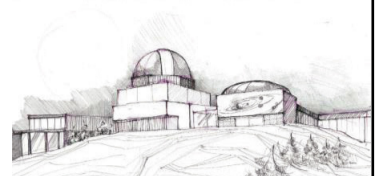




# PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

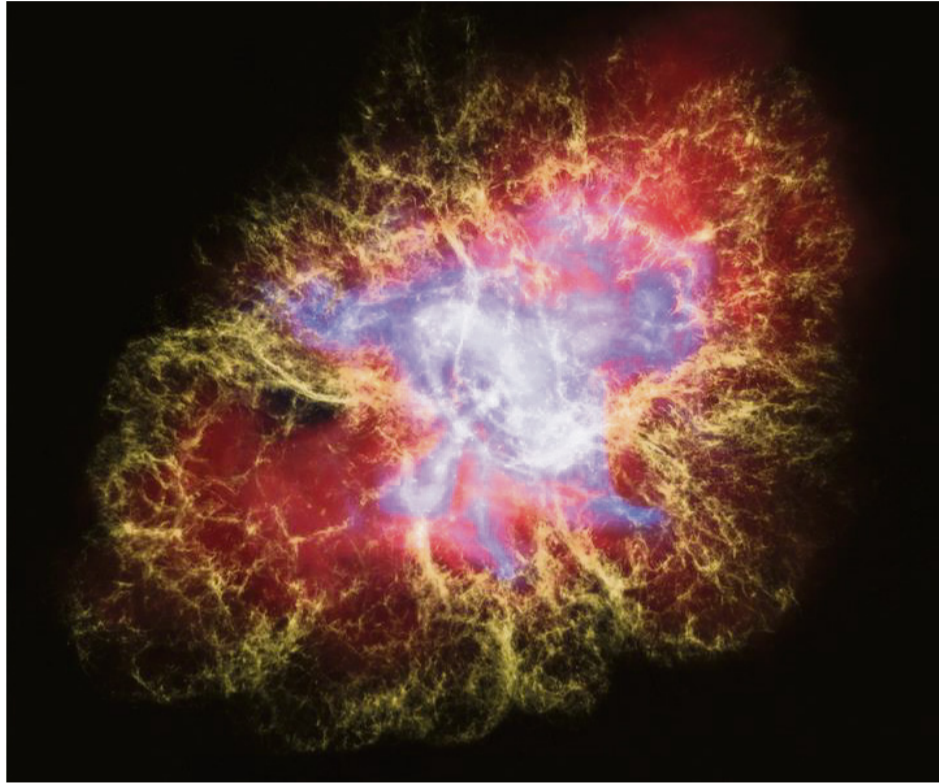
Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

[www.facebook.com/cwintpoland](http://www.facebook.com/cwintpoland)

Nr (213) 2/2020

## Mgławica Krab: nowa wizualizacja wybuchającej gwiazdy



» Trójwymiarowa mapa Mgławicy Krab. Źródło: NASA, ESA, F. Summers, J. Olmsted, L. Hustak, J. DePasquale i G. Bacon (STScI), N. Wolk (CfA), R. Hurt (Caltech/IPAC)

W roku 1054 n. e. chińscy obserwatorzy nieba byli świadkami nagłego pojawienia się „nowej gwiazdy” na niebie - aż sześciokrotnie jaśniejszej niż planeta Wenus, co czyniło ją najjaśniejszym obserwowanym gwiazdowym obiektem w zapisanej historii ludzkości. Gwiazda była tak jasna, że widziano ją na dziennym niebie przez prawie miesiąc. Rdzenni Amerykanie również odnotowali to zdarzenie w swych petroglifach.

Obserwujący będącą następstwem tego zdarzenia mgławicę przy pomocy największego teleskopu swoich czasów Lord Rosse w 1844 roku nazwał ów obiekt Mgławicą Krab - ze względu na jego strukturę przypominającą charakterystyczne odnóża kraba. Ale dopiero w XX wieku astronomowie zdali sobie sprawę z tego, że mgławica jest w rzeczywistości ocalałym reliktem supernowej z 1054 roku - pozostałością po eksplozji masywnej gwiazdy. A dopiero obecnie astronomowie i specjaliści technik wizualizacji danych z programu Universe of Learning połączyli obserwacje w świetle widzialnym, podczerwieni i na falach rentgenowskich, zebrane przez największe obserwatoria NASA, celem stworzenia trójwymiarowej mapy dynamicznej Mgławicy Krab.

Wizualizacja komputerowa wykorzystująca wiele różnych długości fal oparta jest na obrazach z Obserwatorium Rentgenowskiego Chandra oraz teleskopów kosmicznych Hubble'a i Spitzera. Liczący sobie około czterech minut film przedstawia skomplikowaną strukturę, dając lepszy wgląd w ekstremalne i złożone procesy fizyczne napędzające ekspansję mgławicy. Potężny silnik energetyzujący cały ten układ to pulsar - szybko wirująca gwiazda neutronowa, czyli bardzo gęste jądro dawnej gwiazdy. To małe dynamo wytwarza okresowe impulsy promieniowania aż 30 razy na sekundę - a do tego z ogromną precyzją. Astronomowie i specjaliści z NASA połączyli te różne obrazy Mgławicy Krab, dając całkiem nowy obraz poszarpanych resztek dawno temu żyjącej gwiazdy.

Oglądanie w dwóch tylko wymiarach w rzeczywistości przestrzennego obiektu, zwłaszcza o tak złożonej strukturze jak w przypadku Mgławicy Krab, nie daje dobrego wyobrażenia o jego trójwymiarowej naturze - wyjaśnia Frank Summers z STScI, który kierował zespołem opracowującym film. Dzięki tej [nowej] naukowej interpretacji chcemy pomóc w zrozumieniu skomplikowanej geometrii Mgławicy Krab. Wzajemny wpływ na siebie obserwacji wykonanych w różnych zakresach fal pokazuje wszystkie jej struktury. Bez połączenia promieniowania rentgenowskiego, podczerwieni i światła widzialnego nie otrzymalibyśmy tak pełnego zdjęcia.

Pewne struktury i procesy napędzane silnikiem pulsarowym leżącym wciąż w sercu mgławicy najlepiej też bada się na określonych długościach fal.

Film zaczyna się od pokazania Mgławicy Krab i jej położenia w gwiazdozbiornie Byka. Następnie oglądamy zbliżenia na mgławicę pochodzące z obserwacji teleskopami Hubble'a, Spitzera i Chandra. Każda z nich uwydatnia jedną z zagnieżdżonych struktur obecnych w tym obiekcie. Widać powolne powstawanie trójwymiarowej struktury rentgenowskiej, w tym sam

pulsar, pierścieniowaty dysk złożony z naenergetyzowanego materiału, oraz strumienie cząstek wystrzeliwujących z przeciwnych stron dynamy energetycznej.

Z czasem pojawia się widok w podczerwieni, przedstawiający obłoki otaczające układ pulsara, świecące na skutek obecności promieniowania synchrotronowego. Ta charakterystyczna forma promieniowania pojawia się wtedy, gdy strumienie naładowanych cząstek wirują wokół linii pola magnetycznego. Występuje tu również emisja podczerwona pyłu i gazu.

Następnie pojawia się zewnętrzna powłoka światła widzialnego Mgławicy Krab. Ta skorupa świecącego gazu składa się między innymi z macek zbudowanych ze zjonizowanego tlenu. Modele dla fal rentgenowskich oraz podczerwieni i światła widzialnego na końcu filmu łączą się ze sobą, odsłaniając zarówno obracający się, trójwymiarowy widok mgławicy, jak i odpowiadający mu, dwuwymiarowy obraz - kompozycję Mgławicy Krab na różnych długościach fal.

Widoczne tu struktury są szczególnie dla Mgławicy Krab. Ujawniają one, że mgławica nie jest klasyczną pozostałością po supernowej, jak kiedyś powszechnie uważano. Należy ją raczej klasyfikować jako pulsacyjną mgławicę wiatrową. Tradycyjna pozostałość po supernowej składa się z fali uderzeniowej i resztek po supernowej podgrzanych do milionów stopni Celsjusza. Z kolei w mgławicy z wiatrem pulsarowym, takiej jak Krab, wewnętrzny obszar układu składa się z gazu o niższej temperaturze, który jest podgrzewany do tysięcy stopni przez wysokoenergetyczne promieniowanie synchrotronowe.

Wizualizacja jest wynikiem doświadczeń opracowywanych w ramach programu NASA Universe of Learning. Łączy on bezpośrednio naukę z edukacją i informowaniem społeczeństwa - ma na celu m. in. przyciągnięcie uwagi pozanaukowych odbiorców i umożliwienie im efektywnego zgłębiania podstawowych zagadnień w nauce czy pokazania, jak odkrywać Wszechświat na własną rękę.

Przedstawiony tu film pokazuje również moc astronomii wielofalowej (ang. multiwavelength astronomy). Pomaga widzom zrozumieć, w jaki sposób i dlaczego astronomowie wykorzystują różne zakresy spektrum elektromagnetycznego w badaniach różnych obiektów astronomicznych.

Opracowanie: Elżbieta Kuligowska

Źródło: NASA/ESA

URANIA - POSTĘPY ASTRONOMII [www.uraniam.edu.pl](http://www.uraniam.edu.pl)

Link do filmu: <https://hubblesite.org/contents/media/videos/2020/03/1271-Video?news=true>

## Astronarium nr 91 - śladami ogólnej teorii względności



Zachęcamy do obejrzenia nowego odcinka Astronarium. Film podsumowuje różne wątki z 2019 roku nawiązujące do tematu ogólnej teorii względności, takich jak obraz cienia czarnej dziury, czy nowe badania fal grawitacyjnych.

Einstein opublikował ogólną teorię względności w 1916 roku. Już trzy lata później, w 1919 roku, dokonano astronomicznego eksperymentu, który potwierdził jedno z jej przewidywań - podczas zaćmienia Słońca zmierzono pozycje gwiazd widocznych na niebie w pobliżu Słońca i okazały się one nieco zmienione (pozornie), tak jak to przewidywała teoria względności (na skutek tzw. soczewkowania grawitacyjnego zaburzającego bieg promieni świetlnych). Współcześnie naukowcy nadal testują teorię Einsteina w różnych ekstremalnych sytuacjach i środowiskach w kosmosie, takich jak bliskie otoczenie gwiazd neutronowych, czy czarnych dziur, a nawet potrafią coraz skuteczniej wykrywać fale grawitacyjne.

### FERIE ZIMOWE W OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNYM CWINT

SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE, ZAPISY: Piotr Duczmal, [pd@cwint.pl](mailto:pd@cwint.pl), 601-97-70-54



## CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

