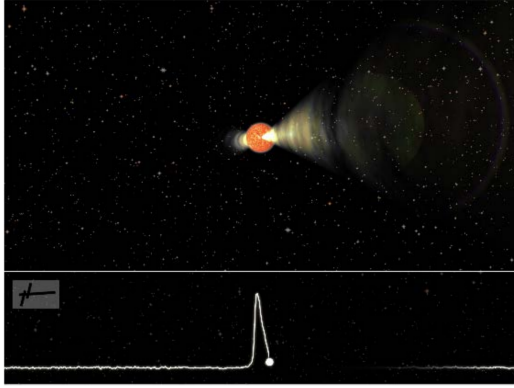


Pulsary to gwiazdy neutronowe, wypalone resztki gwiazd, których masa podczas narodzenia była większa niż około 8 mas Słońca. Po zaledwie 20-milionach lat życia, te masywne gwiazdy eksplodują jako supernowe. Ich rdzenie zapadają się w gwiazdę neutronową o masie 1,4 masy Słońca, podczas gdy ich zewnętrzne warstwy są odrzucane podczas wybuchu. Warunki na powierzchni tych ekstremalnych obiektów wykazują warunki znacznie wykraczające poza te możliwe do osiągnięcia w ziemskich laboratoriach. Pole magnetyczne na powierzchni jest około 10^{12} razy większe od ziemskiego, natomiast grawitacja na powierzchni jest około 10^9 razy silniejsza niż grawitacja na Ziemi. Badanie ich skrajności jest kluczem do zrozumienia fundamentalnej fizyki grawitacji oraz cząstek elementarnych - o czym świadczą dwie nagrody Nobla już przyznane za badania związane z pulsarami. Połączenie silnego pola i szybkich okresów rotacji zamienia pulsary w radiowe "latarnie morskie" na niebie (Rys. 1).

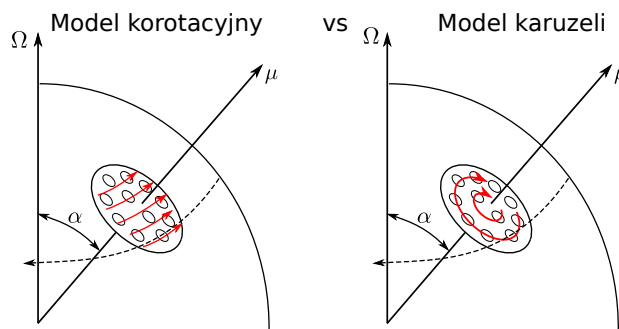


Rysunek 1: Pulsary emitują wiązkę promieniowania radiowego, która do tej pory jest słabo rozumiana. Animacja pulsara (kliknij, aby uruchomić, lub odwiedź <http://www.astron.nl/pulsars/animations/>).

W pracy Szary & van Leeuwen (2017) zaproponowaliśmy modyfikację modelu karuzeli, gdzie dryf plazmy nie jest wokół osi magnetycznej jako takiej, ale raczej wokół punktu maksymalnego potencjału na czapie polarnej gwiazdy. Ponieważ emisja radiowa jest generowana na znacznie większej wysokości (~ 500 km), obserwowane składowe pulsów poruszają się wokół osi magnetycznej, zachowując najsilniejszą właściwość standardowego modelu karuzeli, a mianowicie zgodność z obserwacjami.

Jednak w ostatnich latach alternatywny model nabral rozprędu. Przyjęto w nim, że dryf jest spowodowany opóźnieniem w stosunku do plazmy korotującej w magnetosferze. Basu et al. (2016) wykazali, że czas powtarzania wzoru dryfu, P_3 , jest odwrotnie proporcjonalny do tempa utraty energii obrotowej gwiazdy. Założenie to łączy dryf z ruchem wokół osi obrotu i stoi w opozycji do modelu karuzeli. **Głównym celem projektu badawczego jest znalezienie prawdziwej natury dryfu składowych pulsów** (Rys. 2). Aby osiągnąć ten cel planujemy kompleksowe badania, które obejmują:

- badania teoretyczne dotyczące założeń różnych modeli dryfu
- analiza obserwacji radiowych: teleskopy MeerKAT, Parkes, LOFAR
- modelowanie emisji radiowej pulsarów



Rysunek 2: Dwa konkurencyjne modele dryfujących składowych pulsów. Czerwone linie pokazują kierunek dryfu plazmy na czapie polarnej pulsara.