



# Polska Mapa Infrastruktury Badawczej



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

# Cherenkov Telescope Array (CTA)

## Podmioty zaangażowane:

1. *Uniwersytet Jagielloński w Krakowie – Wnioskodawca*
2. *Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk*
3. *Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk*
4. *Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk*
5. *Uniwersytet Warszawski*
6. *Uniwersytet Łódzki*
7. *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*
8. *Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*
9. *Uniwersytet Zielonogórski*
10. *Narodowe Centrum Badań Jądrowych*
11. *Politechnika Warszawska*
12. *Uniwersytet w Białymstoku*

## O P I S

Cherenkov Telescope Array (CTA), projekt z sukcesem zgłoszony na Mapę Drogową ESFRI m.in. przez Polskę, jest wielkim międzynarodowym projektem naukowym z dziedziny astrofizyki wysokich energii.

Bazując na doświadczeniach obecnie działających obserwatoriów H.E.S.S., MAGIC i VERITAS, opracowano plany budowy CTA, pozwalające na zwiększenie czułości pomiarów o około rząd wielkości w znacznie szerszym niż dotychczas zakresie energii, rozciągającym się już od 20 gigaelektronowoltów i sięgającym do najwyższych obserwowanych energii promieniowania gamma rzędu 30 teraelektronowoltów.

Wykorzystywaną w CTA zasadą pomiaru jest rejestracja przez sieć optycznych teleskopów promieniowania Czerenkowa atmosferycznych kaskad cząstek generowanych przez docierające do Ziemi kosmiczne fotony gamma. W takich sieciach mają być stosowane teleskopy trzech rozmiarów o średnicach zwierciadeł 4 m „małe teleskopy”, 12 m „średnie” oraz 23 m „duże”. Cała infrastruktura Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO) będzie się składała z dwóch obserwatoriów, pozwalających badać obiekty i zjawiska na całym niebie. Obserwatorium południowe zostanie utworzone na terenach ESO w Chile, a obserwatorium północne na wyspie La Palma w Hiszpanii. W skład infrastruktury wejdzie też centrala zarządzająca w Bolonii oraz centrum analizy danych w DESY Zeuten pod Berlinem.

Chociaż w prace projektu CTA są zaangażowane zespoły naukowe i techniczne z ponad 30 państw świata i z pięciu kontynentów, to wiodącą w nim rolę odgrywają państwa europejskie. W Polsce w prace zaangażowanych jest 13 instytucji naukowych, które współpracują w ramach Polskiego Konsorcjum projektu „Cherenkov Telescope Array”.

## O F E R T A

Warunki wykorzystania infrastruktury są obecnie przedmiotem negocjacji w ramach przygotowywanej umowy ERIC, która ma być podstawą działania CTAO. Wstępnie planuje się, że infrastruktura będzie dostępna do prowadzenia badań naukowych dwiema ścieżkami. Badacze będący członkami międzynarodowej współpracy CTA będą realizowali tzw. projekty kluczowe w ramach czasu obserwacyjnego przyznanego na te badania. Poza tym znaczna część czasu obserwacyjnego będzie dzielona na projekty badawcze wybrane konkursowo spośród składanych aplikacji indywidualnych badaczy, także spoza samej współpracy CTA. Wszystkie dane obserwacyjne CTA, po upływie określonego czasu, będą udostępniane publicznie do swobodnego wykorzystywania przez wszystkich badaczy.

Nie planuje się realizacji przez CTAO zadań na rzecz przemysłu czy gospodarki. Należy się natomiast spodziewać, że szereg nowatorskich rozwiązań technicznych i technologii opracowanych przy konstrukcji CTA znajdzie zastosowanie w innych projektach naukowych oraz w działach gospodarki promujących nowoczesne technologie.

## Z N A C Z E N I E

Pomiary dokonywane przez CTA pozwolą rozszerzyć badania o nowe zagadnienia astrofizyki i rozstrzygnąć ważne pytania, które nauka stawia sobie od dziesięcioleci. Zakres tych badań obejmie procesy akceleracji cząstek w kosmicznych akceleratorach, w tym wyjaśnienie pochodzenia promieniowania kosmicznego. Dotyczyć także będzie mechanizmów fizycznych w obiektach takich jak aktywne jądra galaktyk i powiązane z nimi supermasywne czarne dziury, relatywistyczne dżety i struktury radiowe, powstające w najdalszych obszarach Wszechświata

błyski promieniowania gamma czy pola magnetyczne w „pustkach” międzygalaktycznych. W naszym bliższym sąsiedztwie CTA da możliwość badania obiektów zawierających gwiazdy neutronowe lub gwiazdowe czarne dziury, takie jak mikrokwazary czy pulsary z ich mgławicami, wybuchów supernowych i procesów zachodzących w ich pozostałościach. We wszystkich tych badaniach CTA będzie dostarczało kompletnego kanału dla ważnych obecnie badań wykorzystujących wiele zakresów promieniowania elektromagnetycznego oraz takich nośników informacji jak neutrina, fale grawitacyjne czy promieniowanie kosmiczne ekstremalnie wysokich energii. Szczególnie ważnym celem CTA będzie prowadzenie badań z zakresu kosmologii i fizyki fundamentalnej, w tym prób detekcji i identyfikacji cząstek ciemnej materii oraz pomiarów kwantowych charakterystyk czasoprzestrzeni.

Ten wyjątkowo szeroki zakres planowanych badań będzie ważnym elementem rozwoju współczesnej astronomii i fizyki, zarówno w aspektach teoretycznych, jak i doświadczalnych. Obecnie w trakcie budowy obserwatorium, jak również później, w czasie jego działania, wypracowane zostaną także nowatorskie rozwiązania techniczne i informatyczne o szerszym, także pozanaukowym zakresie zastosowania.