

Polska w organizacji ESO, czyli współczesne możliwości obserwacyjne a Kopernik.

ESO - Europejska Organizacja Badań Astronomicznych
na Półkuli Południowej





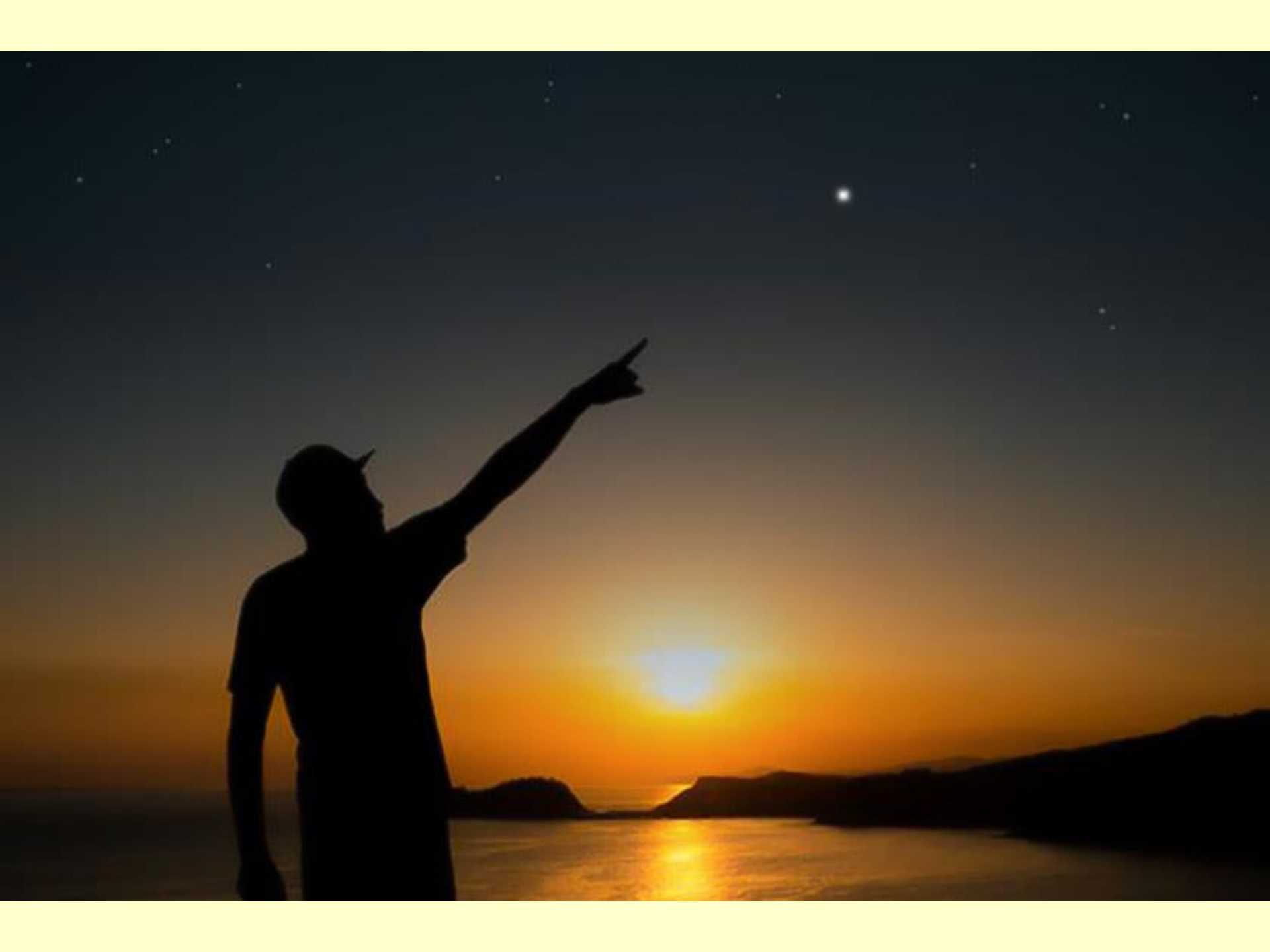
Mikołaj Kopernik – Nicolaus Copernicus

(* 19 luty 1473 Toruń – † maj 1543 Frombork)



Astronom Kopernik czyli rozmowa z Bogiem





Instrumentarium Kopernika



Kwadrant

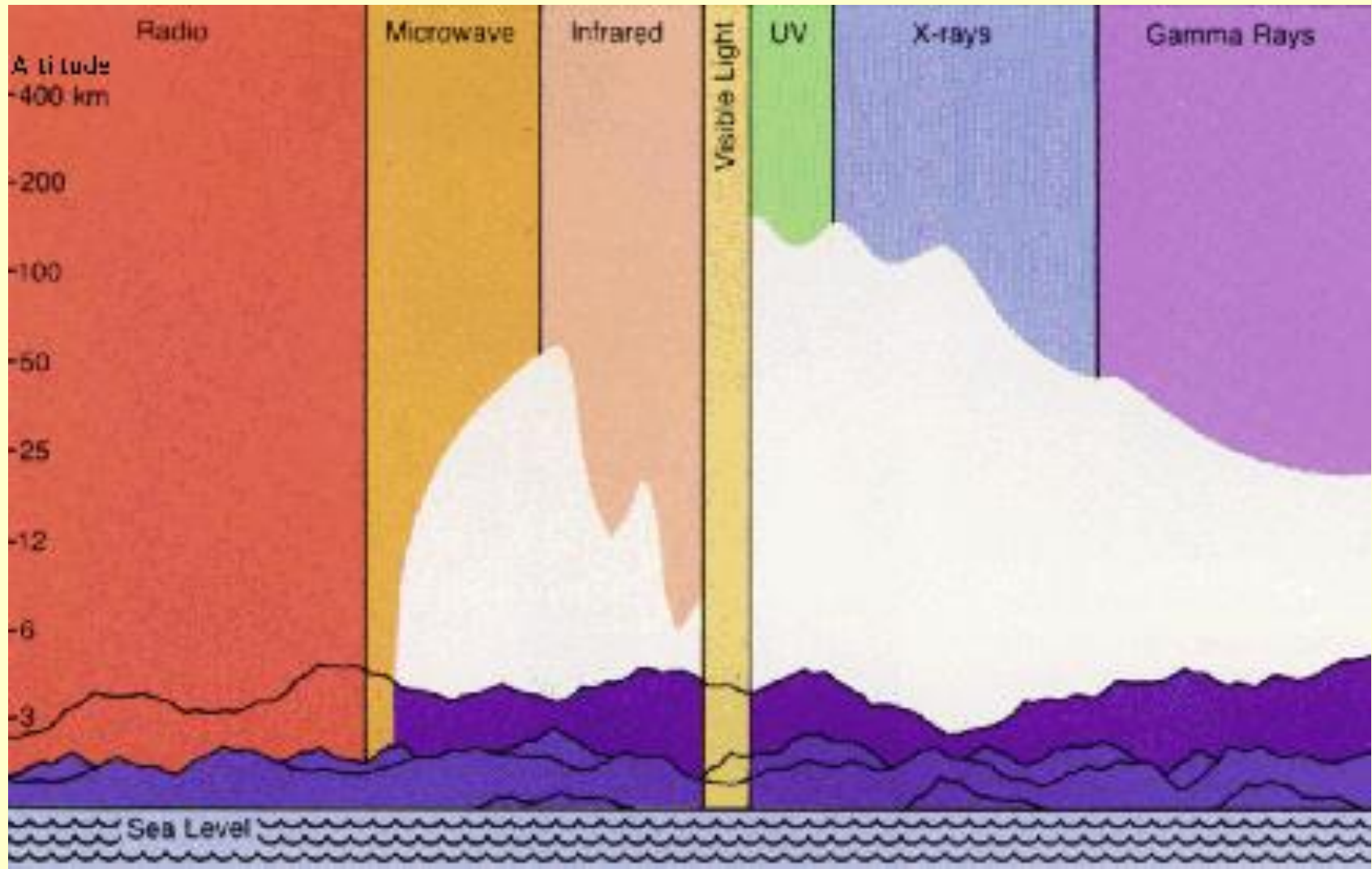


Trójkąt
paralaktyczny



Astrolabium

Przepuszczalność atmosfery ziemskiej dla różnych zakresów promieniowania

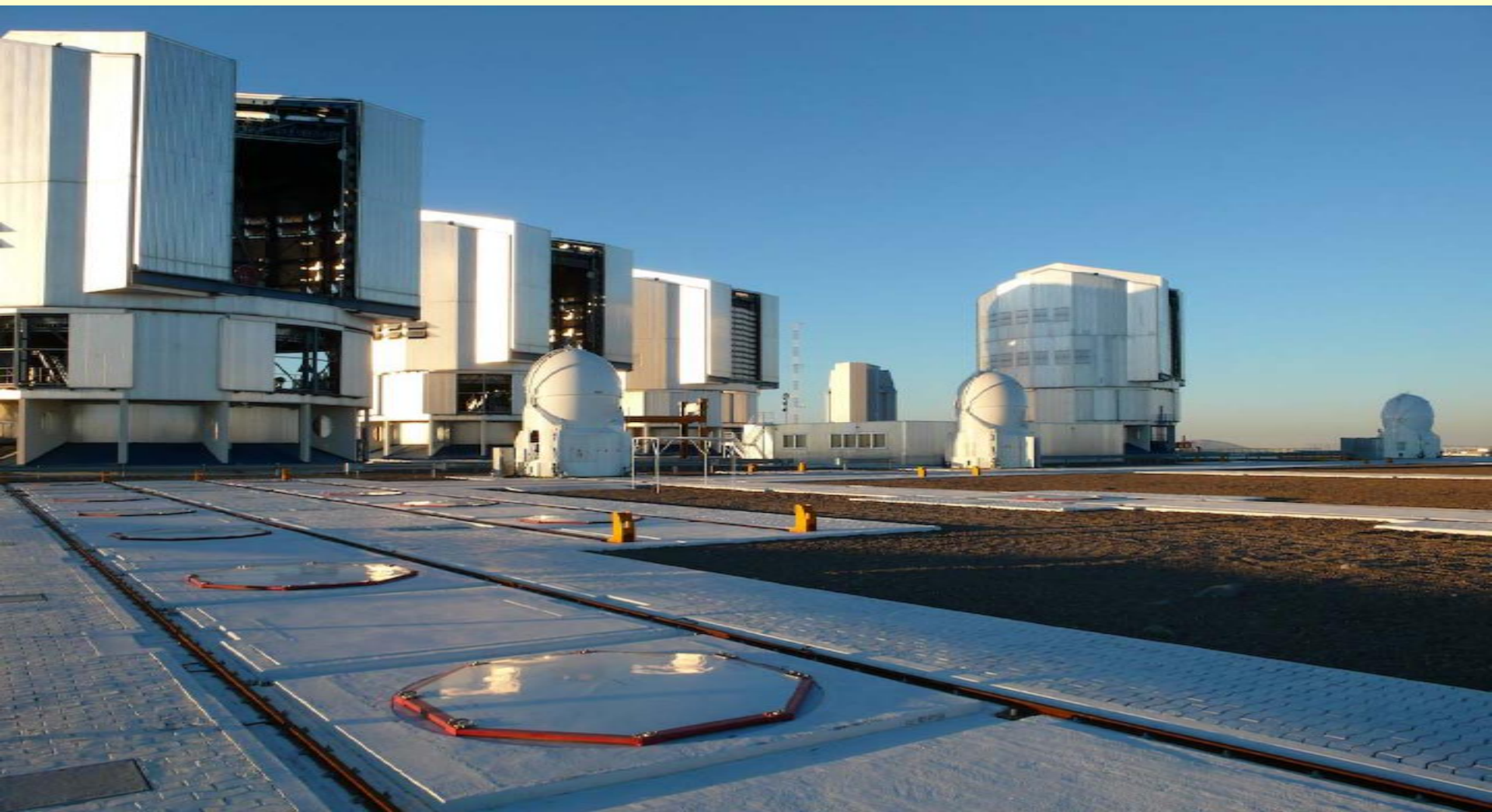




Observatorium La Silla – Paranal



Paranal



Chajnantor – APEX i ALMA



ESO a rozwój nowoczesnych technologii

ESO od wielu lat uczestniczy w rozwój nowoczesnych technik obserwacyjnych:

1. AKTYWNA OPTYKA: jest to technika używana w nowoczesnych teleskopach, a polega na korygowaniu kształtu lustra, w czasie rzeczywistym podczas obserwacji.
2. ADAPTYWNA OPTYKA: korekta ostrości obrazu. Im większe zwierciadło tym więcej gromadzi fotonów, ale nawet w przypadku najlepszych z punktu widzenia astronomii obserwatoriów, w zakresie widzialnym, nie można osiągnąć większej ostrości obrazów niż przy pomocy 20-40 cm teleskopu. Dzieje się tak z powodu ruchów atmosfery-turbulencji atmosferycznych. AO koryguje te ruchy.
3. INTERFEROMETRIA OPTYCZNA: za pomocą kombinacji światła rejestrowanego z dwóch lub więcej teleskopów uzyskuje się bardzo dokładny, rozdzielony obraz, niemożliwy do otrzymanie jednym przyrządem. ESO jest pionierem tej technologii, którą z sukcesem wdrożono w VLTI w Paranal.

AKTYWNA OPTYKA

Teleskopy optyczne poprzez zwierciadło główne zbierają promieniowanie docierające z odległych obiektów we Wszechświecie.

Im jednak większe zwierciadło tym cięższe, tym bardziej odkształca się w trakcie zmiany położenia teleskopu podczas obserwacji.

Wyjście to zwierciadło:

i) cieńsze, ii) nieruchome, iii) panelowe.

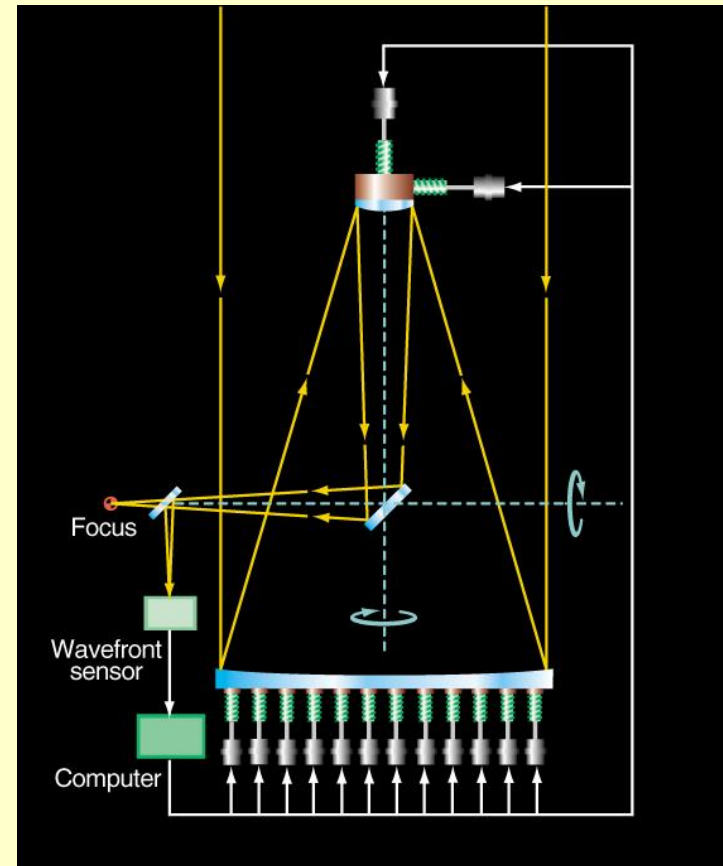


Teleskop	Średnica [m]	Grubość [cm]	śred./gr.	Rok
ESO 3.6	3.6	60	6	1960
ESO NTT	3.6	24	15	1970
ESO VLT	8	17	47	1990
ESO E-ELT	40	5	800	2010

Aktywna Optyka – czyli o co chodzi ?

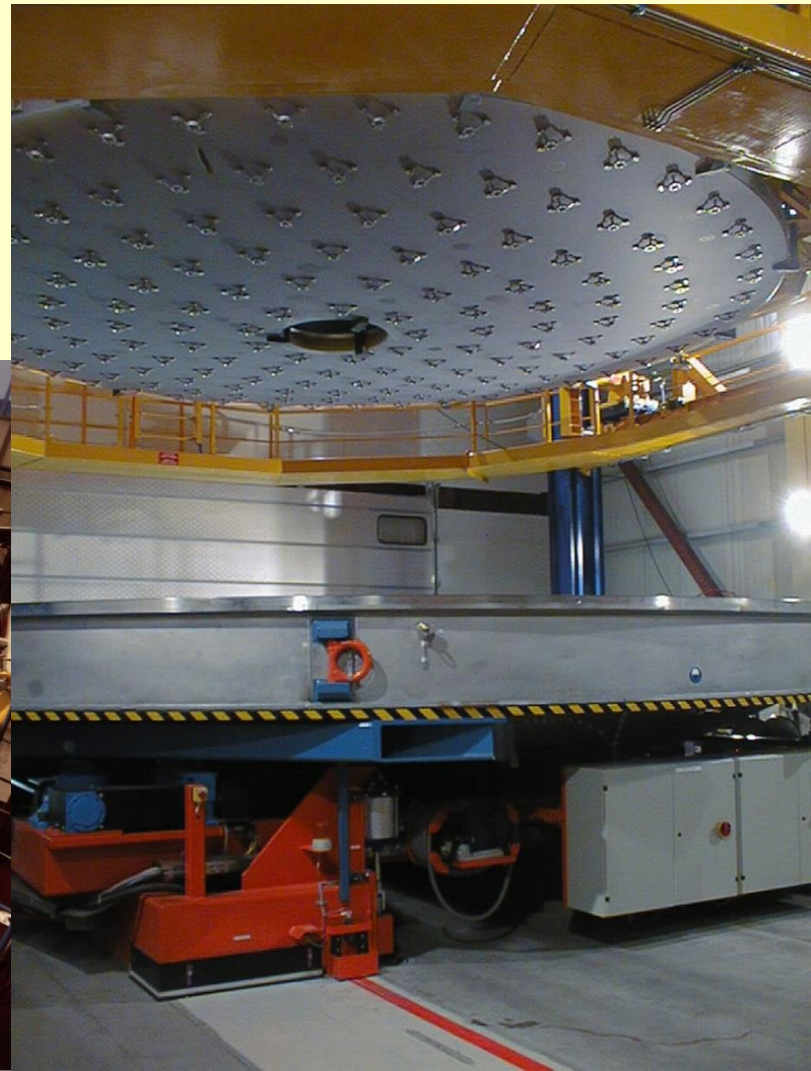
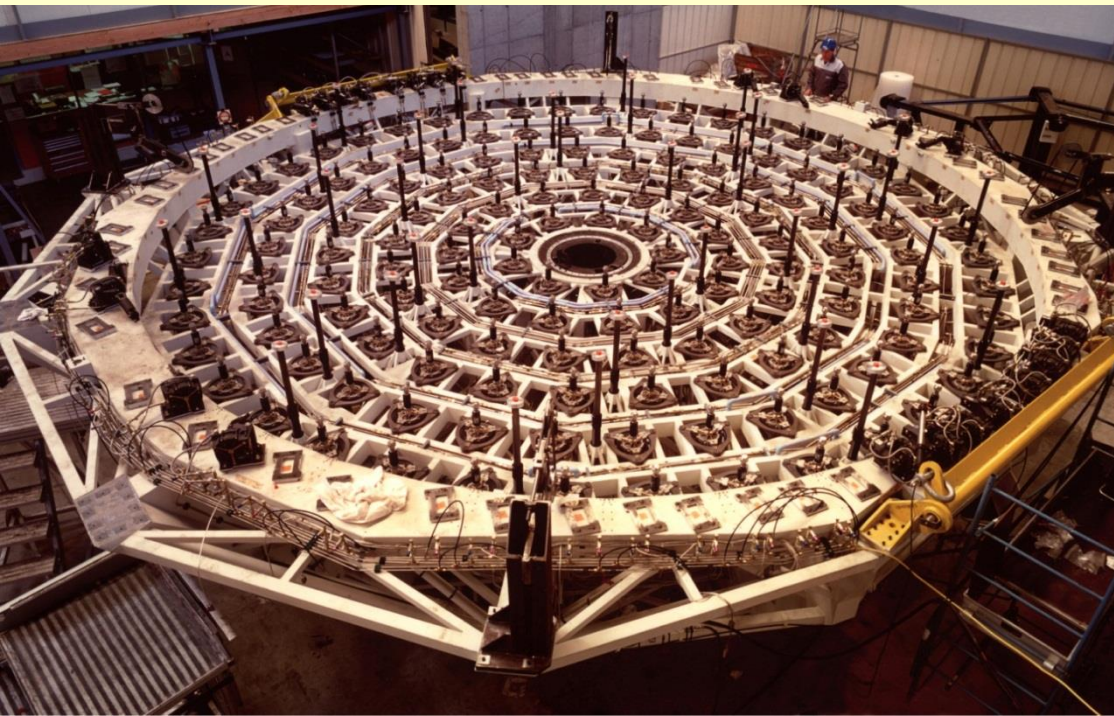
Dwa kroki:

1. Zmierzenie deformacji promieniowania wywołanego przez teleskop: integracja 30 sek. ruchome meniskowe zwierciadło.
2. Korekcja poprzez sztywny ruch lustra oraz poprzez deformacje w wielu punktach.

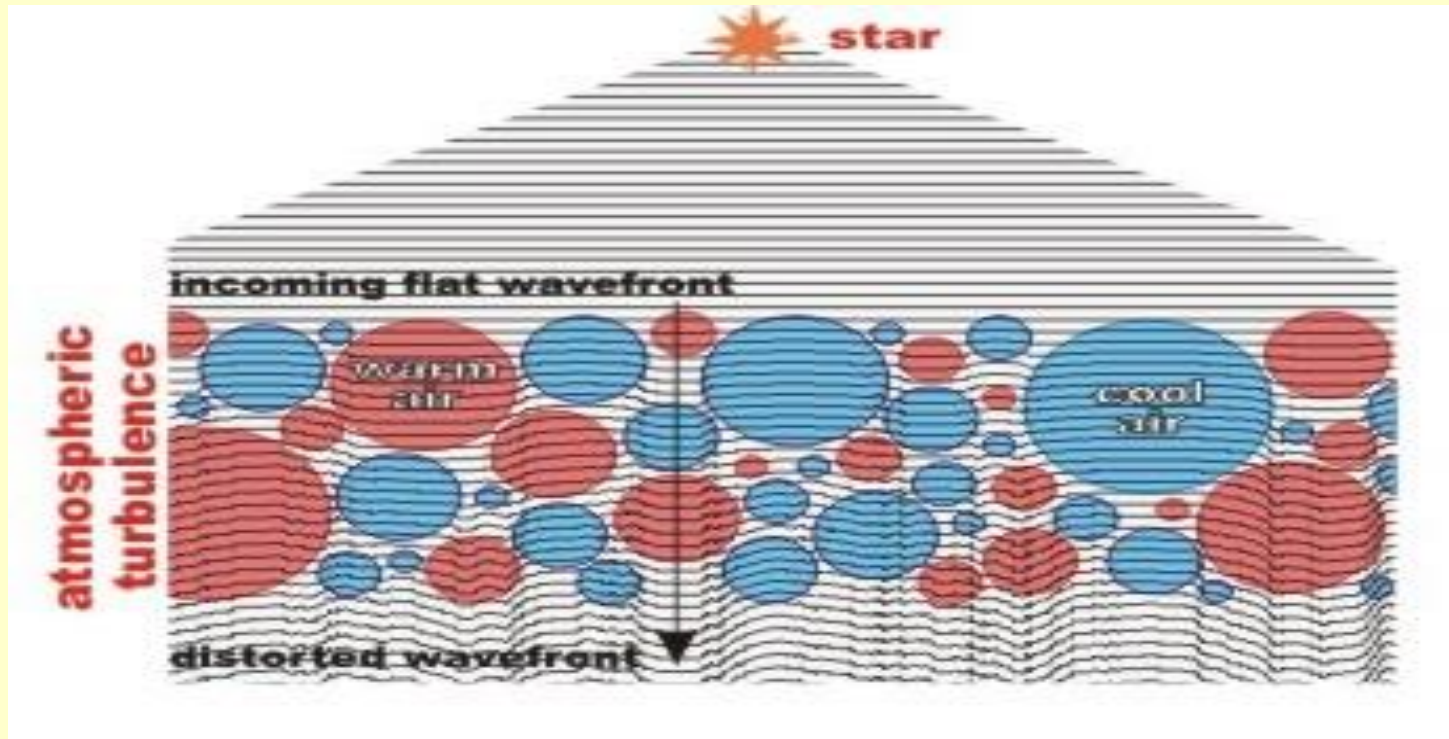




A następnie w 8-m zwierciadłach
teleskopów **Very Large Telescope**
w Paranal

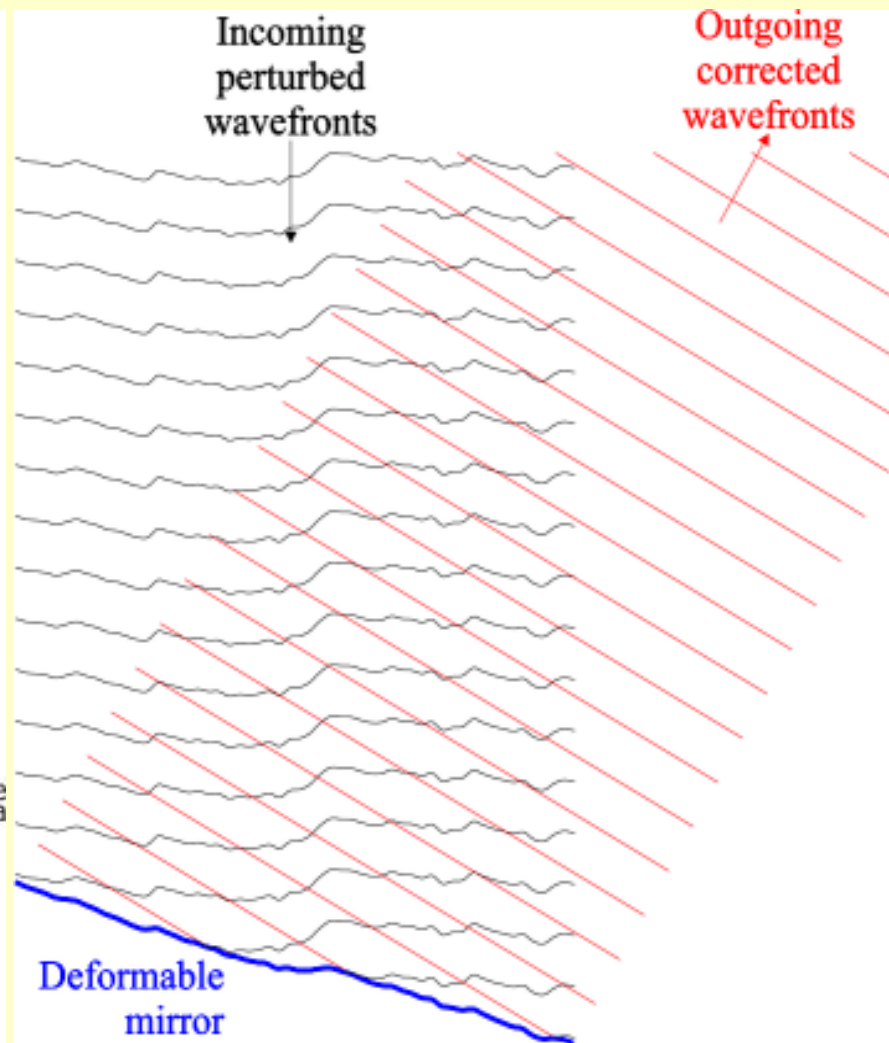
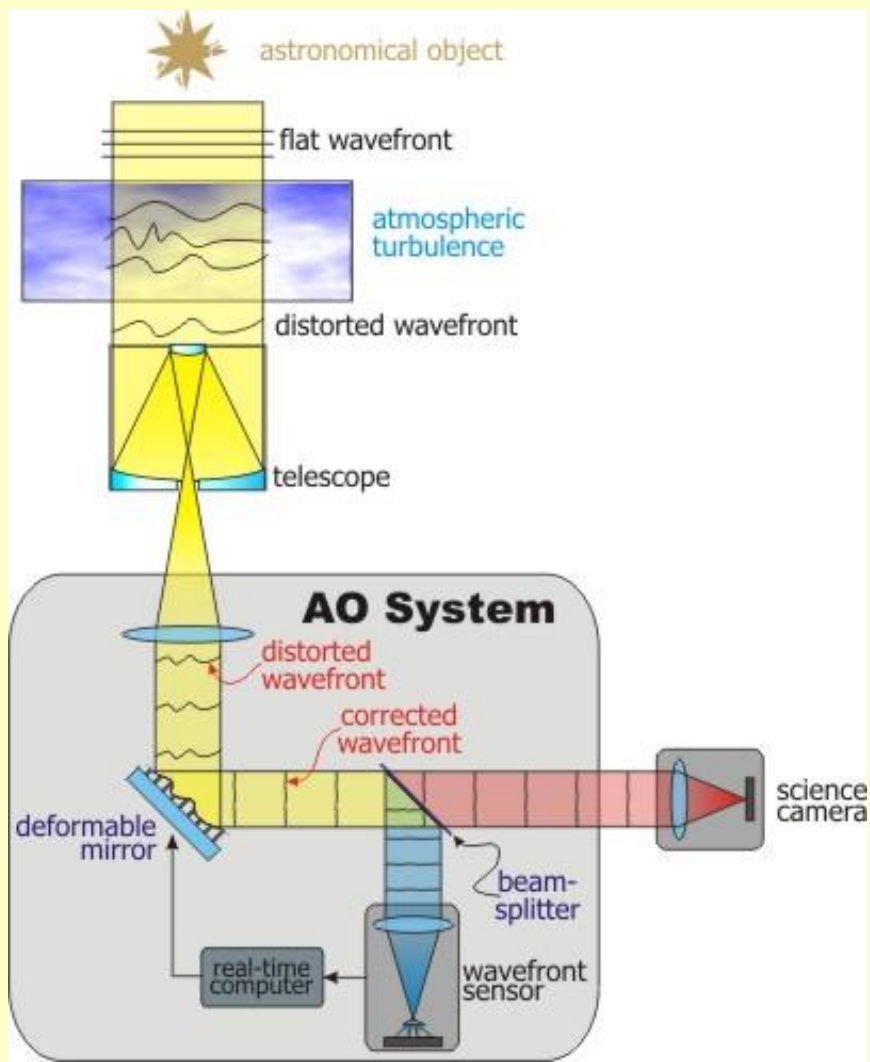


Adaptywna Optyka



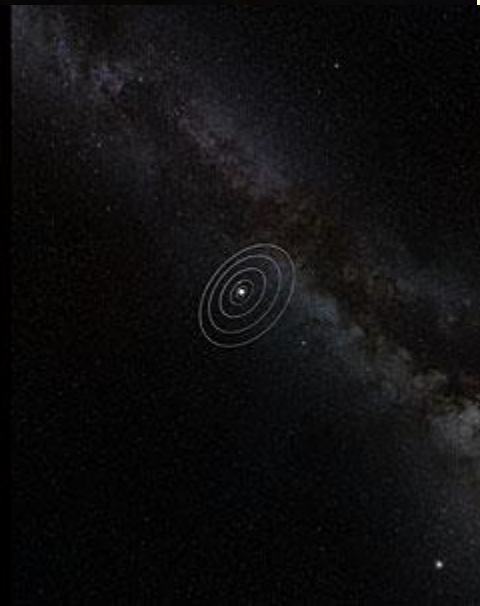
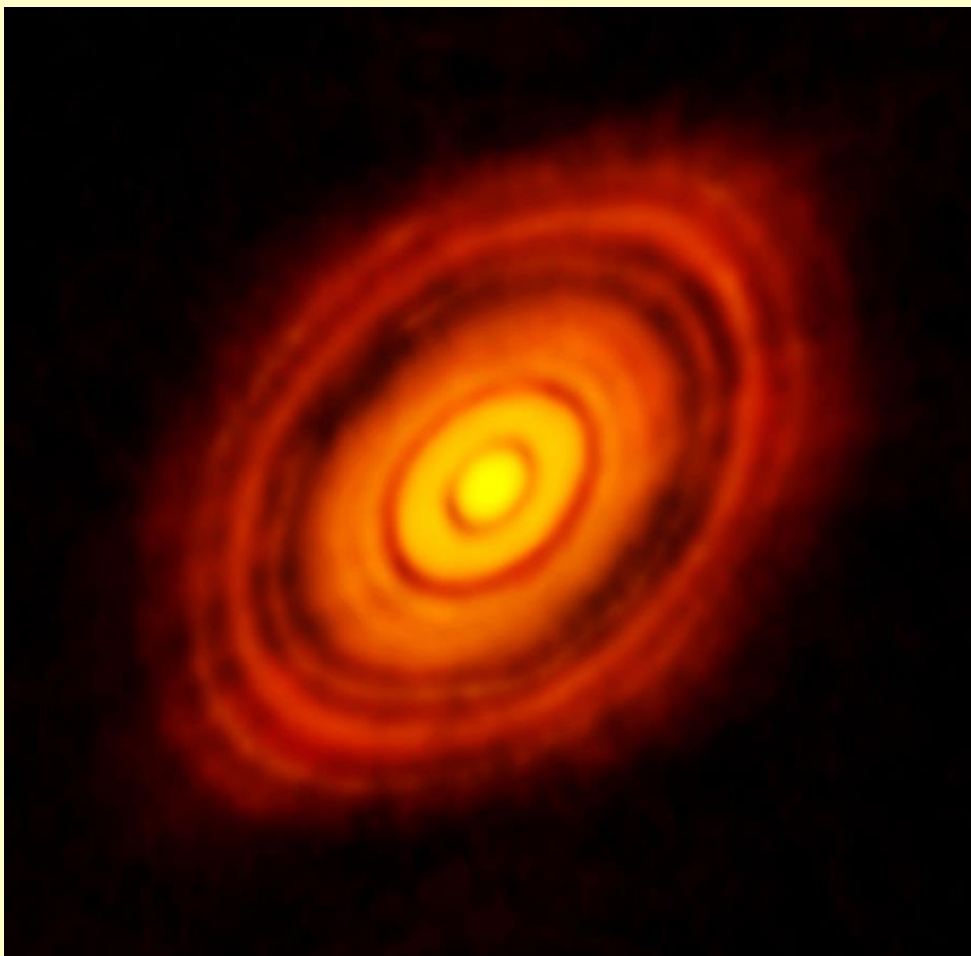
Aktywna optyka w pewnym stopniu eliminuje zniekształcenia obrazu z powodu turbulencji (30 sek. sekwencje uśredniania), ale faktycznie musi się to odbywać w krótszych skalach czasowych.

Schemat działania adaptywnej optyki

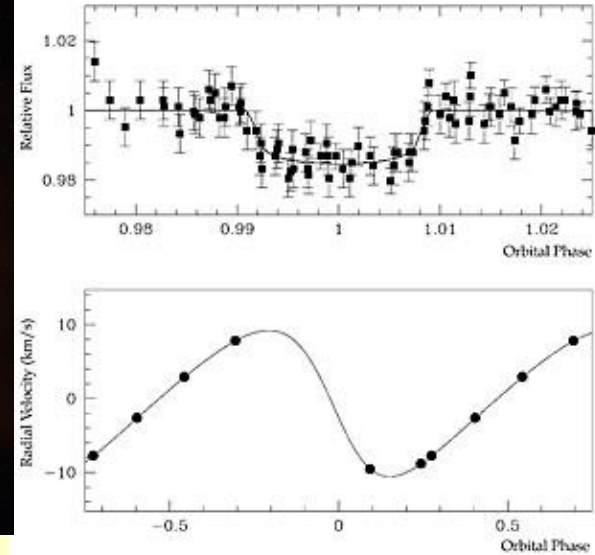
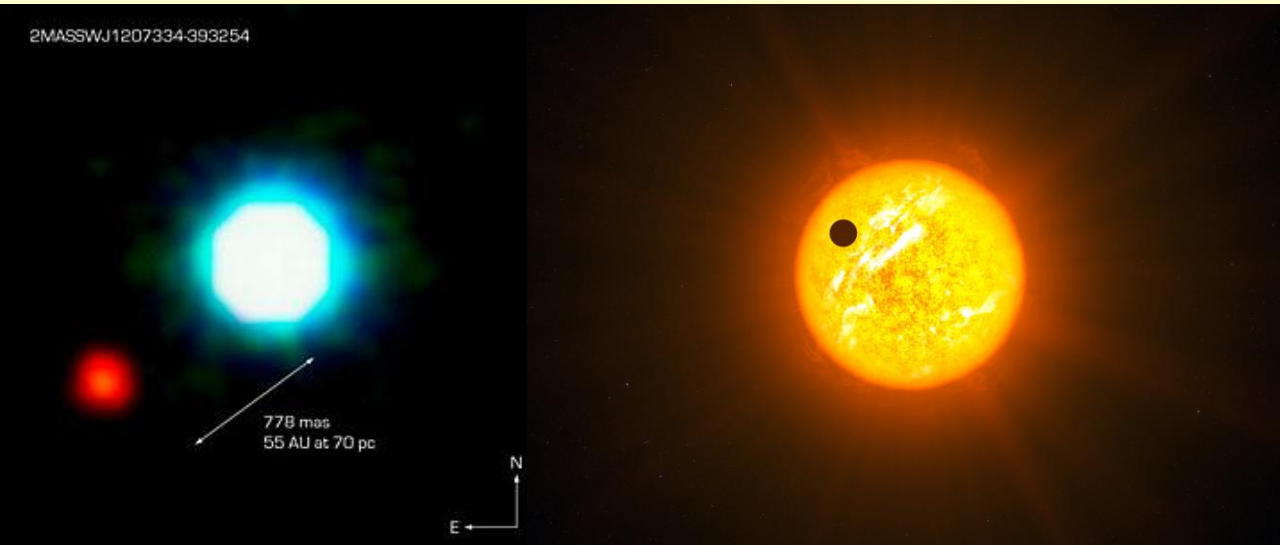


Trzy przykłady wyników:

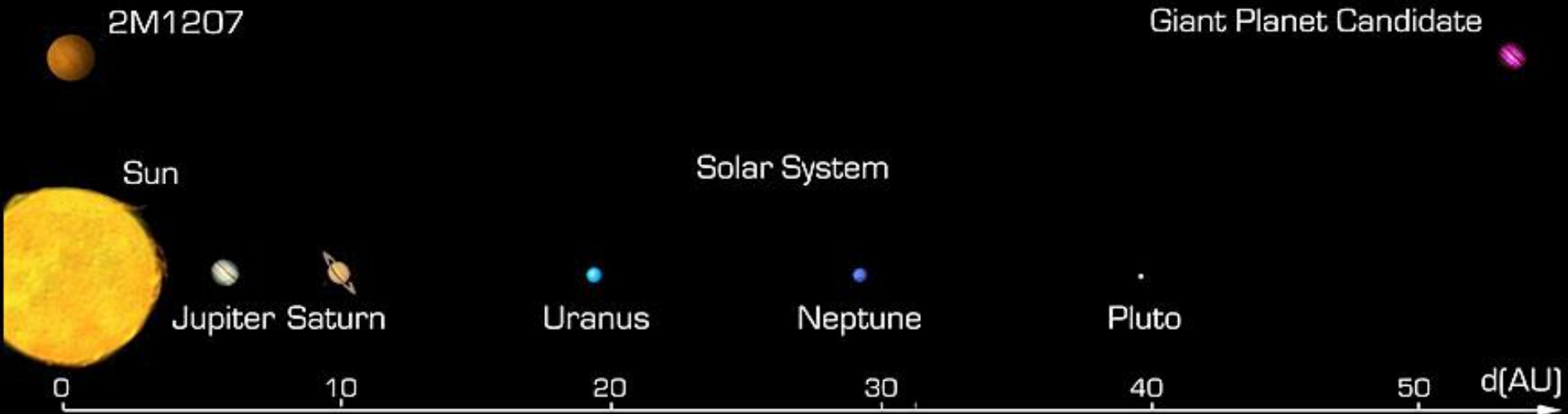
1. Dyski protoplanetarne, obserwacje z ALMA
HL Tau (rozmiary 180 AU, odl. 140 pc)



2. Planety i układy planetarne

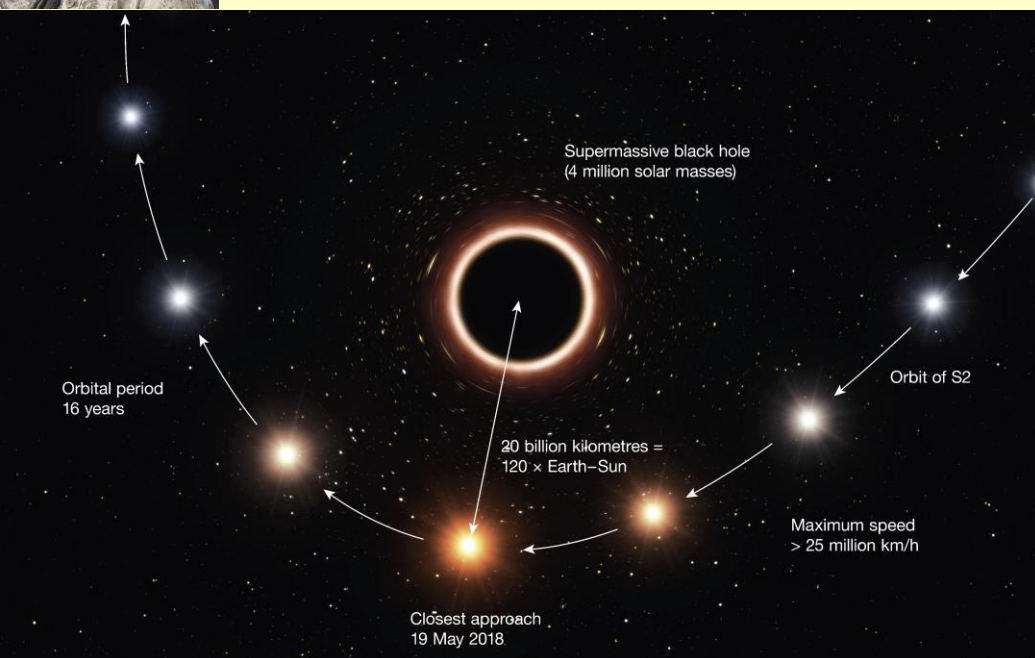


2M1207 Possible Planetary System





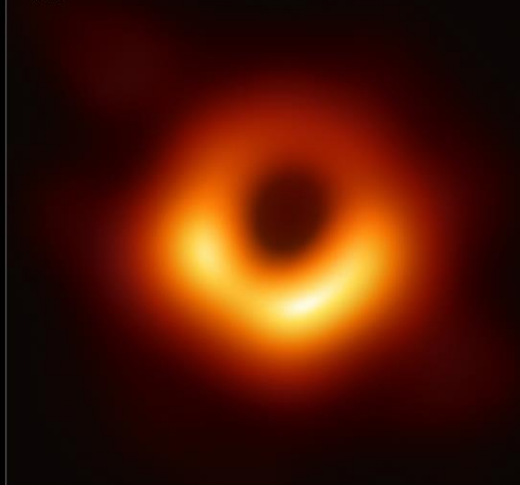
3. Galaktyczne czarne dziury i kwazary



W roku 2020 dwoje astronomów:
Prof. Andrea Ghez i Reinhard
Genzel Otrzymali nagrodę Nobla z
fizyki:

„Za odkrycie supermasywnego
obiektu kompaktowego w centrum
naszej galaktyki”

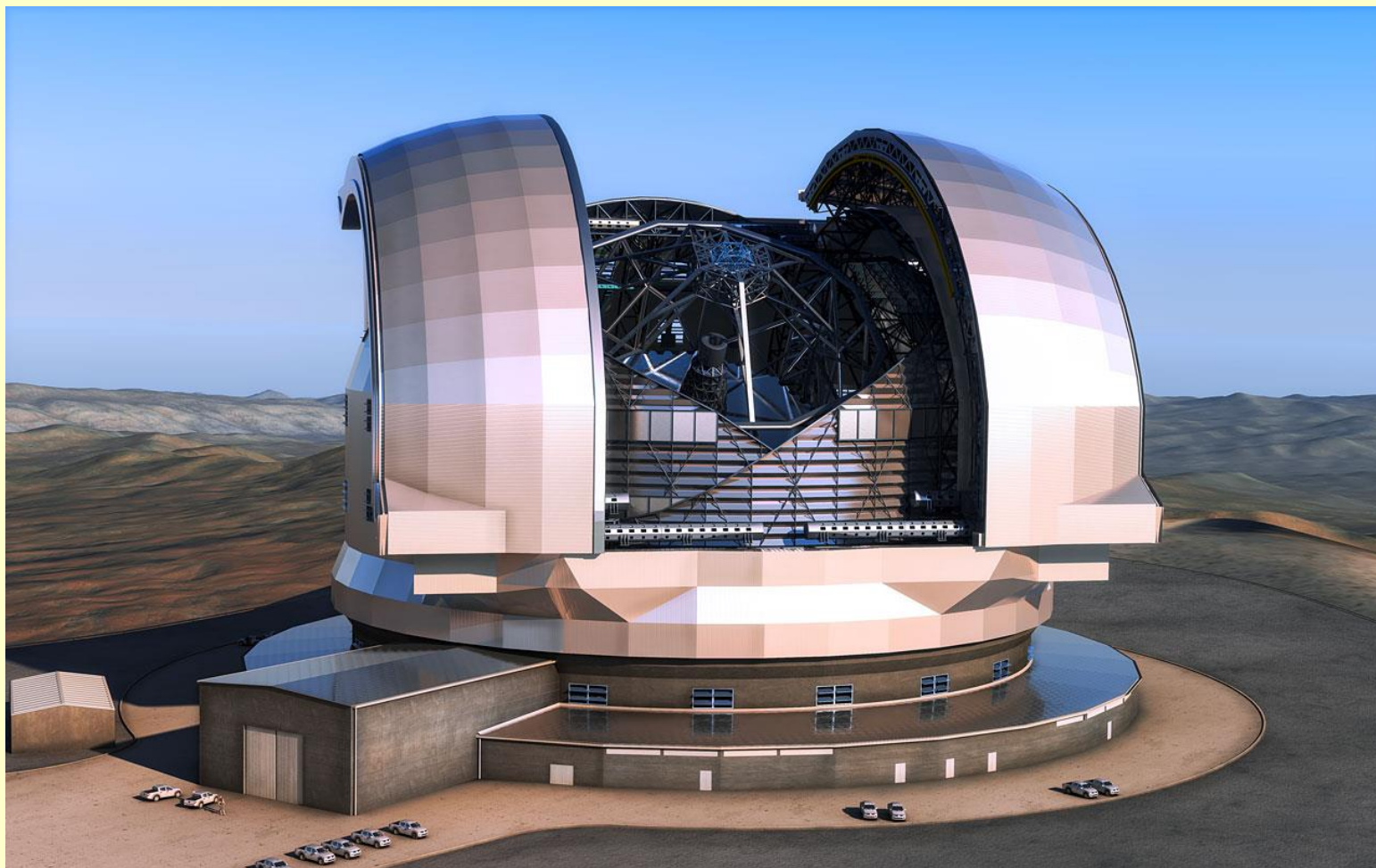
M87*



Sgr A*



ESO – plany, które stają się rzeczywistością





Tak dzisiaj wygląda ELT



<https://elt.eso.org/about/webcams/>

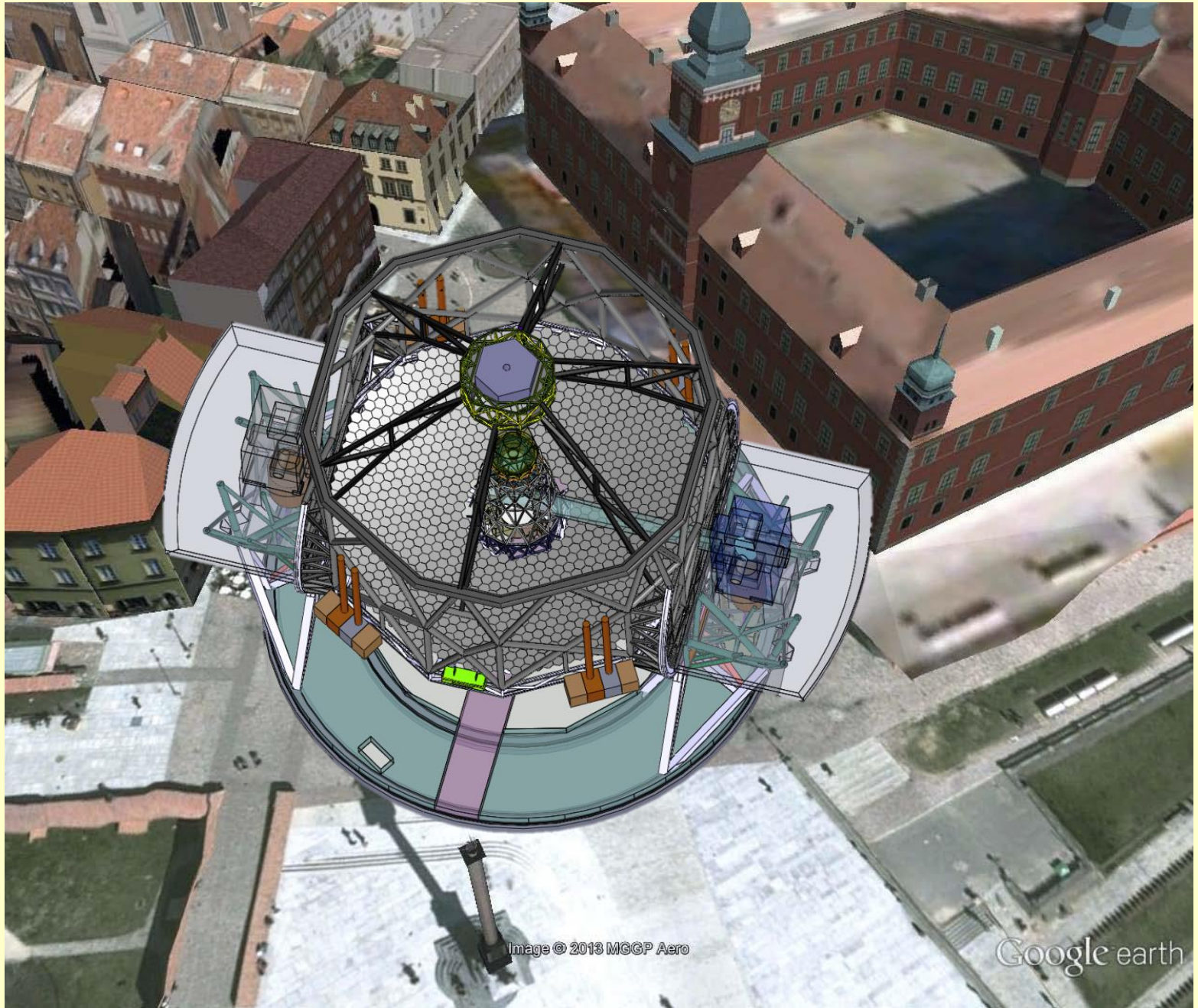
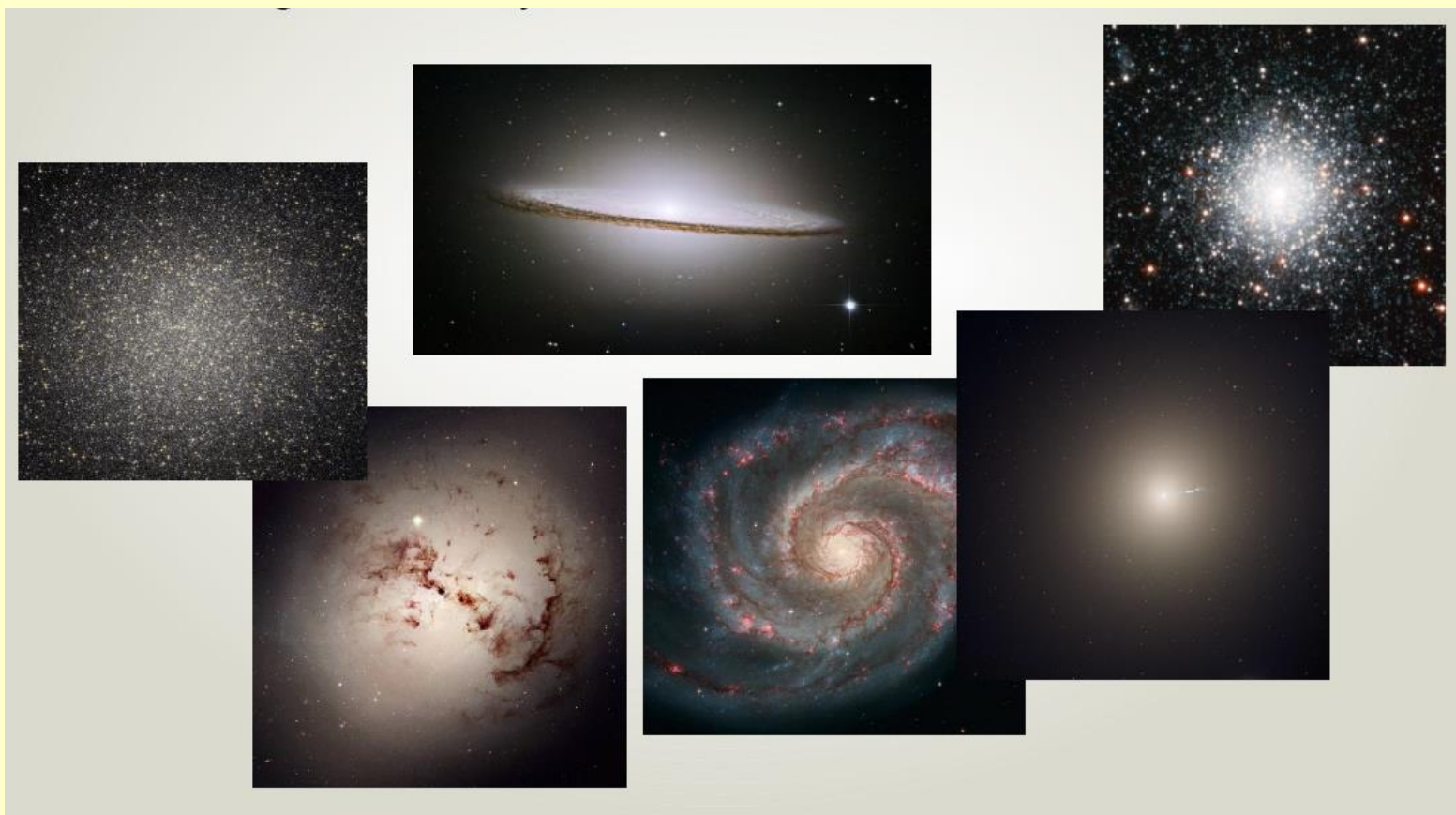


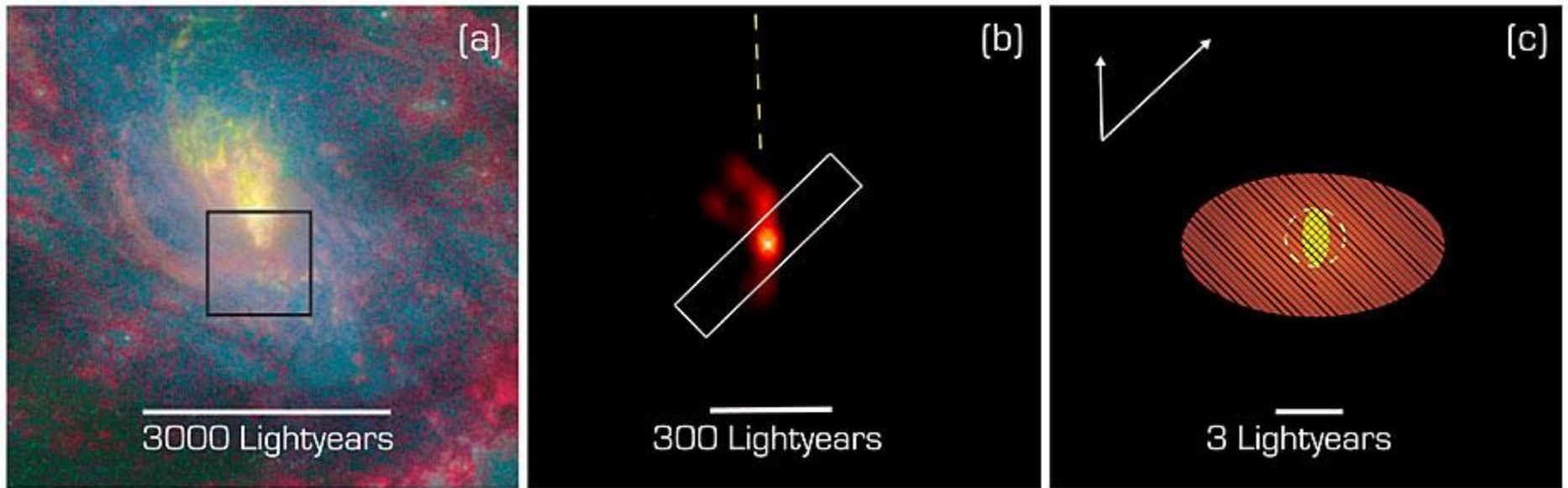
Image © 2013 MGGP Aero

Google earth

Będziemy obserwować pojedyncze gwiazdy
w odległych galaktykach



Sięgnijemy do samego centrum galaktyk i kwazarów



Oraz początków
kiedy galaktyki
zderzały się i
formowały się
gromady galaktyk
we wczesnym
Wszechświecie



Czy to naprawdę jest pustynia?

<http://www.eso.org/public/unitedkingdom/about-eso/>

<http://www.eso.org/public/poland/about-eso/>

