



RAPORT ROCZNY

z realizacji projektu badawczego

OPUS-21, ed. 41

Raport obejmuje rok/lata: **2022**

ID wniosku	Nr rejestracyjny wniosku	ID raportu
519828	2021/41/B/ST9/00757	67734

INFORMACJE PODSTAWOWE

Kierownik (PI)	Dorotya Szécsi
Tytuł w języku polskim	Przodkowie fali grawitacyjnej – Uzupełnienie obrazu o wielofunkcyjną syntezę populacji binarnej
Tytuł w języku angielskim	Gravitational-wave progenitors – Completing the picture with multi-purpose binary population synthesis

Podmioty realizujące
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Kierownik podmiotu / Osoba uprawniona do reprezentacji
1. prof. dr hab. Andrzej Sokala, Rektor

Kwota przyznanego finansowania [PLN]	1 446 310,00
--------------------------------------	--------------

Data rozpoczęcia	Czas realizacji [w miesiącach]	Data zakończenia
2022-02-04	48	2026-02-03

Dane Kierownika (PI) - dodatkowe wyjaśnienia
--

The PI has been active on the project since the start. I have employed the project post-doc and two PhD students. The employment took a while because the recruitment process at my university takes very long. But until now, I successfully completed the group I planned, with the best and most excellent team members, and started to train them for the project. We have many preliminary results (presented at conferences and seminars), as well as many related publications (cf. the publication list).

Informacje o innych istotnych zmianach - dodatkowe wyjaśnienia

The post-doc was employed on the 4th January 2023 due to a long recruitment process.
The project-funded PhD student was employed in September 2022. There is a non-project-funded PhD student in my research group who also performs various sub-parts of the scientific tasks.

PLAN BADAŃ

1	Pakiet roboczy 1: Połączenie COMPASS z MESA (przez METISSE) → ComMet
	Work Package 1: Combining COMPAS with MESA (via METISSE) → ComMet
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
2	Pakiet roboczy 2: Testowanie „ComMet” na prekursorach fal grawitacyjnych
	Work Package 2: Testing ComMet on gravitational wave progenitors
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
3	Pakiet roboczy 3: Testowanie FINFAT i ComMet w badaniach rozbłysków gamma
	Work Package 3: Testing FINFAT & ComMet in gamma-ray burst research
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
4	Pakiet roboczy 4: Testowanie ComMet w WINDCALC pod kątem tworzenia klastrów kulistych
	Work Package 4: Testing ComMet in WINDCALC for globular cluster formation
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
5	Pakiet roboczy 5: Publikowanie wyników (zaktualizowane wskaźniki zdarzeń fal grawitacyjnych itp.)
	Work Package 5: Publish results (updated gravitational-wave event rates etc.)
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
6	Pakiet roboczy 6: Wydanie ComMet (surowe dane wyjściowe i kod źródłowy)
	Work Package 6: Release ComMet (raw output & source code)
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Wyjaśnienia w przypadku zmiany planu badań

--

ZESPÓŁ BADAWCZY

Lp.	Rodzaj udziału	Podmiot	Członek zespołu badawczego	Status
1	Kierownik (PI) dr Dorottya Szécsi	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	dr Dorottya Szécsi	Aktywny
	Zakres prac w projekcie			
	I have been active on the project since the start. I have employed the project post-doc and two PhD students. By now, I successfully built the group, with the best and most excellent team members. I have started to train them for the project, and produced many preliminary results (presented at conferences and seminars), as well as many related publications (cf. the publication list).			
2	Post-doc Post-doc_1	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	dr Koushik Sen	Aktywny
	Zakres prac w projekcie			
	Dr. Sen has been employed on the 4th January 2023. In the 3 months since then, he started to work on the project at hand (cf. Work Package #1-#2), as well as contributing to the group meetings and publishing some ongoing papers.			
3	Stypendysta/Student/Doktorant Stypendysta/Student/Doktorant_1	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	mgr Rafia Sarwar	Aktywny
	Zakres prac w projekcie			
	Ms. Sarwar is not paid from this grant, but she is performing some of the related tasks as a doctoral student in my group. She was employed on the 13th January 2022, and in her first year she produced preliminary results on the FINFAT code (cf. Work Package #3).			
	Stypendysta/Student/Doktorant Stypendysta/Student/Doktorant_1	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	mgr Hanno Stinshoff	Aktywny
	Zakres prac w projekcie			
Mr. Stinshoff has been employed on this grant since September 2022. In the first 6 months he has developed new stellar models, according to the OPUS plans (cf. Work Packages #1 and #4).				

WYNAGRODZENIA I STYPENDIA

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Lp.	Rodzaj udziału	Członek zespołu badawczego	Rodzaj zatrudnienia	Forma zatrudnienia ze środków projektu	Okres pobierania wynagrodzenia [w miesiącach]	Koszty poniesione ze środków projektu [PLN]	
1	Kierownik (PI)	dr Dorottya Szécsi	Rok 2022				
			wynagrodzenie dodatkowe	inna	nie dotyczy	29 513,28	
	Razem [PLN]					29 513,28	
2	Post-doc	dr Koushik Sen	Rok 2022				
			wynagrodzenie pełnoetatowe	umowa o pracę na pełny etat	0	0,00	
	Razem [PLN]					0,00	
3	Stypendysta/Student/Doktorant	mgr Hanno Stinshoff	Rok 2022				
			stypendium/wynagrodzenie studenta lub doktoranta	stypendium doktoranckie	4	20 000,04	
	Razem [PLN]					20 000,04	
4	Stypendysta/Student/Doktorant	mgr Rafia Sarwar	Rok 2022				
			stypendium/wynagrodzenie studenta lub doktoranta	inna	12	0,00	
	Razem [PLN]					0,00	
Koszty ogółem						49 513,32	

Wyjaśnienia

One of the PhD students in my group, Rafia Sarwar is receiving her doctoral scholarship from the Center of Excellence Astrophysics and Astrochemistry of the Nicolaus Copernicus University, Torun. She is actively working on tasks which are related to this OPUS project, so I mention her activities in this report.

The other PhD student, Hanno Stinshoff, has been employed 6 months ago, and the Post-doc, Koushik Sen, 3 months ago. They are both paid by the grant. They have also started to work on the project, and created some important first results.

APARATURA**WYKAZ APARATURY**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

WYKAZ APARATURY PLANOWANEJ

Nazwa aparatury	Liczba	Planowane koszty (dotyczy całego okresu realizacji) [PLN]	Koszty poniesione ze środków projektu		Razem [PLN]
			Rok 2021	Rok 2022	
wysokowydajny komputer lub stanowisko pracy	3	30 000,00	0,00	0,00	0,00
zewnętrzny dysk twardy	3	7 500,00	0,00	0,00	0,00
Koszty ogółem		37 500,00	0,00	0,00	0,00

ZAKUP APARATURY

Jeżeli zakupiona w trakcie realizacji projektu aparatura NIE jest zgodna z wnioskiem o finansowanie projektu wyjaśnienia należy przedstawić w polu poniżej.

Task 2.1 Costs of scientific and research apparatus, equipment and software 0,00

Explanation: We have ordered the high-performance computer, as well as several smaller items such as hard-drives, but due to very long public procurement procedure (in the case of the high-performance computer the procedure may take up to 1 year), they have not yet arrived.

INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

	Koszty poniesione ze środków projektu		
	Rok 2021	Rok 2022	Razem [PLN]
Materiały i drobny sprzęt	0,00	104,99	104,99
Usługi obce	0,00	0,00	0,00
Wyjazdy służbowe	0,00	6 518,15	6 518,15
Wizyty, konsultacje	0,00	8 135,45	8 135,45
Wykonawcy zbiorowi	0,00	0,00	0,00
Inne koszty	0,00	0,00	0,00
Koszty ogółem	0,00	14 758,59	14 758,59

Wyjaśnienia

KOSZTY POŚREDNIE OPEN ACCESS

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

	Rok 2021	Rok 2022	Razem [PLN]
Planowane koszty	0,00	23 710,00	23 710,00
Koszty poniesione	0,00	0,00	0,00

Dodatkowe wyjaśnienia

We applied CC-BY public copyright license to any Author Accepted Manuscript (AAM) version arising from our submissions.

We submitted to international journals (e.g. Astronomy and Astrophysics) which are free for Polish scientists to publish in, because Poland is a member of the European Space Agency (the owner of the journal).

KOSZTY POŚREDNIE

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

	Rok 2021	Rok 2022	Razem [PLN]
Planowane	0,00	64 900,00	64 900,00
Koszty poniesione	0,00	12 854,38	12 854,38
Koszty poniesione (%)			20,00

Dodatkowe wyjaśnienia

KOSZTY - ZESTAWIENIA

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

	Koszty planowane dla całego okresu realizacji [PLN]	Rok 2021		Rok 2022		Razem [PLN]	
		Planowane	Poniesione	Planowane	Poniesione	Planowane	Poniesione
Koszty bezpośrednie, w tym:	1 185 500,00	0,00	0,00	324 500,00	64 271,91	324 500,00	64 271,91
- koszty wynagrodzeń i stypendiów, w tym:	864 000,00	0,00	0,00	216 000,00	49 513,32	216 000,00	49 513,32
-- wynagrodzenia etatowe	480 000,00	0,00	0,00	120 000,00	0,00	120 000,00	0,00
-- wynagrodzenia dodatkowe	144 000,00	0,00	0,00	36 000,00	29 513,28	36 000,00	29 513,28
-- stypendia i wynagrodzenia studentów i doktorantów	240 000,00	0,00	0,00	60 000,00	20 000,04	60 000,00	20 000,04
- koszty aparatury naukowo-badawczej, urządzeń i oprogramowania	37 500,00	0,00	0,00	37 500,00	0,00	37 500,00	0,00
- inne koszty bezpośrednie	284 000,00	0,00	0,00	71 000,00	14 758,59	71 000,00	14 758,59
Koszty pośrednie, w tym:	260 810,00	0,00	0,00	88 610,00	12 854,38	88 610,00	12 854,38
- koszty pośrednie OA	23 710,00	0,00	0,00	23 710,00	0,00	23 710,00	0,00
- pozostałe koszty pośrednie	237 100,00	0,00	0,00	64 900,00	12 854,38	64 900,00	12 854,38
Koszty ogółem	1 446 310,00	0,00	0,00	413 110,00	77 126,29	413 110,00	77 126,29

Zestawienie kosztów planowanych i poniesionych - sprawozdanie finansowe

Jeżeli koszty poniesione w trakcie realizacji projektu NIE są zgodne z kosztami planowanymi we wniosku o finansowanie projektu wyjaśnienia należy przedstawić w polu poniżej.

The grant started in February 2022.

Wynagrodzenia -- Salaries:

June 11,057.66 zł

July 2,764.41 zł

August 2,764.41 zł

September 2,764.41 zł

October 2,764.41 zł

November 2,654.87 zł

December 2,393.36 zł

DWR 2022 2,349.75 zł

Stypendia -- Scholarships:

October 10,000.02 zł

November 5,000.01 zł

December 5,000.01 zł

WYKAZ PUBLIKACJI**ARTYKUŁY**

1.	The BoOST project Autor/Autorzy: Dorottya Szécsi and Poojan Agrawal and Richard Wünsch and Norbert Langer
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	Astronomy and Astrophysics
Wydawca	EDP Sciences
Rok publikacji	2022
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2021-06-14
Tom	658
Strony	18 pp
DOI	https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141536
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2022/02/aa41536-21/aa41536-21.html
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

2. Explaining the differences in massive star models from various simulations	
Autor/Autorzy: Poojan Agrawal and Dorottya Szécsi and Simon Stevenson and Jan J Eldridge and Jarrod Hurley	
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Wydawca	Oxford University Press
Rok publikacji	2022
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2021-12-05
Tom	512
Strony	5717–5725
DOI	https://doi.org/10.1093/mnras/stac930
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://academic.oup.com/mnras/article/512/4/5717/6564714
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

3. X-ray emission from star cluster winds in starburst galaxies	
Autor/Autorzy: Annika Franeck and Richard Wünsch and Sergio Martínez-González and Ivana Orlitová and Peter Boorman and Jiří Svoboda and Dorottya Szécsi and Vanesa Douna	
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	The Astrophysical Journal
Wydawca	IOP Publishing
Rok publikacji	2022
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2021-09-23
Tom	927
Strony	14 pp
DOI	https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac4fc2
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac4fc2
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

4. A systematic study of super-Eddington envelopes in massive stars	
Autor/Autorzy: Poojan Agrawal and Simon Stevenson and Dorottya Szécsi and Jarrod Hurley	
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	Astronomy and Astrophysics
Wydawca	EDP Sciences
Rok publikacji	2022
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2022-05-17
Tom	668
Strony	15 pp
DOI	https://doi.org/10.1051/0004-6361/202244044
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2022/12/aa44044-22/aa44044-22.html
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

5. Dust Grain Growth and Dusty Supernovae in Low-metallicity Molecular Clouds	
Autor/Autorzy: Sergio Martínez-González and Richard Wünsch and Guillermo Tenorio-Tagle and Sergiy Silich and Dorottya Szécsi and Jan Palouš	
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	The Astrophysical Journal
Wydawca	IOP Publishing
Rok publikacji	2022
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2021-10-31
Tom	934
Strony	8 pp
DOI	https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac77fe
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac77fe
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

6. Bringing Stellar Evolution and Feedback Together: Summary of Proposals from the Lorentz Center Workshop	
Autor/Autorzy: Sam Geen and Poojan Agrawal and Paul A. Crowther and B. W. Keller and Alex de Koter and Zolt Keszthelyi and Freeke van de Voort and Ahmad A. Ali and Frank Backs and Lars Bonne and Vittoria Brugaletta and Annelotte Derkink and Sylvia Ekström and Yvonne A. Fichtner and Luca Grassitelli and Ylva Götberg and Erin R. Higgins and Eva Laplace and Kong You Liow and Marta Lorenzo and Anna F. McLeod and Georges Meynet and Megan Newsome and G. André Oliva and Varsha Ramachandran and Martin P. Rey and Steven Rieder and Emilio Romano-Díaz and Gautham Sabhahit and Andreas A. C. Sander and Rafia Sarwar and Hanno Stinshoff and Mitchel Stoop and Dorottya Szécsi and Maxime Trebitsch and Jorick S. Vink and Ethan Winch	
Status publikacji	Opublikowana
Tytuł czasopisma	Publications of the Astronomical Society of the Pacific
Wydawca	IOP Publishing
Rok publikacji	2023
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2022-12-22
Tom	135
Strony	17 pp
DOI	https://doi.org/10.1088/1538-3873/acb6b5
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1538-3873/acb6b5
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

7. Reverse Algols and hydrogen-rich Wolf-Rayet stars from very massive binaries	
Autor/Autorzy: Koushik Sen and N. Langer and D. Pauli and G. Gräfener and A. Schootemeijer and H. Sana and T. Shenar and L. Mahy and C. Wang	
Status publikacji	Przyjęta do publikacji
Tytuł czasopisma	Astronomy and Astrophysics
Wydawca	EDP Sciences
Rok publikacji	2023
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2022-11-04
Tom	upcoming
Strony	20 pp
DOI	https://doi.org/10.1051/0004-6361/202245378
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	NIE
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	https://www.aanda.org/articles/aa/pdf/forth/aa45378-22.pdf
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

8. Formation of star clusters and enrichment by massive stars in simulations of low-metallicity galaxies with a fully sampled initial stellar mass function	
Autor/Autorzy: Natalia Lahén and Thorsten Naab and Guinevere Kauffmann and Dorottya Szécsi and Jessica May Hislop and Antti Rantala and Alexandra Kozyreva and Stefanie Walch and Chia-Yu Hu	
Status publikacji	Złożona
Tytuł czasopisma	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Wydawca	Oxford University Press
Rok publikacji	2023
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2022-11-28
Tom	upcoming
Strony	23 pp
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	TAK
Trwały identyfikator/PID	https://arxiv.org/abs/2211.15705
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	
PDF publikacji	2211.15705.pdf
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

9. The role of stellar expansion on the formation of gravitational wave sources	
Autor/Autorzy: A. Romagnolo and K. Belczynski and J. Klencki and P. Agrawal and T. Shenar and D. Szécsi	
Status publikacji	Złożona
Tytuł czasopisma	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
Wydawca	Oxford University Press
Rok publikacji	2023
Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2022-11-28
Tom	upcoming
Strony	15 pp
Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	TAK
Trwały identyfikator/PID	https://arxiv.org/abs/2211.15800
Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	
PDF publikacji	2211.15800.pdf
Otwarty dostęp	TAK
Licencja	CC-BY
Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

1	The role of stellar evolution in mass transferring binaries and gravitational wave progenitors with METISSE	
0.	Autor/Autorzy: Poojan Agrawal and Jarrod Hurley and Simon Stevenson and Carl L. Rodriguez and Dorottya Szécsi and Alex Kemp	
	Status publikacji	Złożona
	Tytuł czasopisma	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
	Wydawca	Oxford University Press
	Rok publikacji	2023
	Data złożenia do redakcji/wydawnictwa	2023-03-17
	Tom	upcoming
	Strony	19 pp
	Nadano inny niż DOI trwały identyfikator/PID	TAK
	Trwały identyfikator/PID	https://arxiv.org/abs/2303.10187
	Link do publikacji w otwartym dostępie/repozytorium	
	PDF publikacji	2303.10187.pdf
	Otwarty dostęp	TAK
	Licencja	CC-BY
	Model OA	Ścieżka 2: AAM lub VoR pracy opublikowanej w czasopiśmie subskrypcyjnym (hybrydowym)
	Koszty poniesione ze środków projektu na opłatę publikacyjną w otwartym dostępie	0,00

Wyjaśnienia

Publications of Dorottya Szécsi in 2022 acknowledging the NCN OPUS grant (OPUS 2021/41/B/ST9/00757)

1st year report.

Summary: 6 high-impact papers PUBLISHED, 1 high-impact paper ACCEPTED, and 3 papers recently SUBMITTED.

PUBLISHED:

[1] High-impact paper published: "The BoOST project" (Szécsi et al. 2022, A&A 658, A125) – 22 pages
https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2022/02/aa41536-21/aa41536-21.html

In this ambitious project, we completed the computations of 9 grids of stellar evolutionary simulations. Due to the intricate nature of stellar modelling, this project will seriously enhance the field of massive stars. For example,

gravitational-wave event rate predictions can be done using these elaborate progenitor models.

See the attached Media Release article: <https://www.ozgrav.org/news/research-highlight-simulating-the-complicated-lives-of-stars-from-birth-until-death>

– RELATED TO WORK PACKAGES #1, #5 & #6

[2] High-impact paper published: “Explaining the differences in massive star models from various simulations”

(Agrawal & Szécsi et al. 2022, MNRAS Vol.512, Issue 4, pp.5717) – 9 pages

<https://academic.oup.com/mnras/article/512/4/5717/6564714>

In this interesting study, we compare stellar models from different codes. The results surprised us, as well as the scientific community, making this a high-impact paper with long-term scientific consequences. In short, we found that modellers apply a number of ad-hoc tweaks in order to help their models overcome certain numerical difficulties; and these influence the predicted data at a surprisingly high extent. Since the models are often applied as input for further scientific studies (and often, unfortunately, as a “black box”), it is of high importance that these models are applied with caution.

– RELATED TO WORK PACKAGE #2

[3] High-impact paper published: “X-ray emission from star cluster winds in starburst galaxies” (Franeck, ..., Szécsi et al. 2022, ApJ 927, 212) – 18 pages

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac4fc2>

This paper uses my stellar evolutionary model grids from the BoOST project (see above). We investigate the so-called Green Peas galaxies, a newly discovered type of early galaxy with peculiar properties. We find that a so-far unknown mechanism may be responsible for the X-ray emission.

– RELATED TO WORK PACKAGES #3 & #4

[4] High-impact paper published: “A systematic study of super-Eddington envelopes in massive stars” (Agrawal, ..., Szécsi et al. 2022, A&A, Vol.668, A90) – 15 pages

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...668A..90A/abstract>

Based on the PhD research of my student, P. Agrawal (now a post-doc in the USA), we investigate various parameters in massive star evolution to check the stability of the code against numerical challenges.

– RELATED TO WORK PACKAGE #1

[5] High-impact paper published: “Dust Grain Growth and Dusty Supernovae in Low-metallicity Molecular Clouds” (Martínez-González, ..., Szécsi et al. 2022, The Astrophysical Journal, Vol.934, I.1, id.51, 8pp.) – 8 pages

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac77fe>

We studied dust production from Pair-Instability Supernovae, a highly sought-after topic these days. Models from my BoOST project (cf. the BoOST-paper above, Szécsi+22 [1]) were used in the 3D simulations. I served as an expert consultant on stellar evolution and supernova yields. The paper was very well received in the community, I got positive feedback personally from many international colleagues.

– RELATED TO WORK PACKAGE #4

[6] High-impact paper published: “Bringing Stellar Evolution and Feedback Together: Summary of Proposals from the Lorentz Center Workshop” (Geen, ..., Sarwar, Stinshoff, ... Szécsi et al. 2023, Publ. of the Astron. Society of the Pacific, Vol.135, Issue 1044, id.021001) – 17 pages

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023PASP..135b1001G/abstract>

Both my PhD students (Rafia Sarwar & Hanno Stinshoff – both members in my OPUS group) and I contributed to this publication, which is a white paper about the results of the Lorentz Center Workshop held in April 2022. It summarizes the state-of-the-art on massive stars and their cosmic environments, and points out the most pressing open questions of the field.

– RELATED TO WORK PACKAGES #1, #2 & #3

ACCEPTED, IN PRESS:

[7] High-impact paper accepted by A&A: “Reverse Algols and hydrogen-rich Wolf-Rayet stars from very massive binaries” (K. Sen et al., accepted by A&A, 2023) – 20 pages
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023arXiv230204491S/abstract>
The OPUS post-doc, Koushik Sen is the main author of this paper. It investigates various theoretical scenarios to describe the properties of observed binary star systems (the so-called Reverse Algol binaries).
– RELATED TO WORK PACKAGE #2

SUBMITTED:

[8] Paper submitted to MNRAS (under review) and arXiv: “Formation of star clusters and enrichment by massive stars in simulations of low-metallicity galaxies with a fully sampled initial stellar mass function” (Lahén, ..., Szécsi et al. 2022, submitted to MNRAS, arXiv link) – 23 pages
<https://arxiv.org/abs/2211.15705>
Again, my stellar models from the BoOST project (cf. Szécsi+22 [1]) were used in an ambitious 3D high-performance simulational project. This time we studied star-formation in low-metallicity environments. The paper has received a positive review from the MNRAS referee (to be accepted after minor modifications), and we have already re-submitted a second time, now waiting for acceptance.
– RELATED TO WORK PACKAGE #4

[9] Paper submitted to MNRAS (under review) and arXiv: “The role of stellar expansion on the formation of gravitational wave sources” (Romagnolo, Belczynski, ..., Szécsi, 2022, submitted to MNRAS, arXiv link) – 15 pages
<https://arxiv.org/abs/2211.15800>
This is a collaboration with other Polish scientists from Warsaw. I served as a stellar-evolution expert, giving advice on modelling and predictions, as well as on how to compare metallicity effects. The paper has been submitted to MNRAS, received a positive review asking for moderate modifications which we are currently working on. The arXiv version already received a great feedback from the community.
– RELATED TO WORK PACKAGES #2, #5

[10] Paper submitted to MNRAS (under review): “The role of stellar evolution in mass transferring binaries and gravitational wave progenitors with METISSE” (Agrawal, ..., Szécsi et al. 2023) – 19 pages
Again based on the PhD research of my earlier student, P. Agrawal (now a post-doc in the USA), we investigate the code we developed (METISSE) in the context of binary stellar evolution. The paper has just been submitted to MNRAS, and will be uploaded to arXiv upon acceptance.
– RELATED TO WORK PACKAGES #1, #2 & #5

UPOWSZECHNIANIE WYNIKÓW - REZULTATY PROJEKTU BADAWCZEGO

Dissemination of results - results of the research project OPUS 2021/41/B/ST9/00757

PI: Dorottya Szécsi (NCU, Torun)

1. Conference/symposium

[1] Conference talk (invited): „From Stars to Galaxies” presented by R. Sarwar, OPUS-PhD student, 2022, conference „XV Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie”, 21th June 2022, Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland.
https://rafia-s.github.io/R.Sarwar/pdf_files/From%20Stars%20to%20Galaxies.pdf

[2] Conference Poster: “Extending the BoOST stellar model grids” presented by H. Stinshoff, OPUS-PhD student, 2022, workshop “Bringing Stellar Evolution and Feedback Together”, Lorentz Center in Oor, Leiden, The Netherlands, 25-29 April 2022 – LINK
http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Supervised/poster_HannoStinshoff-LorentzCenter.pdf

[3] Conference Poster: “Searching for binary black holes in the Milky Way with LISA” presented by R. Sarwar, OPUS-PhD student, 2022, workshop “Bringing Stellar Evolution and Feedback Together”, Lorentz Center in Oor, Leiden, The Netherlands, 25-29 April 2022 – LINK
http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Supervised/Poster_Rafia_SARWAR-LorentzCenter.pdf

[4] Conference Poster: “Searching for binary black holes in the Milky Way with Laser Interferometer Space Antenna (LISA)” presented by R. Sarwar, OPUS-PhD student, 2022, PHAROS Conference, 16-19 May 2022, La Sapienza University, Rome, Italy.

[5] Conference talk: „Searching for Galactic black hole binaries with LISA” presented by R. Sarwar, OPUS-PhD student, Sixteenth Marcel Grossmann Meeting on General Relativity (MG16), 5 – 10 July, 2022.

[6] Conference poster: „Extreme mass-ratio inspirals/galactic centre dynamics” presented by R. Sarwar, OPUS-PhD student at the 13th International Laser Interferometer Space Antenna (LISA) Symposium (1 – 3 September, 2022).

2. An event popularizing science

3. Other forms of dissemination of results

Research seminars/colloquia – national and international:

[1] Massive stars from various simulations: different, but why? (invited seminar in Krakow) Speaker: Dorottya Szécsi (in person)
Jagiellonian University, Krakow, Poland. Held on the 26th October 2022 in Krakow.

<http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Talks/Seminars/Krakow-221026.pdf>

[2] Massive stars from various simulations: different, but why? (invited seminar in Chile) Speaker: Dorottya Szécsi (online)

European Southern Observatory, Chile (11th Aug 2022, Santiago, Chile)

<http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Talks/Seminars/Chile-220811.pdf>

[3] Massive stars from various simulations: different, but why? (institute seminar) Speaker: Dorottya Szécsi

Seminar of the Institute of Astronomy (NCU, 23 May 2022, Torun, Poland)

<http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Talks/Seminars/SeminarTorun-220523.pdf>

[4] “Progenitors of LGRBs: Are single stars enough?” Seminar talk by Rafia Sarwar, 6th February 2023. Weekly Seminar of the Institute of Astronomy, Torun, Poland.

<http://astro.umk.pl/~dorottya/Publications/Talks/Seminars/Rafia-Sarwar-Astro-seminar-060223.pdf>

[5] „Applications of Artificial Intelligence in Gravitational Wave Astronomy” Talk given by Rafia Sarwar, Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland (December 19, 2022).

https://rafia-s.github.io/R.Sarwar/pdf_files/AI_applications_in%20GW_Rafia.pdf

4. Website

New website of R. Sarwar, OPUS-PhD student:

<https://rafia-s.github.io/R.Sarwar/index.html>

5. Posting items in a public database

INFORMACJE I OŚWIADCZENIA

Zaakceptowano oświadczenie:

Oświadczam, że osoby wykazane w niniejszym raporcie zostały zapoznane z treścią obowiązku informacyjnego (obowiązek informacyjny wynikający z art. 14 ust. 1 i 2 ogólnego rozporządzenia o ochronie danych), (Dz. Urz. UE L 2016, Nr 119, s. 1).

1. Dokumentacja potwierdzająca realizację znajduje się do wglądu w:	
Podmiot	UMK, w Toruniu, Dział Nauki
Adres	ul. Gagarina 13, 87-100, Toruń
Osoba upoważniona	Kejna Lucyna, Kierownik DN
Telefon	+48 56 611 22 25
Email	dn@umk.pl
2. Dokumentacja dotycząca wyników jest dostępna w:	
Podmiot	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Adres	ul. Gagarina 11, 87-100, Toruń
Osoba upoważniona	prof. dr hab. Katarzynski Krzysztof, institute director
Telefon	+48 56 611 3034
Email	kat@astro.uni.torun.pl
3. Osoba odpowiedzialna za przygotowanie raportu	
Imię i nazwisko	Széci Dorottya
Telefon	004915734646415
Email	dorottya@umk.pl