W maju bieżącego roku jedna ze wspomnianych gwiazd o nazwie S2 po raz drugi przeszła przez perycentrum swojej orbity wokół Sgr A\* w odległości 1400 tzw. promieni Schwarzschilda (które można z grubsza interpretować jako promień czarnej dziury). Nowy instrument GRAVITY, zainstalowany na teleskopie VLT w Chile, należącym do Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO), który pozwala na bardzo dokładne pomiary astrometryczne, pozwolił nam nie tylko potwierdzić wcześniejsze pomiary i uściślić masę Sgr A\*, lecz także po raz pierwszy zmierzyć relatywistyczne poprawki orbity gwiazdy S2. Oznacza to, że sama teoria Newtona nie jest już w stanie opisać zachowania tej gwiazdy. Z najnowszych oszacowań GRAVITY wynika, że masa Sgr A\* sięga 4,14 mln mas Słońca! Zaobserwowano też, że gwiazda S2, przechodząc przez swoje perycentrum w odległości około 6 mln km od czarnej dziury, nie została rozerwana przed siły pływowe. Oznacza to, że Sgr A\* musi być tzw. obiektem zwartym.

Jeżeli Sgr A\* jest czarną dziurą, a do tej pory wszystko na to wskazuje, to rozmiar jej horyzontu (zakładając, że nie rotuje) jest równy promieniowi Schwarzschilda. Wynosi on w tym wypadku 6\*1011 cm. Rotująca czarna dziura będzie nieco mniejsza. W porównaniu z typowymi skalami astronomicznymi jest to ekstremalnie mały obiekt. Zwróćmy uwagę, że promień orbity Merkurego wokół Słońca jest 10 razy większy!

**Sfotografować niewidzialne**

Czy jest możliwe zrobienie fotografii czarnej dziury? Z odległości, jaka dzieli Ziemię od centrum Galaktyki – około 8 tysięcy parseków – horyzont zdarzeń Sgr A\* ma rozmiar kątowy na niebie równy około 50 mikrosekund łuku (jest to rozmiar kątowy porównywalny z rozmiarem kątowym pomarańczy umieszczonej na Księżycu). Tylko teleskop wielkości całej Ziemi lub większy mógłby osiągnąć rozdzielczość umożliwiającą zrobienie fotografii tak małego obiektu z tak dużej odległości. Czy jest to w ogóle możliwe?

A jednak! Aby sfotografować horyzont czarnej dziury, międzynarodowe konsorcjum Event Horizon Telescope Consorcium (https://eventhorizontelescope.org) skonstruowało teleskop o rozmiarze Ziemi. Event Horizon Telescope (w skrócie EHT) nie jest jednak standardowym teleskopem. EHT to teleskop wirtualny, złożony obecnie z ośmiu niezależnych teleskopów rozproszonych po całym ziemskim globie. Technika, która pozwala na zobrazowanie horyzontu czarnej dziury, nazywa się interferometrią wielkobazową. Jest to rodzaj interferometrii, w której dane zbierane są przez niezależne od siebie teleskopy znajdujące się w znacznej odległości od siebie, np. na różnych kontynentach. Zebrane dane są następnie transportowane do Europy oraz do Stanów Zjednoczonych (dane zebrane podczas tygodnia obserwacji zajmują około 4 petabajtów), gdzie są korelowane i syntezowane do postaci obrazu. Rozdzielczość interferometru jest odwrotnie proporcjonalna do odległości najbardziej skrajnych teleskopów i wprost proporcjonalna do długości fali obserwacji. Im większy teleskop oraz im krótsza fala, tym większa rozdzielczość. Obserwacje EHT prowadzone są na długości fali równej 1,3 milimetra, czyli najkrótszej fali, jaka jest obecnie dostępna dla interferometrii wielkobazowej.