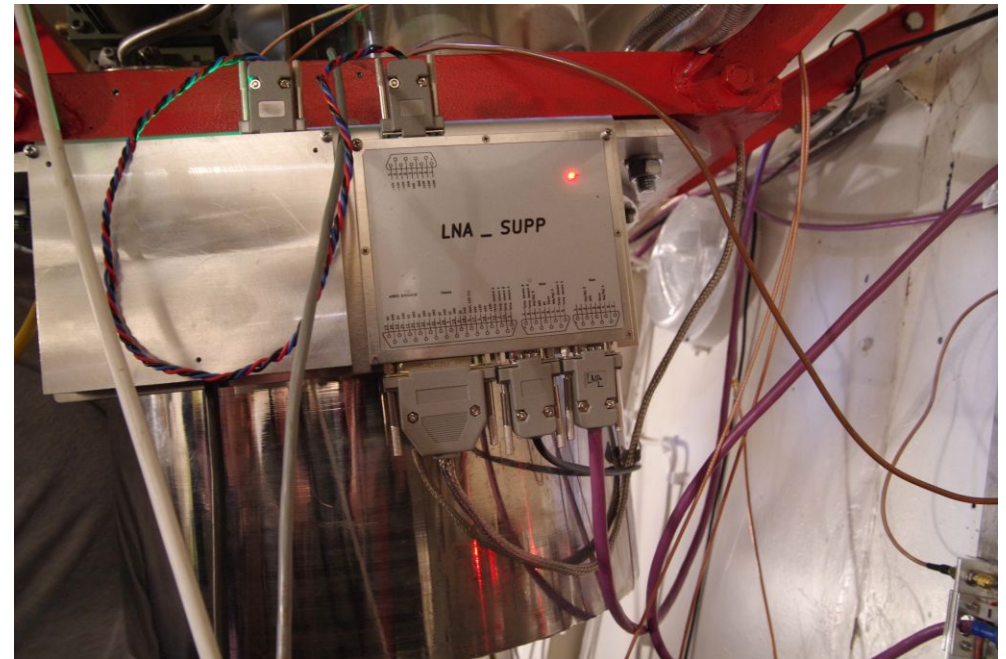
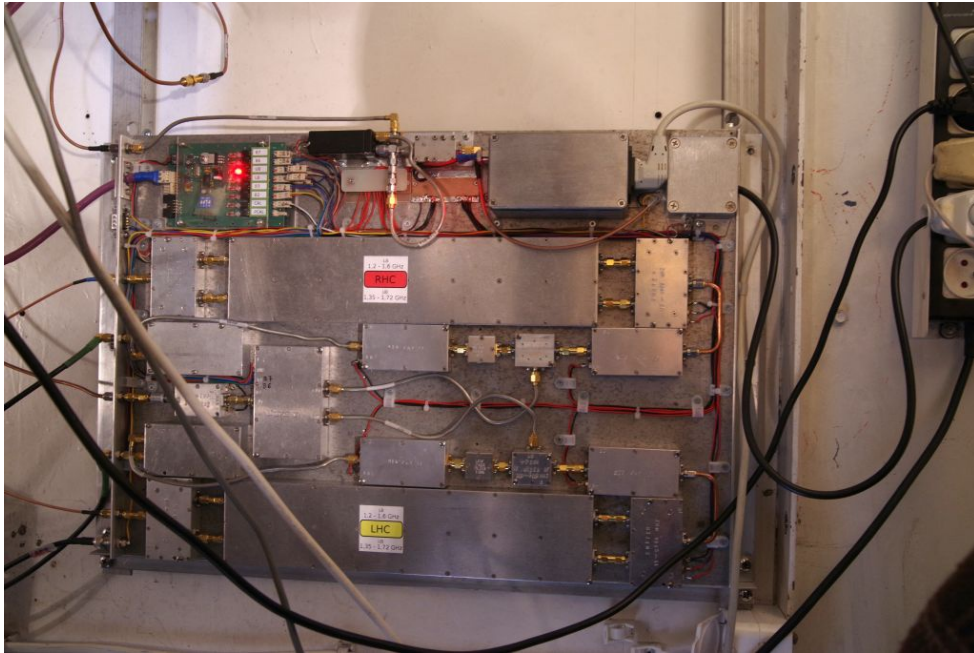
Link do opisu:

<https://www.ca.umk.pl/centrum/historia-observatorium-w-piwnicach/historia-radioastronomii-w-toruniu-1983-1996/>

← Widok z konstrukcji RT4 na radioteleskop RT3.



Centrum sterowania zostało umieszczone w oddzielnym budynku, co wymagało położenia sporej ilości odpowiednich kabli pomiędzy nim a radioteleskopem.

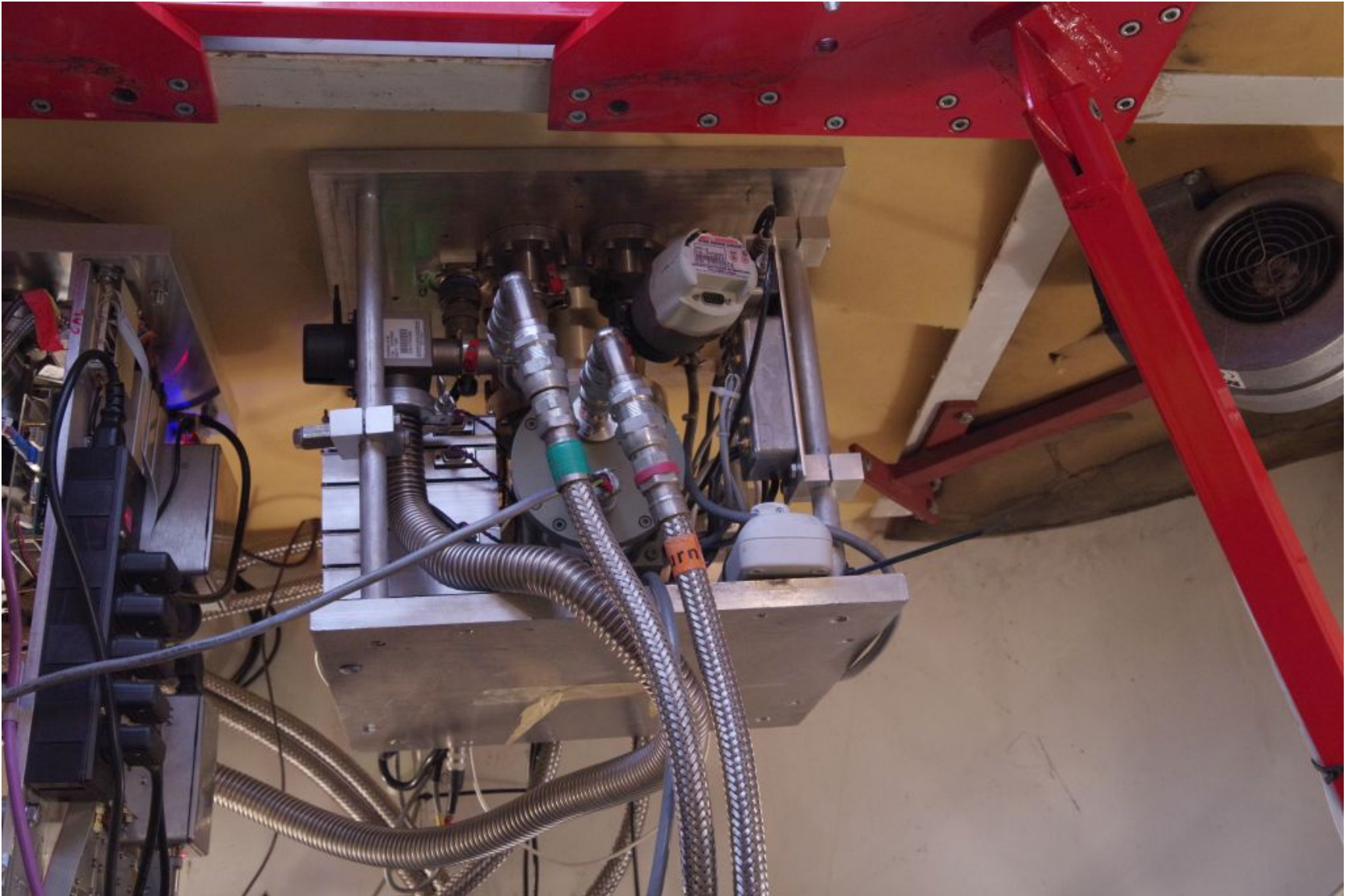


Natomiast podstawowa aparatura musiała zostać umieszczona jak najbliżej anten.

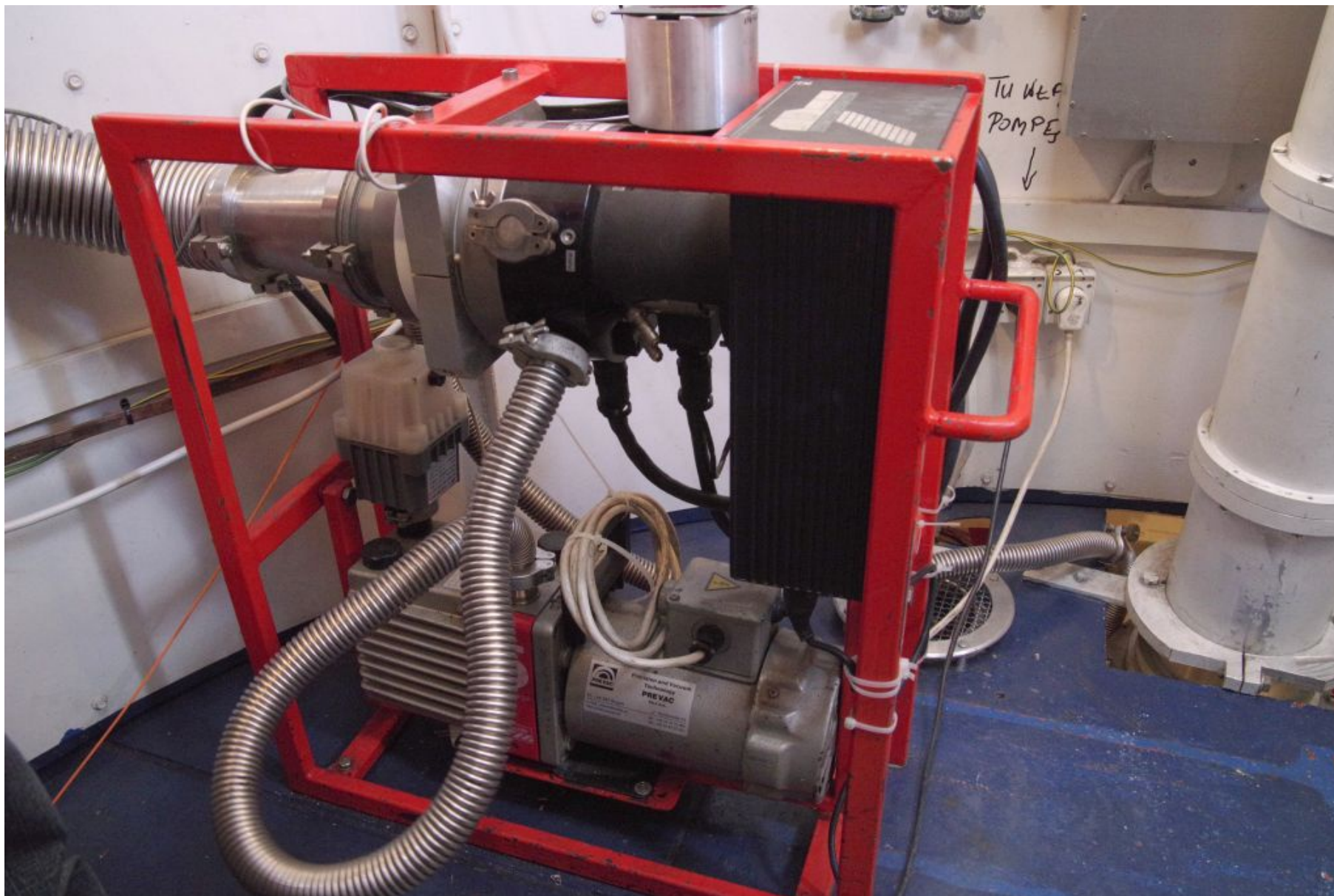


Najważniejsze, pomiarowe podzespoły umieszczone są w pomieszczeniu bezpośrednio pod czaszą. Kilka odbiorników wraz z filtrami pozwala na penetrację kosmosu w różnych zakresach częstotliwości. Aktualnie prowadzi się badania w zakresach 1,4 GHz, 1,6 GHz, 5 GHz i 6,8 GHz. W przygotowaniu odbiornik na 22 GHz.

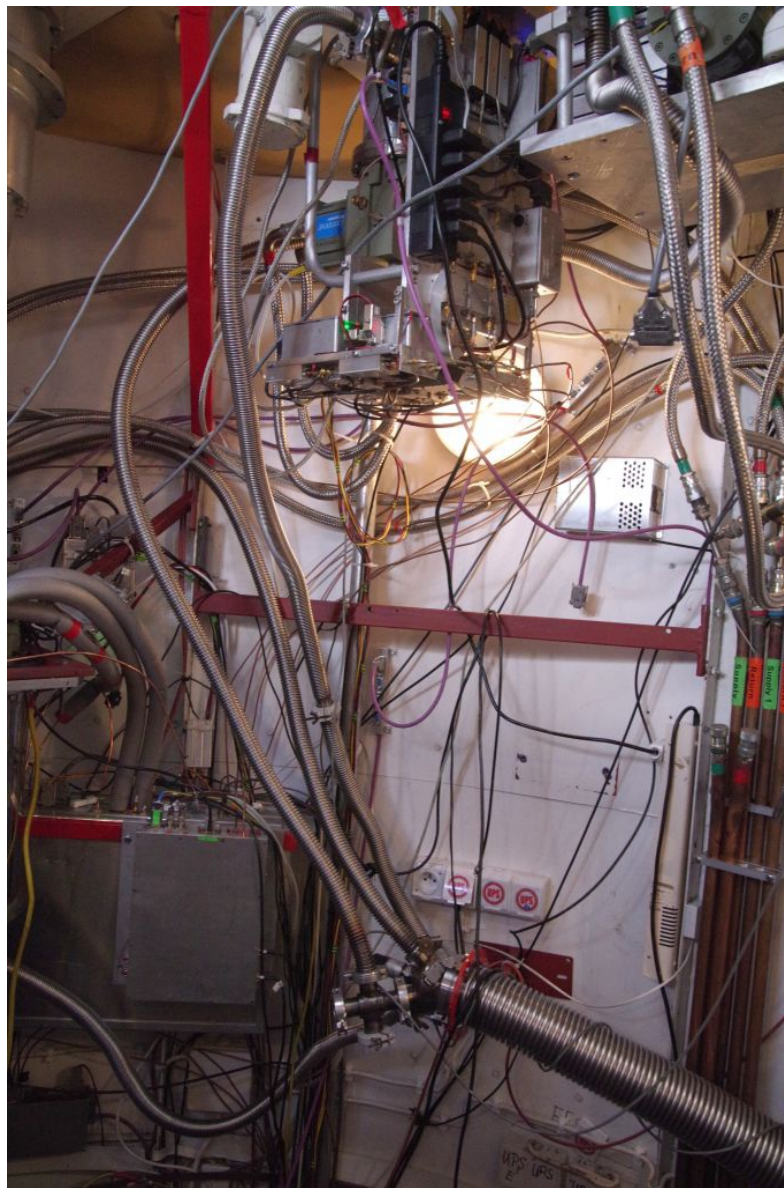




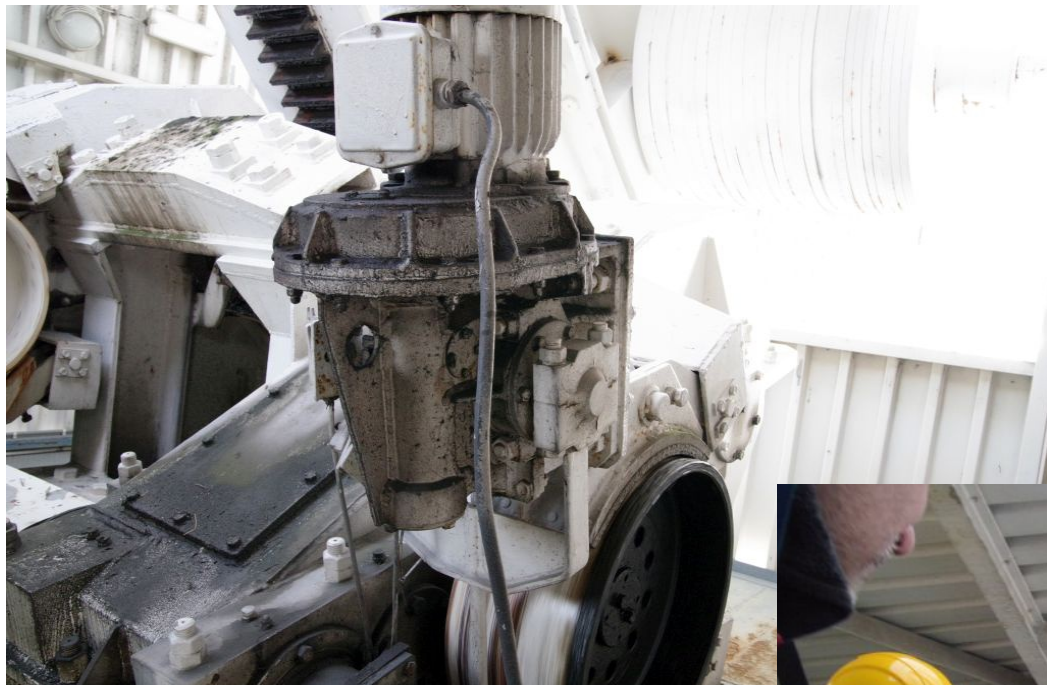
LNA i falowody chłodzone są helem.  
Osiągnięto temperaturę szumową odbiorników 30 stopni. Kelvina oczywiście.



Zespół pomp próżniowych (rotacyjna pompa wstępna i pompa turbomolekularna wysokiej próżni) .



Ta plątania kabelków to widok bliski sercu chyba każdego konstruktora, nie tylko mikrofalowca...



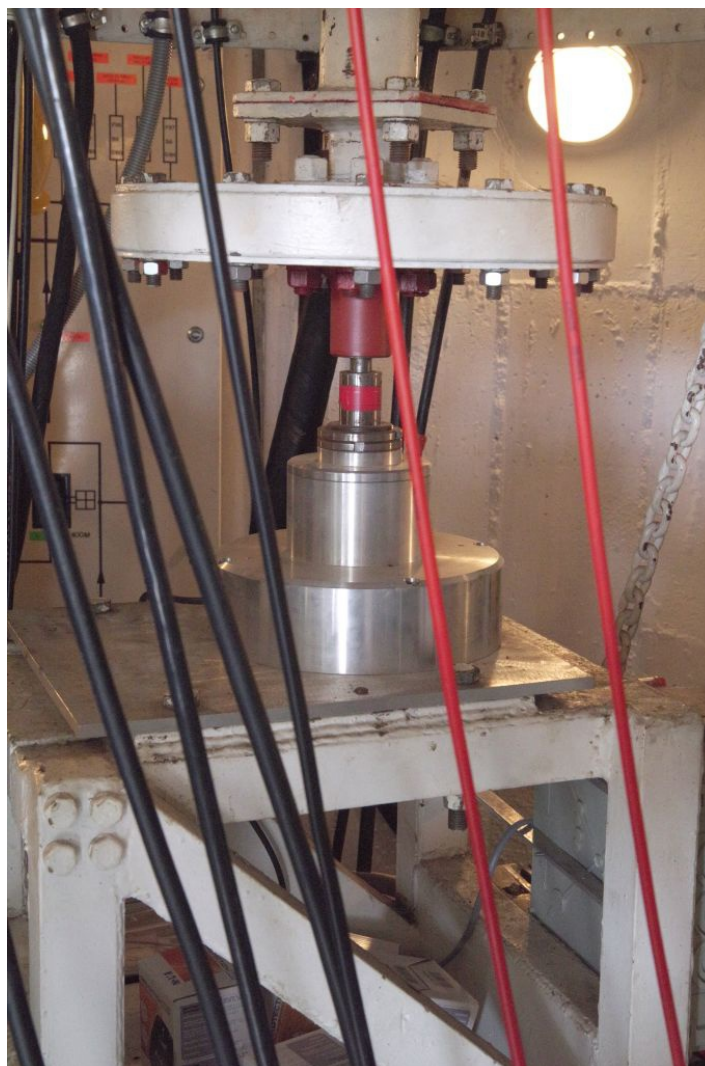
Mechanizm napędu elewacji.

Radioteleskop zbudowany jest w układzie Cassegraine'a.

Lustro pośrednie wisi nad czaszą i skupia wiązkę na jej środkowej części, gdzie znajdują się anteny odbiorcze.

Serwis lustra pośredniego odbywa się w ten sposób, że czasza ustawiana jest do pozycji horyzontalnej, a widoczna na fotografii wieża stawiana jest w pionie, co pozwala na dostanie się do konstrukcji zwierciadła.





Położenie w azymucie kontrolowane jest przez encoder – na zdjęciu.



Przygotowywany jest nowy odbiornik, mogliśmy obejrzeć go na etapie przygotowawczym.



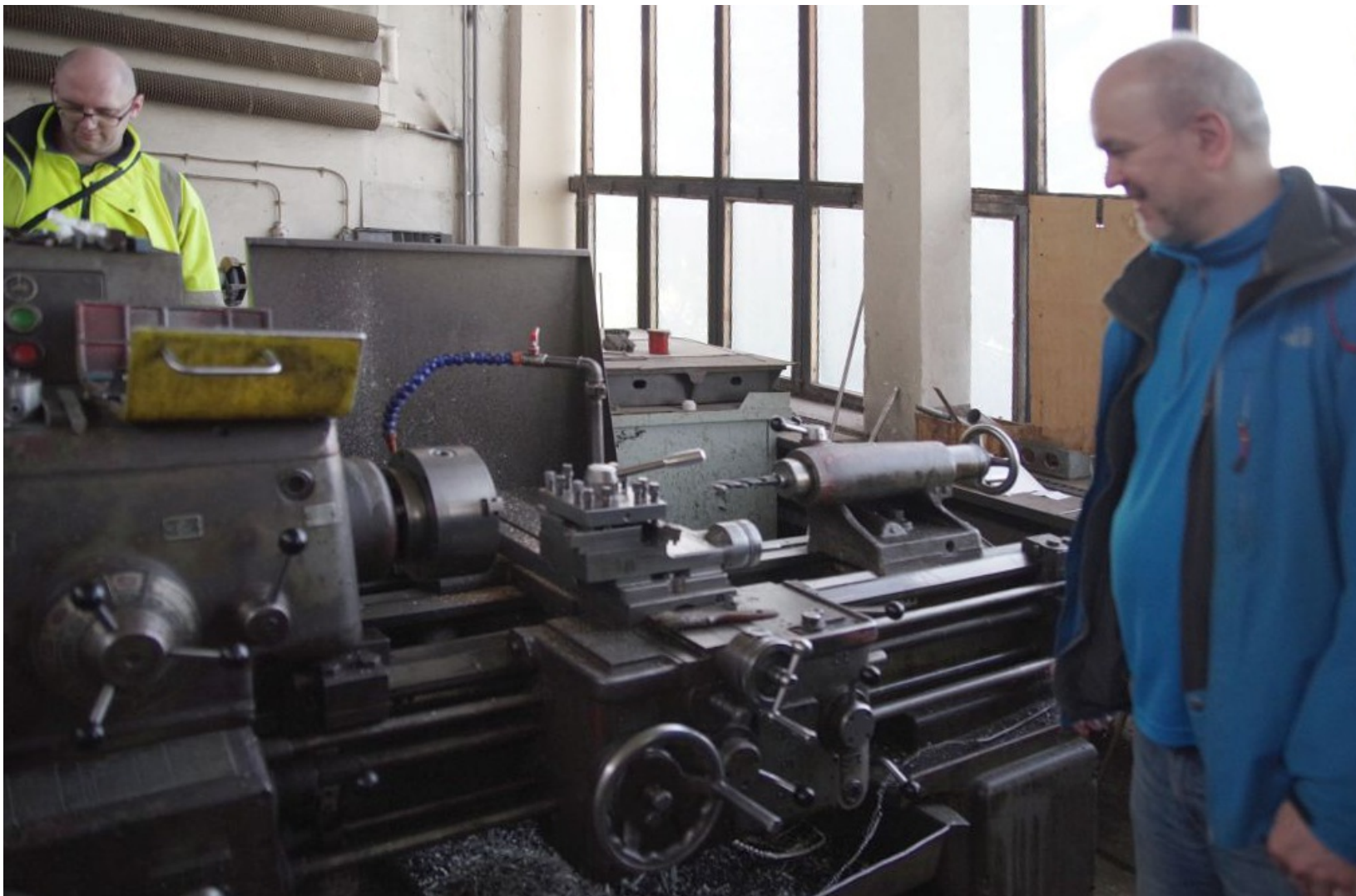
Zegar atomowy ma swój pokój.





Przyrządy w laboratorium elektronicznym jak widać, nie odbiegają od używanych przez nas.

19 Bydgoskie Spotkania Mikrofalowe - Fojutowo 12-14 kwiecień 2019



Ale warsztat mechaniczny zaskoczył nas archaicznością sprzętu.  
Jednak na tych maszynach można – jak się okazuje – wykonywać detale na 22 GHz...

# Podsumowanie

Na stronach obserwatorium można znaleźć mnóstwo materiałów na temat sprzętu i prowadzonych badań. Zarówno naukowych, jak i związanych bezpośrednio z konstrukcją tego kolosa, na przykład opis pomiaru nierówności powierzchni czaszy wykonany kilka lat temu. Następny pomiar planowany jest za rok.

Na facebooku prowadzona jest przez operatorów radioteleskopu strona z mnóstwem ciekawostek. Jednym z prowadzących jest dr Paweł Wolak, entuzjasta radioastronomii, człowiek, dzięki któremu po wizycie w Piwnicach mogliśmy wyrobić sobie nowe spojrzenie na radioteleskopy.

Przydatne linki:

1. [https://web.astro.umk.pl/?page\\_id=219](https://web.astro.umk.pl/?page_id=219)
2. <https://www.ca.umk.pl/centrum/historia-observatorium-w-piwnicach/historia-radioastronomii-w-toruniu-1983-1996/>
3. <https://pl-pl.facebook.com/rt4live/>





Wycieczkowie...

19 Bydgoskie Spotkania Mikrofalowe - Fojutowo 12-14 kwiecień 2019