



# Sprawozdanie z ćwiczenia 6.

Wykonał: Kamil Kalinowski

Asystent prowadzący: dr Marek Weźgowiec

**A**naliza map radioźródła 4C70.19 z galaktyki NGC6048 w paśmie  $B = 8,46\text{GHz}$  pochodzących z radioteleskopu Effelsberg doprowadziła do opracowania jego rozkładu strumienia.

## I. Wstęp

Mapa ma strukturę macierzy i jest wykonywana poprzez wielokrotną procedurę integrowania sygnału odbieranego przez radioteleskop po czasie i zmiany pozycji we współrzędnych równonocnych na odpowiadającą kolejnej komórce (idąc wzdłuż wiersza macierzy lub wzdłuż kolumny). W związku z tym artefakty pochodzące od chmur, interferencji lub niestabilności odbiornika często są zawarte w całych wierszach lub kolumnach map.

Celem wstępnej obróbki mapy jest usunięcie takich artefaktów poprzez usunięcie ich z pojedynczych map, co pozwala usunąć wpływ największych z nich, a następnie obliczenie mediany wszystkich map i wykorzystanie specjalnego algorytmu, aby pozbyć się również mniejszych zakłóceń.

W niniejszym ćwiczeniu dokonano wyżej opisanych czynności wykorzystując pakiet NOD3 [Müller et al.2017].

## II. Szczegółowy opis procedury

### I. Obróbka map

1. Przejrzano wszystkie mapy i ręcznie usunięto z nich komórki i rzędy z ADU wy-

rażnie odbiegającym od otoczenia. Wykorzystano narzędzia z grupy MapEdit.

2. Wykorzystano algorytm programu, który analizując wszystkie mapy, wygenerował na ich podstawie mapę niemal pozbawioną szumów. Pierwszym krokiem algorytmu było obliczenie mediany ze wszystkich 20 map (po 10 przypadających na polaryzację). Szczegółowy opis algorytmu jest zawarty w sekcji 4.1.3 w [Müller et al.2017]. Stwierdzono, że na wynikowej mapie nie widać znacznych artefaktów. Wykorzystano narzędzie BasketWeaving.
3. Specyfiką narzędzia BasketWeaving jest obniżenie sygnału  $n/2$ -krotnie, gdzie  $n$  jest liczbą map. W związku z tym przemnożono wszystkie wartości ADU o współczynnik  $n/2 = 10$ . Wykorzystano narzędzie LinearTransform.
4. Odwrócono mapę w poziomie. Wykorzystano funkcję FlipHorizontally
5. Wyznaczona w ćwiczeniu 5. wartość przelicznika z ADU na strumień wynosi

$$\xi = (1,9614 \pm 0,054) \frac{\text{Jy}}{\text{Beam} \cdot \text{ADU}}.$$

6. Przemnożono mapę przez 2 (jest to wartość zbliżona do  $\xi$ ), uzyskując rozkład dany w jednostkach natężenia strumienia.
7. Wpisano do nagłówka mapy parametr  $BMIN = 0,023$  — jest to wyznaczona

w ćwiczeniu 5. szerokość wiązki, tzn. *HPBW* przeliczona na stopnie. Wykorzystano narzędzie CheckHeader.

- 8. Zastosowano filtr FHOP. Usuwa on z mapy struktury mniejsze od wiązki.
- 9. Zmierzono poziom szumu (odchylenia standardowego sygnału w regionie poza źródłem). Wynosi on  $RMS = 3,4 \frac{mJy}{Beam}$ . Wykorzystano narzędzie Statistics.
- 10. Wykorzystując to samo narzędzie zmierzono strumień całej galaktyki oraz strumień struktury centralnej. Wynoszą one kolejno  $850 \frac{mJy}{Beam}$  i  $75 \frac{mJy}{Beam}$ .
- 11. Wykonano mapę konturową od poziomu  $3RMS$  z krokiem  $\log_{10} 2$ .
- 12. Wyeksportowano uzyskaną mapę. Przedstawia ją rys. 1.

III. Dyskusja

Na utworzonej mapie nie widać artefaktów, w związku z czym działania podjęte w celu ich

redukcji okazały się skuteczne.

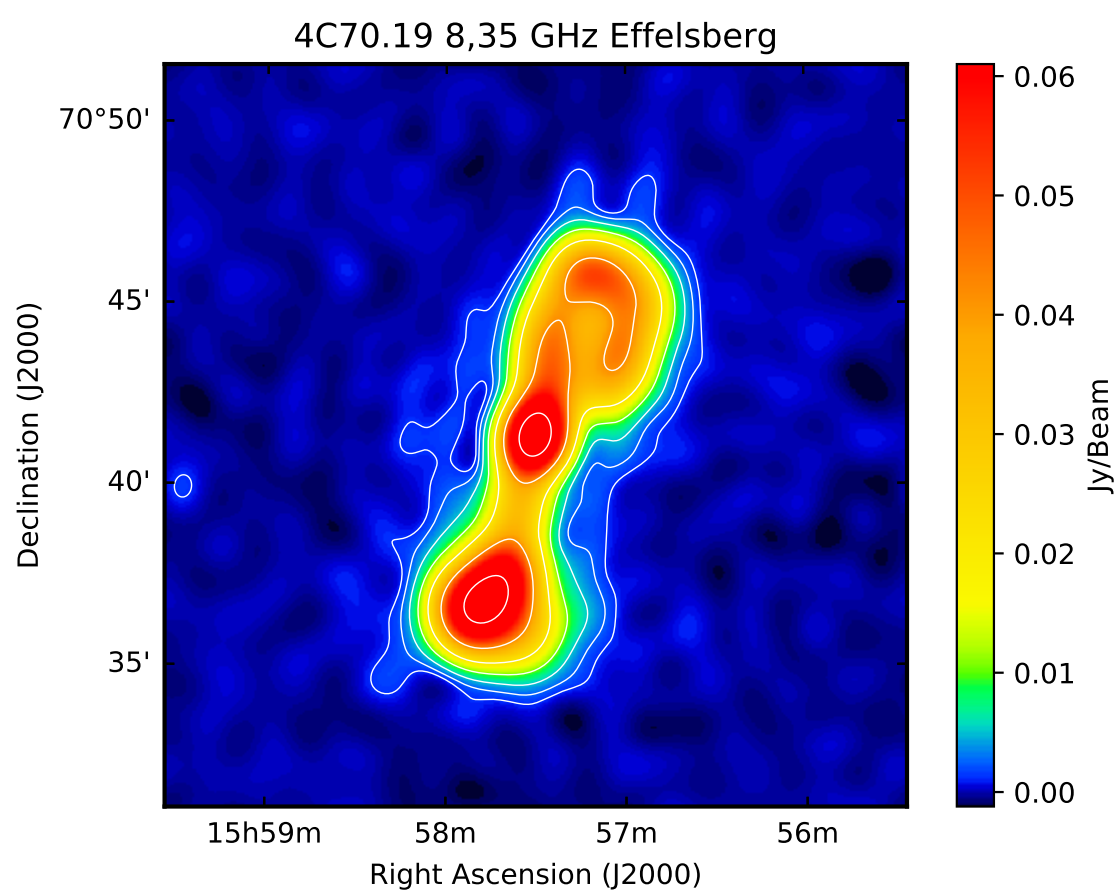
Na mapie widać 2 dżety: silniejszy, południowy o scentralizowanej strukturze i słabszy, w kształcie odwróconej o 180° litery L na północy. Maksima emisji w obu płatach znajdują się na ich zewnętrznych brzegach, zatem radiogalaktykę zaklasyfikowano jako typ FR II.

Widoczny na wschód od głównej struktury „mostek” mógł powstać ze względu na wpływ listka bocznego. W sprawozdaniu do ćw. 5 wyznaczono odległość do listka bocznego  $\bar{r} = (0,03930 \pm 0,00056)^\circ$  i jest ona zbliżona do odległości „mostka” od centrum.

Literatura

[Müller et al.2017] Müller, P., Krause, M., Beck, R., and Schmidt, P. The NOD3 software package: A graphical user interface-supported reduction package for single-dish radio continuum and polarisation observations. *A&A*, 606:A41, 2017. doi: 10.1051/0004-6361/201731257.

Data złożenia sprawozdania	Proponowana ocena	Data złożenia poprawy	Końcowa ocena



Rysunek 1: Mapa po analizie