

## Załącznik – oświadczenia habilitanta i współautorów

Oświadczenia współautorów złożyli:

**Praca H1.** Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models; MNRAS, 419, 2407 (2012)*

4 współautorów: prof. dr hab. Igor Soszyński, prof. dr hab. Paweł Moskalik, prof. dr hab. Andrzej Udalski (w tym jako kierownik grupy OGLE, której członkowie są współautorami), dr Paweł Pietrukowicz

**Praca H2.** Smolec, R., Moskalik, P.; *Period doubling and Blazhko modulation in BL Herculis hydrodynamic models; MNRAS, 426, 108 (2012)*

jedyny współautor, prof. dr hab. Paweł Moskalik

**Praca H3.** Smolec, R., Moskalik, P.; *Chaos in hydrodynamic BL Herculis models; MNRAS, 441, 101 (2014);*

jedyny współautor, prof. dr hab. Paweł Moskalik

**Praca H4.** Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection; MNRAS, 447, 3756 (2015)*

4 współautorów: prof. dr hab. Igor Soszyński, prof. dr hab. Andrzej Udalski (w tym jako kierownik grupy OGLE, której członkowie są współautorami), dr Paweł Pietrukowicz, dr Jan Skowron

**Praca H5.** Smolec, R.; *Survey of non-linear hydrodynamic models of type-II Cepheids; MNRAS, 456, 3475 (2016);*

praca jednoautorska

**Praca H6.** Smolec, R., Śniegowska M.; *Non-radial pulsation in first overtone Cepheids of the Small Magellanic Cloud; MNRAS, 458, 3561 (2016);*

jedyny współautor, Pani Marzena Śniegowska

Smolec

Warszawa, 5 kwietnia 2016

dr Radosław Smolec  
Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika  
Polskiej Akademii Nauk  
ul. Bartycka 18  
00-716 Warszawa

## OŚWIADCZENIE o wkładzie w pracę stanowiące osiągnięcie habilitanta

**Praca H1.** Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models; MNRAS, 419, 2407 (2012)*

Gwiazda typu BL Her będąca przedmiotem pracy została odkryta podczas przygotowywania kolejnej części katalogu OGLE przez profesora Igora Soszyńskiego (Soszyński i in., 2011, *Acta Astron.*, 61, 285). Analiza obserwacji w pracy H1 (rozdział 2) została wykonana przez profesora Pawła Moskalika. Ja wykonałem modelowanie hydrodynamiczne (modelowanie krzywej blasku) gwiazdy BL Her z podwojeniem okresu i potwierdziłem, że rezonans połówkowy jest przyczyną obserwowanego zjawiska. Używane w tej pracy (a także w pracach H2, H3 i H5) kody pulsacyjne są w znaczącej mierze mojego autorstwa (powstały w ramach doktoratu). Uzyskane modele (ich lokalizację na diagramie HR) porównałem z ogólnie dostępnymi modelami ewolucyjnymi. Wykonane przeze mnie badania stanowią większą część publikacji H1 (rozdziały 3 i 4, rysunki w nich zawarte). Jestem również autorem znaczącej części ostatniego rozdziału 5 (dyskusja i wnioski) oraz wstępu do pracy. Swoją wkład w pracę oceniam na około 70%.

**Praca H2.** Smolec, R., Moskalik, P.; *Period doubling and Blazhko modulation in BL Herculis hydrodynamic models; MNRAS, 426, 108 (2012)*

Wszystkie modele dyskutowane w pracy zostały policzone i przeanalizowane przeze mnie. Dodatkowe oprogramowanie niezbędne w badaniach (np. programy do analizy map powrotnych czy programy do rozwiązywania równań amplitudowych) są mojego autorstwa. Jestem autorem całego tekstu i wszystkich rysunków zawartych w pracy. Uzyskane wyniki dyskutowałem wspólnie z profesorem Moskalikiem; tekst pracy uwzględnia drobne poprawki które zgłosił.

Swoją wkład w pracę oceniam na około 90%.

**Praca H3.** Smolec, R., Moskalik, P.; *Chaos in hydrodynamic BL Herculis models; MNRAS, 441, 101 (2014);*

Wszystkie modele dyskutowane w pracy zostały policzone i przeanalizowane przeze mnie. W analizie wykorzystałem zarówno oprogramowanie napisane przeze mnie jak i ogólnie dostępne (program Period04 do analizy szeregów czasowych oraz algorytm Rosenstein, Collins & De Luca do wyznaczania wykładników Lyapunova). Jestem autorem całego tekstu pracy oraz wszystkich rysunków. Podobnie jak w przypadku pracy H2, uzyskane wyniki

Smolec



dyskutowałem z profesorem Moskalikiem; tekst pracy zawiera drobne poprawki które zaproponował.

Swój wkład w pracę oceniam na około 90%.

**Praca H4.** Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection*; *MNRAS*, **447**, 3756 (2015)

Mój wkład w tę pracę jest wiodący. Efekt Błażki w dwumodalnych gwiazdach RR Lutni został odkryty w siedmiu gwiazdach obserwowanych przez projekt OGLE, podczas przygotowywania publikacji kolejnej części katalogu OGLE (Soszyński i in., 2014, *Acta Astron.*, 64, 177). Żadna szczegółowa analiza dla tych gwiazd nie została wykonana. Profesor Soszyński zainteresował mnie nowym odkryciem i udostępnił mi nieopublikowane jeszcze, w pełni zredukowane dane fotometryczne dla gwiazd dwumodalnych. W próbie tej znalazłem dodatkowe gwiazdy wykazujące efekt Błażki; ich łączna ilość to 15. Całość analizy obserwacji dla tych 15 gwiazd, wykonana w pracy H4, jest mojego autorstwa i została wykonana przy pomocy napisanego przeze mnie oprogramowania. Jestem autorem dyskusji i wniosków zawartych w tej pracy oraz autorem całości jej tekstu.

Swój wkład w pracę oceniam na około 90%.

**Praca H5.** Smolec, R.; *Survey of non-linear hydrodynamic models of type-II Cepheids*; *MNRAS*, **456**, 3475 (2016);

Jest pracą jednoautorską z moim wyłącznym wkładem (100%).

**Praca H6.** Smolec, R., Śniegowska M.; *Non-radial pulsation in first overtone Cepheids of the Small Magellanic Cloud*; *MNRAS*, **458**, 3561 (2016);

Mój wkład w tę pracę jest wiodący. Wykonałem analizę obserwacji fotometrycznych dla wszystkich gwiazd dyskutowanych w pracy. Ta analiza została wykonana w całości przy pomocy napisanego przeze mnie oprogramowania. Jestem autorem całego tekstu tej pracy, zawartych w niej wniosków i dyskusji. Współautorka pracy, Pani Marzena Śniegowska, jest studentką trzeciego roku pierwszego etapu studiów na Uniwersytecie Warszawskim. Jeszcze jako studentka drugiego roku, wzięła udział w wakacyjnym programie studenckim realizowanym w CAMK. Pod moim kierunkiem uczyła się analizy danych fotometrycznych. Przy pomocy napisanego przeze mnie oprogramowania, analizowała dane dla cefeid z Małego Obłoku Magellana, będących przedmiotem pracy. Nauka polegała najpierw na wspólnej, potem na niezależnej analizie danych dla dyskutowanych w pracy gwiazd i porównaniu wyników z tymi uzyskanymi przeze mnie. W opublikowanej pracy, w celu zachowania jednorodności, wszystkie wyniki pochodzą z mojej analizy.

Swój wkład w pracę oceniam na około 90%.

Prace H3 i H5 stanowią najważniejszy wynik projektu Iuventus+ (*Podwojenie okresu i chaos w hydrodynamicznych modelach Cefeid II populacji*, IP2012 036572), którego byłem kierownikiem. Prace H4 i H6 stanowią ważny wynik projektu OPUS (*Wielomodalne, nieradialne i modulowane oscylacje gwiazd RR Lutni i Cefeid*, DEC-2012/05/B/ST9/03932), którego jestem kierownikiem.

dr Radosław Smolec

*Smolec*

Warszawa, 31 marca 2016

Prof. dr hab. Paweł Moskalik  
Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika  
Polskiej Akademii Nauk  
ul. Bartycka 18  
00-716 Warszawa

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że mój wkład w pracach wspólnych z drem Radosławem Smolcem jest następujący:

1. Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models*; *MNRAS*, **419**, 2407 (2012) (**H1**)

W pracy **H1** jestem autorem rozdziału 2 „Observations and Data Analysis”. Przeprowadziłem omówioną w tym rozdziale analizę fourierowską danych fotometrycznych, przygotowałem rysunki od 1 do 8 (oprócz rysunku 6) oraz napisałem całość tekstu rozdziału 2.

2. Smolec, R., Moskalik, P.; *Period doubling and Blazhko modulation in BL Herculis hydrodynamic models*; *MNRAS*, **426**, 108 (2012) (**H2**)
3. Smolec, R., Moskalik, P.; *Chaos in hydrodynamic BL Herculis models*; *MNRAS*, **441**, 101 (2014) (**H3**)

W pracach **H2** i **H3** mój wkład był ograniczony do udziału we wspólnym omawianiu uzyskanych wyników oraz do zaproponowania drobnych poprawek do pierwszej wersji tekstu. Oceniam swój wkład do każdej z w.w. prac na 10%. Pomysł obydwu prac, wszystkie rachunki, wpływające z nich wnioski oraz układ prac i sposób prezentacji wyników są autorstwa dra Smolca.



prof. dr hab. Paweł Moskalik

Warszawa, 21 marca 2016

Prof. dr hab. Igor Soszyński  
Obserwatorium Astronomiczne  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Al. Ujazdowskie 4  
00-478 Warszawa

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w następujących pracach:

Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models*; *MNRAS*, **419**, 2407 (2012)

Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection*; *MNRAS*, **447**, 3756 (2015)

mój wkład polegał na udziale w obserwacjach fotometrycznych oraz na selekcji części gwiazd analizowanych w tych pracach.

prof. dr hab. Igor Soszyński



Warszawa, 21 marca 2016 r.

Prof. dr hab. Andrzej Udalski  
Obserwatorium Astronomiczne  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Al. Ujazdowskie 4  
00-478 Warszawa

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w następujących pracach:

- Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models*; *MNRAS*, **419**, 2407 (2012)
- Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection*; *MNRAS*, **447**, 3756 (2015)

mój wkład polegał na:

- wykonaniu części obserwacji fotometrycznych
- wykonaniu redukcji i kalibracji oraz przygotowaniu danych fotometrycznych do dalszych analiz naukowych

Jako kierownik projektu OGLE informuję, że wkład naukowy dr. Radosława Smolca w analizę danych prowadzącą do odkryć opisywanych w obu w/w pracach i powstania tych prac był wiodący. Astronomowie wchodzący w skład projektu OGLE wykonali obserwacje, przygotowali dane fotometryczne oraz znaleźli obiekty opisywane w pracach. Szczegółowa ich analiza i modelowanie były wykonane przez dr. Smolca.

prof. dr hab. Andrzej Udalski



Warszawa, 21 marca 2016

dr Paweł Pietrukowicz  
Obserwatorium Astronomiczne  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Al. Ujazdowskie 4  
00-478 Warszawa

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w następujących pracach:

Smolec, R., Soszyński, I., Moskalik, P., Udalski, A., Szymański, M.K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Poleski, R., Kozłowski, S., Pietrukowicz, P.; *Discovery of period doubling in BL Herculis stars of the OGLE survey. Observations and theoretical models*; *MNRAS*, **419**, 2407 (2012)

Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection*; *MNRAS*, **447**, 3756 (2015)

mój wkład polegał na udziale w obserwacjach fotometrycznych gwiazd analizowanych w wyżej wymienionych publikacjach.

Paweł Pietrukowicz

dr Paweł Pietrukowicz

Warszawa, 21 marca 2016

dr Jan Skowron  
Obserwatorium Astronomiczne  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Al. Ujazdowskie 4  
00-478 Warszawa

### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy:

Smolec, R., Soszyński, I., Udalski, A., Szymański, M.K., Pietrukowicz, P., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Skowron, D., Pietrzyński, G., Wyrzykowski, Ł., Ulaczyk, K., Mróz, P.; *Blazhko-type modulation in the double-mode RR Lyrae stars of the OGLE Galactic bulge collection*; *MNRAS*, **447**, 3756 (2015)

mój wkład polegał na udziale w obserwacjach fotometrycznych gwiazd analizowanych w publikacji.

dr Jan Skowron





Warszawa, 4 kwietnia 2016

Marzena Śniegowska  
ul. Jastrzębia 3  
88-153 Grodztwo

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy:

Smolec, R., Śniegowska, M., *Non-radial pulsation in first overtone Cepheids of the Small Magellanic Cloud*, *MNRAS*, **458**, 3561 (2016)

mój wkład polegał na udziale w analizie obserwacji fotometrycznych cefeid. W wakacje 2015 roku brałam udział w letnich praktykach studenckich w warszawskim Centrum Astronomicznym im. M. Kopernika. Pod kierunkiem dr. Radosława Smolca uczyłam się analizy danych fotometrycznych na przykładzie cefeid klasycznych z Małego Obłoku Magellana.

Marzena Śniegowska

