

Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy
ul. Hery 23, 01-497 Warszawa
za pośrednictwem:
Rady Doskonałości Naukowej
pl. Defilad 1
00-901 Warszawa
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

Katarzyna BATANI
Instytut Fizyki Plazmy
i Laserowej Mikrosyntezy
ul. Hery 23, 01-497 Warszawa

Wniosek

z dnia 29 października 2024 roku

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie¹ nauki fizyczne

Tytuł osiągnięcia naukowego

Badania materii w ekstremalnych warunkach indukowanych przez lasery

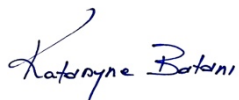
Wniosuję – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu **tajnym**²

Zostałam poinformowany, że:

Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).

Kontakt za pośrednictwem e-mail: kancelaria@rdn.gov.pl, tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu. Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art. 232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.

Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html



.....

¹ Klasyfikacja dziedzin i dyscyplin wg. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).

² * Niepotrzebne skreślić.

Dr Katarzyna BATANI
Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy

Badania materii w ekstremalnych warunkach indukowanych przez lasery

AUTOREFERAT

Warszawa 2024

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
1. DANE OSOBOWE	4
2. UZYSKANE TYTUŁY I STOPNIE NAUKOWE.....	4
3. INFORMACJA O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU	4
4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY Z DNIA 20 LIPCA 2018 R. PRAWO O SZKOLNICTWIE WYŻSZYM I NAUCE (DZ. U. Z 2021 R. POZ. 478 Z PÓŹN. ZM.)	5
4.1 TYTUŁ OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO	5
4.2 WYKAZ PUBLIKACJI [H1-H14] STANOWIĄCYCH PODSTAWĘ WSZCZĘCIA POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO (WYMIENIOWE W KOLEJNOŚCI PUBLIKACJI)	5
4.3 LISTA PREZENTACJI [P1-P15] WYGŁOSZONYCH PODCZAS MIĘDZYNARODOWYCH KONFERENCJI	8
4.4 OMÓWIENIE CELU NAUKOWEGO WYMIENIONYCH PRAC I OSIĄGNIĘTYCH WYNIKÓW WRAZ Z OMÓWIENIEM ICH WYKORZYSTANIA.	11
4.4.1 Rozwój diagnostyk w badaniach fali uderzeniowej.....	13
4.4.2 Równanie stanu i dynamika fali uderzeniowej wytworzonej przez lasery o długim impulsie i wysokiej energii	16
4.4.3 Generowanie fali uderzeniowej przez krótkie impulsy lasera o wysokiej intensywności.....	25
4.4.4 Podsumowanie dorobku naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego.....	29
5. OPIS INNYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH I BADAWCZYCH	31
5.1 PRACA NAUKOWA PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA	31
5.2 PRACA NAUKOWA PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA NIEUWZGLĘDNIONA W HABILITACJI	33
5.3 NAUKOWE PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ	34
6. OSIĄGNIĘCIA ORGANIZACYJNE I DYDAKTYCZNE ORAZ OSIĄGNIĘCIA W ZAKRESIE POPULARYZACJI NAUKI.....	36
7. REFERENCJE	38

1. DANE OSOBOWE

Katarzyna Liliana Batani (Jakubowska)
ORCID: 0000-0003-0009-9904

2. UZYSKANE TYTUŁY I STOPNIE NAUKOWE

- DOKTORA:** 2012 Narodowe Centrum Badań Jądrowych
Temat pracy: *„Metody emisyjnej spektroskopii optycznej w zastosowaniu do badań gorącej plazmy w układach typu Tokamak i Plasma-Focus”*
Promotor: prof. dr hab. Marek Sadowski
- MAGISTRA:** 2000, Uniwersytet Opolski, Wydział Fizyki
Temat pracy: *„Uzupełnienie i usystematyzowanie poziomów energetycznych żelaza”*
Promotor: prof. dr hab. Andrzej Grabowski

3. INFORMACJA O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU

Od 01/07/2012	adiunkt, Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy (IFPiLM), Warszawa, Polska
17/10/2022 – 16/12/2022	Grant BGF SSHN, Studies of Boron in extreme conditions, CELIA, Uniwersytet w Bordeaux
01/01/2017 – 31/03/2018	Post Doc (IdEx), CELIA, Uniwersytet w Bordeaux
15/01/2014 – 21/06/2015	Post Doc (EquipEx PETAL+), CELIA, Uniwersytet w Bordeaux
01/07/2009 – 30/06/2012	asystent, IFPiLM, Warszawa, Polska
01/01/2006 – 31/12/2007	naukowiec, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology, Sztokholm, Szwecja
15/11/2001 – 15/11/2005	naukowiec, FOM-Institute for Plasma Physics Rijnhuizen,

Nieuwegein, Holandia

01/12/1998 – 30/06/2009 Pracownik techniczny, Uniwersytet Opolski

4. OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1 PKT. 2 USTAWY Z DNIA 20 LIPCA 2018 R.
PRAWO O SZKOLNICTWIE WYŻSZYM I NAUCE (Dz. U. z 2021 R. POZ. 478 Z PÓŹN. ZM.)

4.1 Tytuł osiągnięcia naukowego

Badania materii w ekstremalnych warunkach indukowanych przez lasery

4.2 Wykaz publikacji [H1-H14] stanowiących podstawę wszczęcia postępowania
habilitacyjnego (wymieniowe w kolejności publikacji)

[H1] K. Batani, S. Malko, M. Toutati, J-L Feugeas, A. D. Lad, K. Jana, G. Ravindra Kumar, D. Raffestin, O. Turianska, D. Kaghani, A. Tentori, D. Mancelli, A. S. Martynenko, S. Pikuz, R. Benocci, L. Volpe, G. Zeraouli, J. A. Perez Hernandez, E. Garcia-Garcia, V. Narayanan, J. Santos, D. Batani, *Characterization of blast waves induced by femtosecond laser irradiation in solid targets*, High Power Laser Science and Engineering (2024) – accepted
DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2024.36>

IF: 5.2

[H2] H. Zhang, Y. Yang, W. Yang, Z. Guan, X. Duan, M. Yang, Y. Liu, J. Shen, K. Batani, D. Singappuli, K. Lan, Y. Li, W. Huo, H. Liu, Y. Li, D. Yang, S. Li, Z. Wang, J. Yang, Z. Zhao, W. Zhang, L. Sun, W. Kang, and D. Batani, “*Equation of state for boron nitride along the principal Hugoniot to 16 Mbar*”, Matter and Radiation at Extremes **9**, 057403 (2024)
DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0206889>

IF: 4.8

[H3] K. Batani, D. Batani, X. T. He, K. Shigemori, “*Recent progress in matter in extreme states created by laser*”, Matter and Radiation in Extremes **7**, 013001 (2022)
DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0078895>

IF: 5.1, Liczba cytowań: 9

[H4] D. Mancelli, I. Errea, A. Tentori, O. Turianska, H. Larreur, K. Katagiri, N. Ozaki, N. Kamimura, D. Kamibayashi, K. Ishida, H. Ogura, K. Kawasaki, Y. Maeda, Y. Hironaka, K. Shigemori, K. Batani, G. Schaumann, O. Rosmej, P. Neumayer, B. Zielbauer, A.S. Martynenko, E.D. Filippov, S. Pikuz, and D. Batani, “*Shock Hugoniot data for Water up to 5 Mbar obtained with quartz standard at high-energy laser facilities*”, Laser and Particle Beams, 4141522 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4141522>

IF: 1.093, Liczba cytowań: 1

- [H5] **K. Batani**, A. Aliverdiev, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krousky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, W. Nazarov, and D. Batani, “*Shock dynamics and shock collision in foam layered targets*”, High Power Laser Science and Engineering **9**, e47 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2021.33>

IF: 5.943, Liczba cytowań: 3

- [H6] **K. Jakubowska**, D. Mancelli, R. Benocci, J. Trela, I. Errea, A. S. Martynenko, P. Neumayer, O. Rosmej, B. Borm, A. Molineri, C. Verona, D. Cannat, A. Aliverdiev, H. E. Roman, and D. Batani, “*Reflecting laser-driven shocks in diamond in the megabar pressure range*”, High Power Laser Science and Engineering **9**, e3 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2020.38>

IF: 5.943, Liczba cytowań: 8

- [H7] **K. Jakubowska**, D. Batani, J. Clerouin and B. Siberchicot, “*Theoretical and experimental refraction index of shock compressed and pre-compressed in the megabar pressure range*”, Europhysics Letters **126**, 56001 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/126/56001>

IF: 2.045 (Resurchify), 1.958 (Bioxbio), Liczba cytowań: 5

- [H8] D. Batani, J. Santos, P. Forestier-Colleoni, D. Mancelli, M. Ehret, J. Trela, A. Morace, **K. Jakubowska**, L. Antonelli, D. del Sorbo, M. Manclossi, M. Veltcheva, “*Optical Time-Resolved Diagnostics of Laser-Produced Plasmas*”, Journal of Fusion Energy **38** (3-4), 299 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10894-019-00218-4>

IF: 0.636, Liczba cytowań: 10

- [H9] D. Batani, L. Antonelli, F. Barbato, G. Boutoux, A. Colaïtis, J.-L. Feugeas, G. Folpini, D. Mancelli, Ph. Nicolai, J. Santos, J. Trela, V. Tikhonchuk, J. Badziak, T. Chodukowski, **K. Jakubowska**, Z. Kalinowska, T. Pisarczyk, M. Rosinski, M. Sawicka, F. Baffigi, G. Cristoforetti, F. D’Amato, P. Koester, L.A. Gizzi, S. Viciani, S. Atzeni, A. Schiavi, M. Skoric, S. Gus’kov, J. Honrubia, J. Limpouch, O. Klimo, J. Skala, Y.J. Gu, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, S. Weber, R. Dudzak, M. Krus and J. Ullschmied, “*Progress in understanding the role of hot electrons for the shock ignition approach to inertial confinement fusion*”, Nuclear Fusion **59**, 032012 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aaf0ed>

IF: 3.706, Liczba cytowań: 30

- [H10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolaï, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, “*Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*”, *Europhysics Letters* **119**, 35001 (2017)
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/35001>
IF: 1.94 (Resurchify), 1.834 (Bioxbio), Liczba cytowań: 2

- [H11] D. Batani, A. Morace, Y. Maheut, **K. Jakubowska**, L. Volpe, “*Diagnostics of laser – produced plasmas*”, *Nukleonika* **61(4)**, 393 (2016)
DOI: <https://doi.org/10.1515/nuka-2016-0065>
IF: 0.814

- [H12] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, “*Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*”, *Europhysics News* **47(1)**, 13 (2016)
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

- [H13] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, “*Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*”, *Europhysics Letters* **112**, 36001 (2015)
Editor’s choice, najbardziej popularny artykuł w EPL w 2015
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>
IF: 2.16 (Resurchify), 1.963 (Bioxbio), Liczba cytowań: 9

- [H14] A. Aliverdiev, D. Batani, L. Antonelli, **K. Jakubowska**, R. Dezulian et al., “*Use of multilayer targets for achieving off-Hugoniot states*”, *Phys. Rev. E* **89**, 053101 (2014),
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.059902>
IF: 2.288, Liczba cytowań: 6

Wszystkie publikacje [H1-H14] stanowiące podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego wykonane zostały w ramach międzynarodowej współpracy na instalacjach laserowych dużej skali takich jak RAL w Wielkiej Brytanii, PALS w Republice Czech, PHILIX w

Niemczech, GEKKO w Japonii oraz Shenguang III P w Chinach, bądź nowoczesnych instalacjach laserowych o dużej częstotliwości impulsów laserowych (jak CLPU w Hiszpanii).

4.3 Lista prezentacji [P1-P15] wygłoszonych podczas międzynarodowych konferencji

- [P1] K. Batani, D. Batani, D. Singappuli, Y. Ferber, E. Greenberg, D. Mancelli, H. Marchenko, A. S. Martynenko, N. Nissim, A. Zaráś-Szydłowska, R. Dudzak, S. Agarwal, P. Devi, D. Ettel, P. Gajdos, S. Jelinek, M. Krupka, M. Krus, L. Juha, S. Singh, *"Equation of State of Shock Compressed BN in the Megabar Pressure Range"*, 4th International Workshop on Proton – Boron Fusion, O-24, 30 September-3th October 2024, Frascati, Italy – *oral*
- [P2] K. Batani, *"Challenges, perspectives and applications of the laser driven proton-boron fusion"*, O-1, 3th International Workshop on Proton – Boron Fusion, 2-5 October 2023, Prague, Czech Republic – *oral*
- [P3] K. Batani, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *"Generation of shock and blast waves induced by laser irradiation"*, I-17, International Conference on Research and Applications of Plasmas PLASMA 2023, 18th -22th September, Warsaw, Poland 2023 – *invited*
- [P4] K. Batani, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *"Transient strong shocks created by short laser pulses"*, O-11, 48th International Nathiagali Summer College, session on Advances in Plasma Physics & Allied Technologies, 10th – 15th July 2023, Nathiagali, Pakistan – *oral*
- [P5] K. Batani, *"Perspective on research on laser driven proton-boron fusion and applications"*, I-3, 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, 5th September – 8th September 2022, Catania – *invited*
- [P6] K. Batani, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *"Generation of transient strong shocks created by fs-lasers"*, 24th International Nathiagali Summer College (INSC), session on High Power Laser Systems and Applications, 20th June- 2nd July 2022, Nathiagali, Pakistan – *oral*

- [P7] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *“Generation of transient strong shocks created by fs-lasers”*, 2nd International Conference on Plasma Theory and Simulation (PTS), 20th – 23th, Lucknow, India – *oral*
- [P8] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *“Warm dense matter produced by high-intensity short-pulsed lasers”*, I-4, 16th ISUILS, International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science, 29th September – 3th Octobre 2017, Lijiang, China – *invited*
- [P9] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *“Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range”*, 1st Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 18-23 September 2017, Chengdu, China – *oral*
- [P10] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *“Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation”*, PLASMA 2017 International Conference on Research and Application of Plasmas, 18-22 September 2017, Warsaw, Poland – *oral*
- [P11] **K. Jakubowska**, D. Batani, J-L Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, P. Nicolai, J. J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA), 11-15/09/2017, Saint Malo, France – *oral*
- [P12] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *“Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation”*, National Seminar on Recent Development in Plasma Physics, 27th February 2017, Centre for Plasma Studies, Jadavpur University, Kolkata, India – *oral*
- [P13] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *“Water and carbon at Mbar pressures with laser driven shocks”*, COST Action MP1208 “Developing the Physics and the Scientific Community for Inertial Fusion”, 18-20 Avril 2016, Belgrade, Serbia – *oral*
- [P14] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *“Water at High Pressures by Laser Driven Shocks. Previous results and New Experiments with PHELIX”*, 2^{me} séminaire conjoint entre l’Université de

Bordeaux et la Darmstadt Technical University (Germany), 18-19 May 2015, Bordeaux, France – *oral*

[P15] K. Jakubowska, D. Batani, et al. "Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range", 24 Avril 2015, CLE, *Conference on Laser Energetics*, Yokohama, Japan – *oral*

Publikacje i prezentacje wymienione powyżej powstały w ramach międzynarodowej współpracy w ramach wielu projektów:

- 2000-2024, Eurofusion Enabling Research project in the area of Inertial Fusion, "Advancing shock ignition for direct drive inertial fusion",
- 2019-2020, Eurofusion Enabling Research Project ENRIFE19 CEA-01 "Study of Direct Drive and Shock Ignition for IFE: Theory, Simulations, Experiments, Diagnostics Development",
- 2018-2023, EU COST (Action COST Action CA17126 Towards understanding and modelling intense electronic excitation (TUMIEE),
- 2014-2018 and 2019-2020, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme 2014-2018 and 2019-2020 under grant agreement number 633053,
- 2012-2021, Programme IdEx Bordeaux — LAPHIA (No. ANR-10-IDEX-03-02) supported by the French National Research Agency (ANR) in the frame of "the Investments for the future" of the French State,
- 2011-2019 EquipEx PETAL+ (No. ANR-10-EQPX-0048) supported by the French National Research Agency (ANR) in the frame of "the Investments for the future" of the French State,
- the European Union under the Access Program "Laserlab Europe".

Wykaz opublikowanych prac naukowych wraz z opisem mojego wkładu w powstawanie publikacji oraz informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki znajdują się w Załączniku 4 zatytułowanym 4_KBATANI_wykaz_osiagniec_PL.pdf oraz Załączniku 5 zatytułowanym 5_KBATANI_List_of_achievements_ENG.pdf. Dokumenty te zawierają również liczbę cytowań publikacji według bazy Web of Science (październik 2024 roku) oraz Impact Factor według bazy Journal Citation Reports (w roku publikacji).

Oświadczenia współautorów określające indywidualny wkład współautorów w powstanie wyżej wymienionych publikacji znajdują się w Załączniku nr 8 zatytułowanym 8_KBATANI_STATEMENTS.pdf.

4.4 Omówienie celu naukowego wymienionych prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich wykorzystania.

Badania nad dynamiką fali uderzeniowej i równaniem stanu mają znaczenie dla kilku gałęzi fizyki, w tym planetologii, astrofizyki, stanów o wysokiej gęstości energii (High Energy Density - HED) i gorącej gęstej materii (Warm Dense Matter - WDM), fuzji wodoru z borem, która jest przedmiotem bardzo intensywnych badań i ostatnio zyskała dużą uwagę społeczności akademickiej, ale także inwestorów przemysłowych i prywatnych oraz fuzji inercyjnej (Inertial Confinement Fusion - ICF).

Obecny status wiedzy na temat materiałów charakteryzujących się ekstremalnymi parametrami, wytworzonych pod wpływem oddziaływania laserów przedstawiony jest w artykule [H3]. W przeszłości ekstremalne warunki materii wytwarzane były przy użyciu pistoletów gazowych (gas guns), wybuchowych kompresji (explosive compressions) i Z-pinches, oraz przy wykorzystaniu innych metod [^{1,2,3,4}]. Wraz z pierwszymi pomiarami stanów HED przy użyciu instalacji laserowej LULI zrealizowanymi przez M. Koeniga i współpracowników [⁵] oraz kolejnymi pomiarami przy użyciu lasera NOVA w Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) [⁶], lasery stały się najbardziej niezawodnym i standardowym narzędziem do wytwarzania ekstremalnych stanów materii.

Zazwyczaj takie stany uzyskuje się poprzez laserową kompresję fali uderzeniowej przy użyciu wysokoenergetycznych systemów laserowych o nanosekundowej długości impulsu lasera (np. GEKKO, PHELIX, LULI, RAL bądź PALS) [^{7,8,9}], [H4, H6]. Charakteryzują się one bardzo wysokimi temperaturami (od eV do kilkudziesięciu eV) i ciśnieniem (od 1 Mbar do kilkudziesięciu Mbar), które:

- ✓ odpowiadają warunkom panującym wewnątrz planet olbrzymów (takich jak Uran, Neptun, Saturn, Jowisz, ...). Sprowadzenie różnych materiałów (np. wody [H4, H12, H13], [P9, P10, P13-P15], węgla [H6], [P13]) do tych warunków może być przydatne do określenia składu płaszcza odpowiedzialnego za namagnesowanie planety. Badanie innych materiałów (np. BN [H2], [P1], [P5]) ma zastosowanie w astrofizyce, tj. przyczynić się do zrozumienia problemu „boron dip”. Ponieważ zasoby boru w kosmosie są znacznie mniejsze niż zasoby innych pierwiastków [¹⁰] jego obfitość jest krytycznym czynnikiem w testowaniu, zarówno modelu kosmologicznej nukleosyntezy, jak i ewolucji gwiazd.
- ✓ odpowiadają warunkom, które są interesujące dla koncepcji fuzji inercyjnej. Azotek boru [H2], [P1], [P5] zaproponowany został (w alternatywie do diamentu - węgiel o wysokiej gęstości, HDC) jako ablator w koncepcji ICF. Niższy moduł objętościowy i niższa temperatura topnienia BN w stosunku do diamentu powinny pozwolić na wykonanie implozji przy niższym parametrze entropii (tj. bardziej izoentropowej kompresji). Dodatkowo, dzięki wysokiej wytrzymałości na rozciąganie w porównaniu z tworzywami sztucznymi, cieńszy ablator powinien być w stanie wytrzymać wyższe ciśnienia gazu, co

może pomóc zoptymalizować wydajność eksperymentów fizyki plazmy (zwłaszcza eksperymentów z eksplodującym popychaczem z napędem bezpośrednim (Polar Direct Drive Exploding Pusher - PDXP) w National Ignition Facility (NIF)) [11]. Ponadto, bor i azot ulegają reakcjom z neutronami i protonami, oferując możliwość wykorzystania takich reakcji jądrowych jako diagnostyki w celu lepszego zrozumienia fizyki implozji w czasie spalania.

- ✓ pozwala na dostęp do nowych danych i rozszerzenie bazy danych stanów HED, które do tej pory nie zostały zmierzone eksperymentalnie [H2, H4, H6, H12], [P1, P2, P5, P9, P13-P15]. W szczególności symulacje wodorowe związane z syntezą wodoru i boru wymagają informacji o równaniu stanu (equation of state - EoS) boru i związków boru [H2], [P1, P2, P5]. W materiałoznawstwie oczekuje się, że diagram fazowy azotku boru będzie bardzo podobny do diagramu węgla. Sześcienny BN o strukturze mieszanki cynku jest szczególnie ważny, ponieważ jest niezwykle twardy - ustępuje swoimi parametrami tylko diamentowi [12]. Wszelkie różnice w diagramie fazowym powinny być związane z obecnością dwóch różnych pierwiastków w BN w porównaniu z tylko jednym pierwiastkiem w graficie/diamencie. Badanie różnicy między dwoma diagramami fazowymi stanowi ważny punkt odniesienia i walidację teoretycznych modeli równania stanu (EoS) materii w ekstremalnych warunkach.

Równanie stanu i przemiany fazowe boru i azotku boru były intensywnie badane do ciśnienia rzędu jednego Mbara przy użyciu metod statycznego ściskania (komory diamentowe - diamond anvil cells - DAC) [13, 14]. Tymczasem baza danych eksperymentalnych dla azotku boru w ekstremalnych warunkach jest bardzo uboga. W ośrodku laserowym Omega, stosując metodę napędu bezpośredniego, uzyskano trzy punkty EoS wzdłuż głównej krzywej Hugoniot, odpowiednio przy ciśnieniu 12,14; 20,91 i 26,43 Mbar [15]. W tym kontekście niezwykle ważne jest uzyskanie dodatkowych danych eksperymentalnych dotyczących równania stanu azotku boru, uzupełnienie dostępnych statystyk do wartości ciśnień rzędu 30 MBar, wypełnienie obecnej luki w danych EoS między 1 a 10 Mbar, uzyskanie danych zarówno dla heksagonalnego, jak i sześciennego azotku boru oraz, w perspektywie, uzyskanie danych dla innych związków boru, a także czystego boru. Publikacja [H2] opisuje nasze ostatnie wyniki dotyczące EoS BN wzdłuż głównej krzywej Hugoniot do 16 Mbar.

Alternatywnie do wykorzystania fal uderzeniowych wytwarzanych przez lasery kJ/ns, stany materii HED mogą być tworzone przy użyciu krótko-impulsowych (fs) wiązek laserowych o wysokiej intensywności (takich jak te, które dostępne są na przykład w LOA lub CLPU) poprzez izochoryczne ogrzewanie materii, tj. dzięki temu, że lasery te mogą zdeponować swoją energię w skali czasowej szybszej niż czas potrzebny do ekspansji hydrodynamicznej [H1, H10], [P3, P4, P6-P8, P10-P12]. Pozwala to na uzyskanie materii o gęstości ciała stałego (lub quasi-ciała stałego) i bardzo wysokich temperatur (od eV do 100 eV) [16, 17, 18]. W artykułach [H1, H10] badałam generowanie fal uderzeniowych przez ciśnienie termiczne powstające w tarczy w

wyniku depozycji energii gorących elektronów powstałych w wyniku oddziaływania wiązki laserowej o wysokiej intensywności z tarczą. Bardzo krótki czas trwania impulsu laserowego prowadzi do wytworzenia fali uderzeniowej charakteryzującej się bardzo wysokim ciśnieniem, które raptownie maleje w skali czasowej krótszej niż ns, tworząc w ten sposób falę uderzeniową charakteryzującą się maksymalnym ciśnieniem na osi „blast wave” zamiast fali uderzeniowej charakteryzującej się stałym ciśnieniem (jak ma to miejsce w przypadku wytwarzania wysokich ciśnień przy wykorzystaniu nanosekundowych wiązek laserowych). Rozprzestrzenianie się takich fal uderzeniowych odbywa się w skali ns i mimo generacji przy pomocy femtosekundowej wiązki laserowej może być ona badana przy użyciu metod diagnostycznych opracowanych dla „konwencjonalnych” eksperymentów, w których fale uderzeniowe wytwarzane są za pomocą laserów nanosekundowych.

Opis moich osiągnięć naukowych po doktoracie, będących podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, podzieliłem na kilka rozdziałów odpowiadających moim zainteresowaniom naukowym związanym z badaniem materii w ekstremalnych warunkach indukowanych przez lasery:

- rozdział poświęcony rozwojowi i zastosowaniu diagnostyk optycznych w tym diagnostyki VISAR pozwalającej na oszacowanie prędkości chwilowej i dynamiki fali uderzeniowej (4.3.1);
- rozdział poświęcony badaniom równania stanu i dynamiki fali uderzeniowej wytworzonej przez lasery o nanosekundowej długości impulsu i wysokiej energii, a także przemian fazowych w wodzie i węgla w ekstremalnych warunkach (4.3.2);
- rozdział poświęcony badaniom fali uderzeniowej wytworzonej przy wykorzystaniu laserów o femtosekundowej długości impulsu i niskiej energii (4.3.3).

4.4.1 Rozwój diagnostyk w badaniach fali uderzeniowej

Podczas mojej kariery naukowej poświęcałem znaczną część działalności badawczej rozwojowi zaawansowanych diagnostyk plazmy [19, 20, 21, 22, 23]. Jeśli chodzi o artykuły związane z habilitacją, należałoby się odnieść w tym momencie do publikacji [H8] i [H11]. Opisują one rozwój diagnostyk, które miały szerokie zastosowanie w pracach naukowych stanowiących podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego ([H1-H14], [P1-P15]).

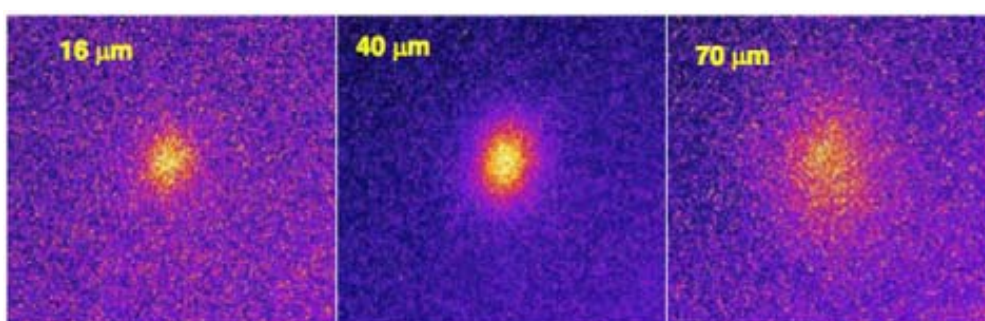
Oddziaływanie lasera z materią powoduje zmiany parametrów w rozległym zakresie, w zależności od tego, czy badany jest strumień plazmy wytworzony z przodu tarczy, wewnętrzna plazma i materiał tarczy, czy też krawędź tylnej strony tarczy. Czas trwania impulsu laserowego i rozmiar jego ogniska mogą różnić się o kilka rzędów wielkości, definiując czas życia i rozmiar plazmy. Obydwa czynniki nakładają trudne ograniczenia na projektowanie diagnostyk, ponieważ czas impulsów laserów może być bardzo krótki (10^{-15} s - 10^{-9} s), a rozmiar ogniska może być bardzo mały (od kilku μ m do 1 mm).

Artykuł [H11], [P1, P2, P5] obejmuje charakterystykę, wyzwania i zalety kilku metod diagnostyki plazmy, które mają znaczenie dla fizyki HED: sferycznie wygięty kryształ do

obrazowania rentgenowskiego, radiografia protonowa, Velocity Interferometer System for Any Reflector (VISAR). Każda z tych metod diagnostycznych jest wykorzystywana do charakteryzowania różnego rodzaju zjawisk.

Radiografia protonowa polega na pomiarze depozycji energii protonów w detektorze składającym się ze stosu folii radiochromowych. Wysoce skolimowana i krótkotrwała wiązka protonów generowana jest przez napromieniowanie cienkiej płaskiej folii (zwykle złotej lub wykonanej z tworzywa sztucznego) przez laser o bardzo wysokiej intensywności ($I \sim 10^{19} \text{ W/cm}^2$ – 10^{21} W/cm^2) i ultrakrótkich (ps - fs) impulsach laserowych. Diagnostyka ta umożliwia śledzenie dynamiki fali uderzeniowej lub odtworzenie historii implozji w czasie.

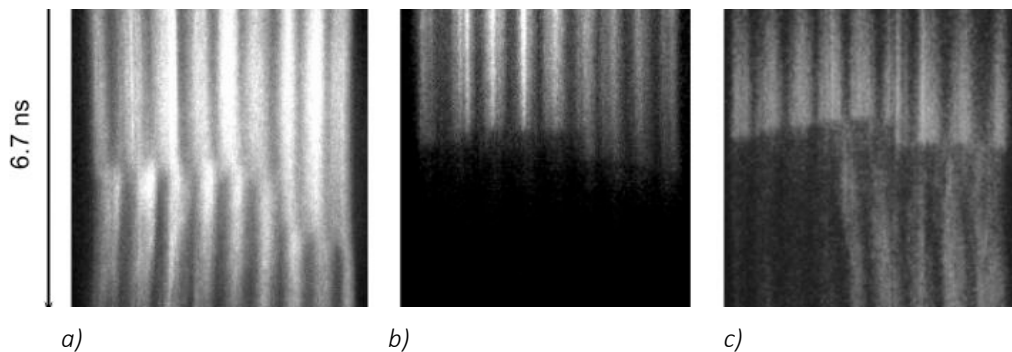
Sferycznie wygięty kryształ do obrazowania rentgenowskiego łączy selektywność widmową odbicia Bragga z geometrycznymi właściwościami optycznymi zwierciadeł sferycznych. W związku z tym umożliwia tworzenie monochromatycznych obrazów rentgenowskich. W szczególności zostało to wykorzystane [H9] jako jedno z narzędzi do uzyskania informacji na temat transportu gorących elektronów w gęstej plazmie. W zaprezentowanych eksperymentach warstwa materiału znacznikowego umieszczona została pomiędzy pozostałymi warstwami tarczy napromieniowanej laserem. Gorące elektrony powstałe podczas oddziaływania rozchodzą się w tarczy i docierając do warstwy znacznika wytwarzają charakterystyczną emisję K_α . Zarejestrowany sygnał K_α dostarcza informacji o liczbie gorących elektronów docierających do warstwy znacznika oraz o kształcie (rozkładzie) wiązki gorących elektronów. Dla przykładu, Rys. 1 pokazuje wyniki dla tarcz wielowarstwowych składających się z warstwy Al o różnej grubości po stronie lasera, znacznika Cu o grubości $10 \mu\text{m}$ (emitującego promieniowanie K_α o energii $\sim 8 \text{ keV}$) i warstwy Al (również o grubości $10 \mu\text{m}$) na tylnej stronie tarczy. Średnicy plamki mierzonego promieniowania K_α rośnie wraz ze wzrostem grubości warstwy Al pokrywającej miedziany znacznik. Detekcja takich obrazów pozwala bezpośrednio określić rozbieżność wiązki gorących elektronów wewnątrz tarczy.



Rysunek 1: Na przedstawionym rysunku wiązka szybkich elektronów wytworzyła plamkę promieniowania K_α dla aluminium o różnych grubościach 16, 40, and $70 \mu\text{m}$ pokrywających miedziany znacznik [H11].

Diagnostyka VISAR (oparta na interferometrze Macha-Zehndera) umożliwia odtworzenie ewolucji czasowej rozchodzenia się fali uderzeniowej. System VISAR umożliwia pomiar przesunięcia Dopplera, w wiązce sondy, wywołanego ruchem powierzchni badanego materiału poprzez odbicie wiązki sondy, która oświetla tę ruchomą powierzchnię. Diagnostyka

ta była szeroko stosowana we wszystkich moich pracach związanych z badaniami związanymi z określaniem równania stanu. Przykłady sygnałów VISAR przedstawione zostały na rysunkach 2, 4, 8 i 10.



Rysunek 2: Przykłady obrazów diagnostyki VISAR dla próbki wody w trzech różnych stanach: (a) przezroczysty, (b) nieprzezroczysty, (c) zmetalizowany [H11, H13], [P9, P13-15]).

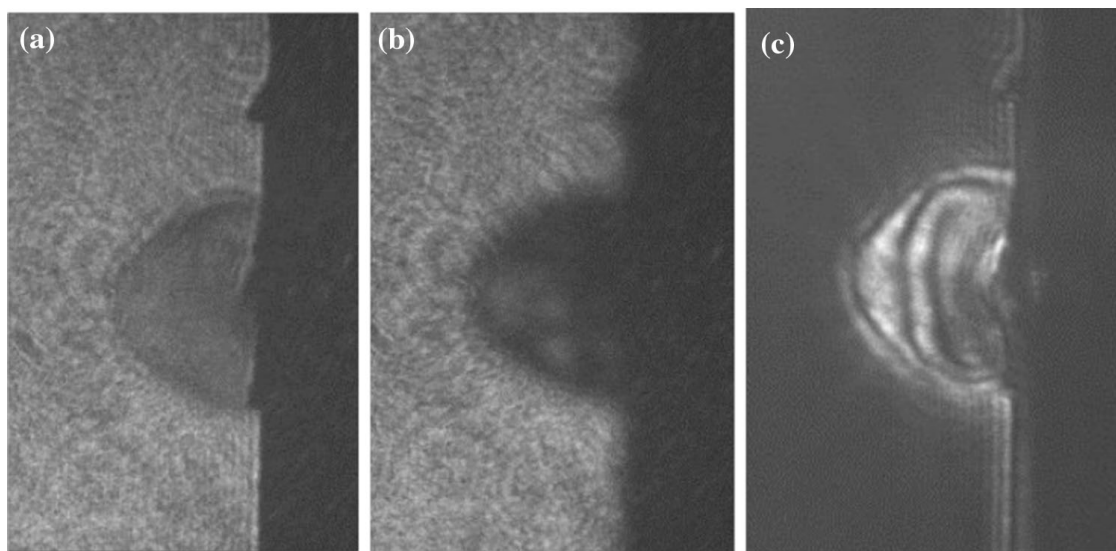
Przed wydostaniem się fali uderzeniowej z materiału próbki, prążki generowane przez system interferometryczny nie zmieniają swojej pozycji. Wydostaniu się fali uderzeniowej z materiału próbki towarzyszy przemieszczenie prążków interferencyjnych, a przesunięcie prążków jest proporcjonalne do prędkości powierzchni odbijającej. Powierzchnia odbijająca, w zależności od różnych warunków eksperymentalnych, może być metaliczną powierzchnią wewnątrz tarczy lub z tyłu tarczy, lub bardzo silnym frontem uderzeniowym, który przemieszcza się w materiale, powodując jego metalizację, a tym samym stając się materiałem odbijającym. Śledząc przesunięcie prążków w czasie, można zrekonstruować historię dynamiki fali uderzeniowej. Ponadto za pomocą diagnostyki VISAR można określić zmiany współczynnika odbicia tarczy, a w niektórych warunkach nawet zmiany współczynnika załamania (jak zrobiłam to w artykule [H13] dla wody).

Z reguły pomiary prędkości fali uderzeniowej, wykonane podczas przeprowadzonych kampanii eksperymentalnych, przeprowadzone zostały przy wykorzystaniu diagnostyk VISAR będących na wyposażeniu większości ośrodków laserowych z laserami o dużej mocy. W jednym przypadku kierowałam projektem, który miał za zadanie skonstruowanie i instalację tego rodzaju diagnostyki. Prototyp diagnostyki VISAR został początkowo zaprojektowany i zmontowany na terenie Uniwersytetu Bordeaux (z którym mam ożywioną współpracę), a następnie zrekonstruowany w pomieszczeniach eksperymentalnych instalacji laserowej PALS. Na dzień dzisiejszy diagnostyka została już wykorzystana podczas eksperymentu związanego z określeniem równania stanu dla BN (choć na razie jedynie jako diagnostyka oparta na pomiarze reflektywności) [P1].

Artykuł [H8] przedstawia kilka diagnostyk optycznych stosowanych zwykle do badania obszaru podkrytycznego (undercritical region) plazmy wytwarzanej laserowo: optical shadowgraphy, schlieren, chirped optical shadowgraphy, interferometrię i polarymetrię. Parametry prezentowanych metod diagnostycznych dostosowane są do wymagań badanej plazmy charakteryzującej się bardzo małymi wymiarami określonymi przez wielkość

zogniskowanej plamki lasera (od μm do mm), bardzo krótkim czasem trwania plazmy określonym przez czas trwania impulsu laserowego (od fs do ns), bardzo wysokimi temperaturami i ciśnieniem zmieniającym się szybko i o kilka rzędów wielkości w różnych regionach plazmy.

Niektóre z tych metod diagnostycznych są również przydatne w badaniach związanych z dynamiką fali uderzeniowej. Na przykład Rys. 3 pokazuje porównanie konwencjonalnego obrazowania, shadowgraphy i schlieren. We wszystkich przypadkach obrazy odnoszą się do rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej wytwarzanej w powietrzu poprzez ogniskowanie wiązki laserowej na metalowej powierzchni.



Rysunek 3: Porównanie (a) konwencjonalnego obrazowania, (b) shadowgraphy i (c) technik schlieren. Trzy obrazy zostały wykonane w identycznych warunkach i z takim samym opóźnieniem czasowym [H8].

4.4.2 Równanie stanu i dynamika fali uderzeniowej wytworzonej przez lasery o długim impulsie i wysokiej energii

Jak już wspomniano we wstępie, lasery wysokoenergetyczne charakteryzujące się długim czasem trwania impulsu są powszechnie wykorzystywane do wzbudzenia fali uderzeniowej kompresującej badany materiał do ekstremalnych warunków. Możliwość tworzenia gorącej gęstej materii (WDM) w warunkach laboratoryjnych pozwala scharakteryzować materiały interesujące z punktu widzenia astrofizyki, fuzji inercyjnej lub innych koncepcji, które obecnie stają się bardzo popularne (takich jak fuzja proton - bor).

Dynamiczna kompresja osiągnięta przez oddziaływanie lasera z materiałem próbki zwykle pozwala na dostęp do stanów wzdłuż głównej krzywej Hugoniot. Charakterystykę stanów odbiegających od tej krzywej (np. odpowiadających wysokim ciśnieniom w niskich temperaturach) można osiągnąć poprzez zmianę warunków wyjściowych materiału na przykład poprzez statyczne ściśnięcie materiału przed kompresją laserową, albo poprzez użycie

porowatych tarcz, które charakteryzują się obniżoną gęstością. Osiągnięcie stanów poza główną krzywą Hugoniot nie jest trywialne i bardzo interesujące.

W tym kontekście, w artykule [H13] (opisanym w dalszej części dokumentu) [P9, P13-P15], badałam próbkę ciekłej wody w ekstremalnych warunkach, zarówno wzdłuż krzywej Hugoniot, jak i dla stanów poza krzywą Hugoniot (off-Hugoniot) wytworzonych przez statyczną kompresję przy użyciu komory diamentowej (diamond anvil cell). Natomiast, w publikacji [H14] zaproponowaliśmy nową metodę realizacji stanów off-Hugoniota (poza główną krzywą Hugoniot) w tarczach wielowarstwowych. Opiera się ona na zastosowaniu efektu impedance-mismatch effect [24, 25, 26]. Podejście to było następnie badane przez innych autorów [27]. W artykule przedstawiono wyniki symulacji numerycznych przeprowadzonych za pomocą dwuwymiarowego kodu hydrodynamicznego MULTI [28] trójwarstwowych tarcz naświetlanych impulsowym laserem Nd: glass o płaskim profilu przestrzennym 150 μm (przekraczającym grubość tarczy) przy intensywnościach lasera na tarczy rzędu $\sim 10^{14} \text{ W/cm}^2$. Tarcza składała się z materiału o niskiej gęstości umieszczonego pomiędzy dwiema warstwami materiału o wysokiej gęstości, tj. złoto-aluminium-złoto. Warstwa aluminium (1,7 μm) była kilka razy mniejsza niż grubość materiału wielowarstwowej tarczy (8 μm), aby umożliwić uzyskanie prawie stałego wysokiego ciśnienia przez stosunkowo długi czas (setki pikosekund).

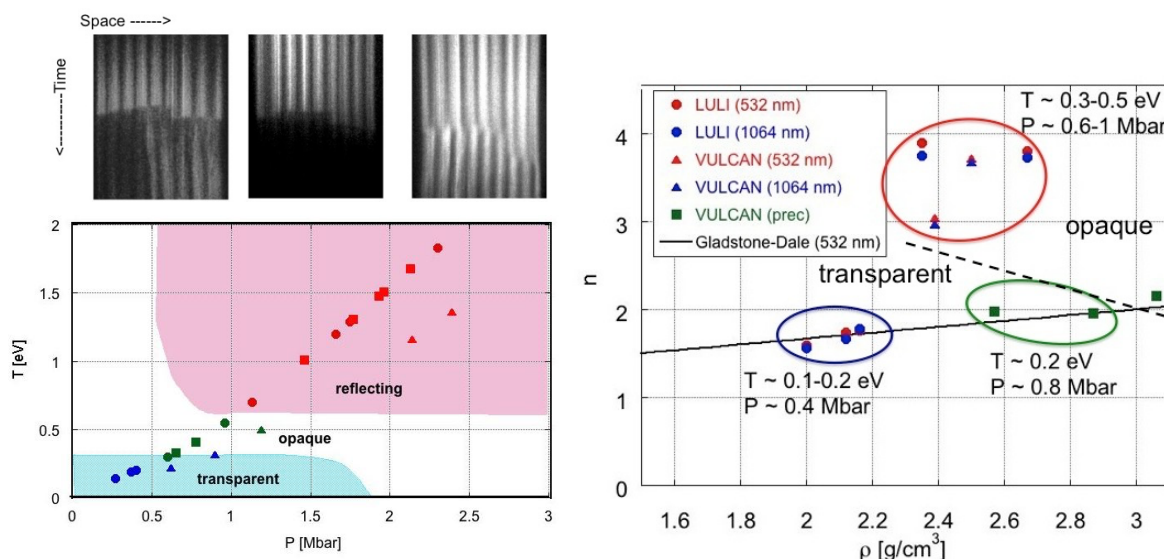
Uzyskane wyniki pokazują możliwość wytworzenia stanów Al poza główną krzywą Hugoniot charakteryzujących się wysokimi ciśnieniami (12-14 Mbar) przy stosunkowo niskich temperaturach utrzymujących się przez okres kilkuset pikosekund.

Na wczesnym etapie moich badań eksperymentalnych związanych z równaniem stanu (EoS) koncentrowałam się na charakteryzacji materiałów interesujących z punktu widzenia planetologii (woda i węgiel), podczas gdy ostatnio zająłam się wyznaczaniem parametrów dla materiałów ważnych z punktu widzenia fuzji inercyjnej (ICF) i fuzji proton - bor (np. azotek boru).

W referencjach [H13] [P9, P13-P15], przedstawiłam wyniki badań związanych z ustaleniem parametrów ciekłej wody w ekstremalnych warunkach. Zainteresowanie tym materiałem wynikało ze składu planet olbrzymów, takich jak Uran i Neptun, w których woda jest jednym z głównych składników płaszcza pod wysokim ciśnieniem. Obserwacja dużych i asymetrycznych pól magnetycznych na tych planetach [29, 30] wskazuje, że pole wytwarzane jest przez płaszczyz. Ponieważ efekt dynamo wymaga materiału przewodzącego [31, 32, 33, 34], jako wyjaśnienie zasugerowane zostało przejście fazowe do stanu metalicznego udowodnione w symulacjach dynamiki molekularnej [35].

W wykonanym eksperymencie próbki wody sprężone zostały do ciśnień od $\sim 0,5$ do $\sim 2,5$ Mbara przez impulsy laserowe wytworzone w laboratorium LULI (600 ps, do $5 \cdot 10^{13} \text{ W/cm}^2$) oraz na instalacji laserowej VULCAN (do 10^{14} W/cm^2). W wyniku przeprowadzonych badań zaobserwowałam przejście z reżimu przezroczystego do nieprzezroczystego przy $\approx 0,6$ Mbar i z nieprzezroczystego do odbijającego tuż powyżej 1 Mbara (Rys. 4(a)). Zmierzony współczynnik odbicia wahał się od $\approx 5\%$ przy 1 Mbar do $\approx 50\%$ przy 3 Mbar i wydawał się nasycać dla

większych ciśnień. Punkty równania stanu określone na podstawie pomiaru prędkości fali uderzeniowej zmierzonej przez wykorzystaniu diagnostyki VISAR wykazały dobrą zgodność z teoretycznymi wartościami równania stanu (EoS) zawartymi w tabeli SESAME. Oszacowałam również współczynnik załamania i zaznaczyłam obszary odpowiadające różnym reżimom przezroczystości i nieprzezroczystości (Rys. 4(b)). Niniejszy artykuł [H13], [P9, P13-P15]



a)

b)

Rysunek 4: (a) Na górze: dane eksperymentalne dla wody w trzech stanach skupienia: przezroczystej (po lewej), nieprzezroczystej (w środku) i odbijającej wody (po prawej) zarejestrowane przy pomocy diagnostyki VISAR; czas pomiaru płynie od góry do dołu. Dół: płaszczyzna fazowa przedstawiająca wyniki eksperymentalne. Dla przejrzystości pokazano tylko punkty z $P < 3 \text{ Mbar}$. koła: LULI; kwadraty: Vulcan; trójkąty: tarcze wstępnie (statycznie) skompresowane. Temperatura punktów pochodzi z tabel SESAME. Zacienione obszary to tylko przybliżone wskazania różnych reżimów. (b) Współczynnik załamania wody. Linia przerywana oddziela reżim przezroczysty od nieprzezroczystego. Reżim odbicia wzdłuż głównej krzywej Hugoniot zaczyna się przy gęstości $\rho \approx 2.7 \text{ g/cm}^3$ [H13].

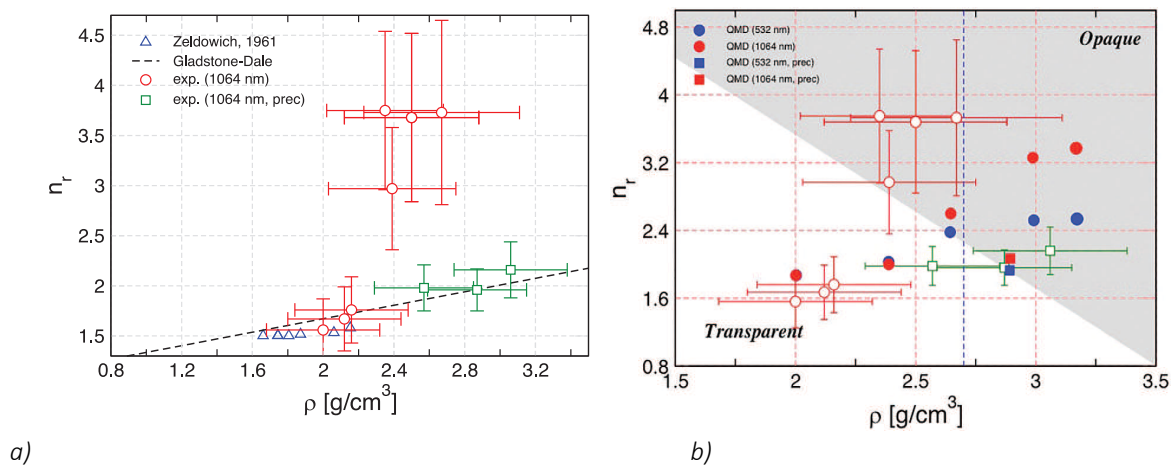
opublikowany w Europhysics Letters jako Editor's Choice, cieszył się największą popularnością wśród artykułów wydanych w czasopiśmie EPL w roku 2015.

Komunikacja [H12] opublikowana została w Europhysics News jako konsekwencja Editor's Choice [H13]. Zawierała najważniejsze wyniki zaprezentowane w publikacji [H13].

Jak zostało wcześniej wspomniane, w artykule [H13], oprócz określenia wartości równania stanu wzdłuż głównej krzywej Hugoniot przeprowadziliśmy pomiary dla stanów poza tą krzywą uzyskanych przy wykorzystaniu statycznej kompresji materiału, przy użyciu komór diamentowych (DAC). Takie stany wykazały wyraźnie inne właściwości optyczne, jak pokazano na Rys. 4.

Referencje [H7], [P9, P13, P15] stanowią kontynuację tych badań i koncentrują się na zrozumieniu różnic pomiędzy wodą wstępnie skompresowaną i niesprężoną pod ciśnieniem megabarów. Do uzyskania wyników wykorzystano pakiet ab initio Quantum Molecular Dynamics ABINIT [36] oraz uogólniony model Lorentz-Drude, który został użyty do obliczenia

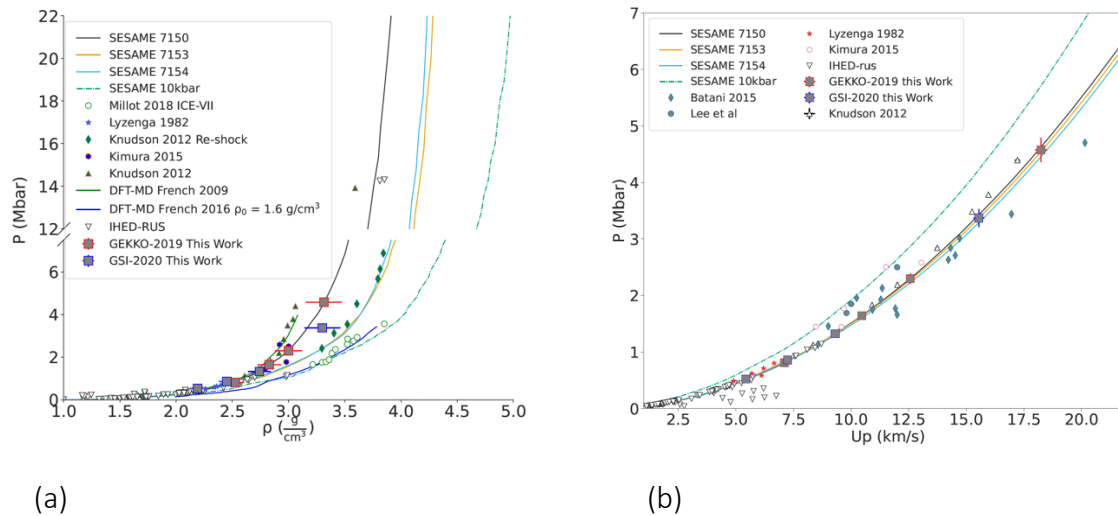
współczynnika załamania wody przy gęstościach pomiędzy 2 and 3,2 g/cm³. Obliczenia teoretyczne porównano ze współczynnikiem załamania wyznaczonym eksperymentalnie na podstawie pomiarów w LULI i VULCAN. Rzeczywista część współczynnika załamania była w dobrej zgodności z istniejącymi danymi poniżej 2,3 g/cm³, Rys. 5(a). Porównanie danych eksperymentalnych z wynikami uzyskanymi za pomocą kodu ABINIT również (Rys. 5(b)) wykazało dobrą zgodność poniżej 2,3 g/cm³. Powyżej tej wartości przejście między różnymi fazami (przezroczystą i nieprzezroczystą) powoduje gwałtowną zmianę wartości współczynnika załamania światła wyznaczonych na podstawie danych eksperymentalnych (Rys. 5). Na tym samym rysunku zazaczyłam granicę metalizacji dla stanów nieskompresowanych statycznie przed oddziaływaniem lasera z materiałem tarczy (pionowa przerywana niebieska linia przy ~ 2,7 g/cm³) oraz przejście z fazowe pomiędzy fazą przezroczystą i nieprzezroczystą.



Rysunek 5: (a) Rzeczywista część współczynnika załamania światła (n_r) przy długości fali 1064 nm w funkcji gęstości dla sprężonej wody (czerwone kółka) i wstępnie sprężonej wody (zielone kwadraty) przedstawiona w [H7] na podstawie danych eksperymentalnych z [H12, H13] i porównania z danymi dostarczonymi przez Zeldowicha (niebieskie trójkąty) [37]. (b) Porównanie rzeczywistej części współczynnika załamania światła (n_r) wyznaczonego eksperymentalnie (otwarte kółka dla długości fali lasera 1064 nm) z obliczeniami ab initio (wypełnione punkty). Czerwone punkty ab initio odpowiadają długości fali lasera 1064 nm (IR), a niebieskie długości fali lasera 532 nm (VIS).

Badania związane z zachowaniem ciekłej wody pod ciśnieniem megabarów kontynuowałam również za pomocą lasera GEKKO XII (GXII) wyposażonego w 12 wiązek laserowych dostępnego w Instytucie Inżynierii Laserowej (ILE) w Osace oraz jednowiązkowego lasera dużej mocy PHELIX w GSI (GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research) w Darmstadt. Lasery te wykorzystane zostały do wytworzenia fali uderzeniowej w wielowarstwowych, tarczach ze stopniami zawierających wodę [H4]. We wszystkich pomiarach zastosowano płytki fazowe, aby uzyskać równomierne napromieniowanie na całej powierzchni dużej plamki ogniskowej (~ kilkaset μm). Czas trwania impulsów laserowych wynoszący kilka ns zapewnił powstanie stacjonarnej fali uderzeniowej.

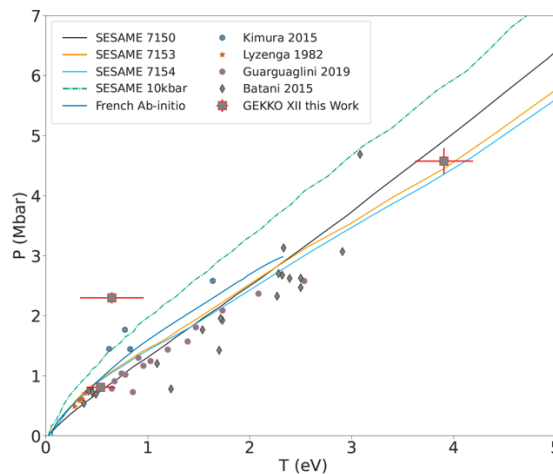
Poprzez zmiany intensywności lasera uzyskałam wartości równania stanu (EoS) przy ciśnieniu sięgającym wartości do 4,6 Mbar.



Rysunek 6: (a) Porównanie eksperymentalnych i teoretycznych wartości w płaszczyźnie $P - \rho$ oraz (b) w płaszczyźnie P, U_p [H4].

Ciśnienie, gęstość itp. zostały jednocześnie określone przy użyciu systemów VISAR i SOP jako narzędzi diagnostycznych i zastosowaniu techniki „impedance mismatch” wykorzystując kwarc, jako standardowy materiał referencyjny (Rys. 6).

Zmierzono również temperaturę fali uderzeniowej. Na Rys. 7 nasze wyniki eksperymentalne porównane zostały z wynikami symulacji hydrodynamicznych przeprowadzonych przy wykorzystaniu równaniami stanu wody z kilku tabeli SESAME (SESAME 7150, SESAME 7153, SESAME 7154), wykazując dobrą zgodność.

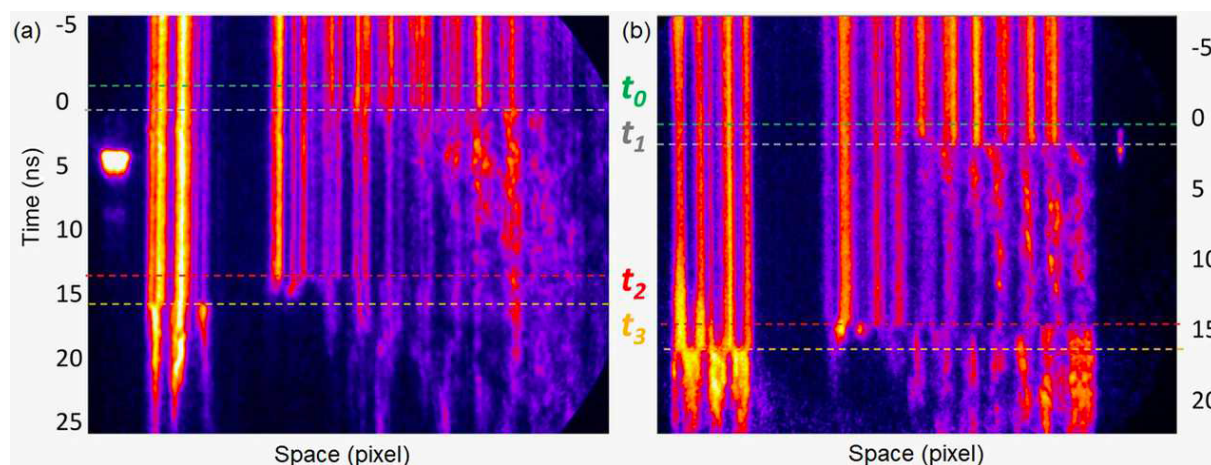


Rysunek 7: Porównanie danych eksperymentalnych z teoretycznymi krzywymi Hugoniot [H4].

Kontynuując moje badania eksperymentalne związane z gorącą gęstą materią (Warm Dense Matter - WDM) i stanami wysokiej gęstości energii (High Energy Density - HED), zajęłam się badaniem węgla w ekstremalnych warunkach. Węgiel jest również interesujący z punktu widzenia badań planetologicznych: jest jednym z pierwiastków, których jest najwięcej we Wszechświecie. Z chemicznego punktu widzenia atomy węgla mogą łączyć się ze sobą na różne

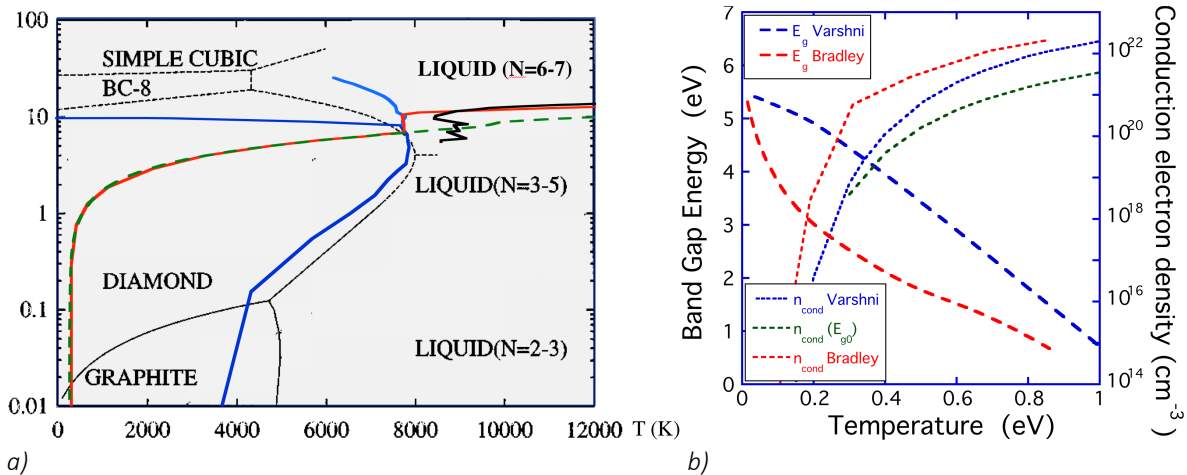
sposoby, co prowadzi do powstawania amorficznego węgla, grafitu, diamentu i fulerenów charakteryzujących się radykalnie różnymi właściwościami fizycznymi.

Węgiel (diament) jest również przedmiotem zainteresowania ICF. Syntetyczny diament był używany w eksperymentach implozji NIF, które wykazały wzrost produkowanej energii. Artykuł [H6] koncentruje się na badaniach zachowania diamentu pod ciśnieniem megabarów. Eksperyment opisany w artykule przeprowadzony został na instalacji laserowej PHELIX w GSI w Niemczech. Badane próbki napromieniowywane były przez 2ω ($\lambda = 527$ nm) lasera PHELIX o czasie trwania 1 ns i gaussowskim profilem czasowym. Płytkę fazową [38] użyta została do wytworzenia płaskiego profilu przestrzennego w granicach rozmiaru ogniska ~ 500 μm , aby zapewnić równomierną kompresję na dużej powierzchni tarczy diamentowej. Takie parametry lasera prowadzą do wytworzenia maksymalnej intensywności rzędu $9 \cdot 10^{13}$ W/cm² na tarczy. Wielowarstwowa konstrukcja tarczy pozwoliła na pomiar prędkości fali uderzeniowej w diamencie i niklu (Ni), który został użyty jako materiał referencyjny. Jako diagnostykę wykorzystałam standardowo dostępne dwa systemy VISAR (Rys. 8), które umożliwiają precyzyjny pomiar chwilowej prędkości związanej z przemieszczeniem powierzchni odbijającej poprzez pomiar powstającego przesunięcia Dopplera.



Rysunek 8: Przykłady pomiarów interferometrycznych wykonanych za pomocą systemu VISAR (#15): (a) VISAR z czułością $S = 11,3$ km/(s·fringe), okno czasowe 32,98 ns; (b) VISAR z czułością $S = 4,62$ km/(s·fringe), okno czasowe 30,47 ns) [H6].

Nasze pomiary wykazały, że dla ciśnień w zakresie 3 i 9 Mbar, uzyskanych w diamencie, propagacja fali uderzeniowej wywołuje zmianę fazy materiału na odbijającą. 9(a) przedstawia porównanie diagramów fazowych dla węgla z wynikami Benedict et al. [39] oraz Grumbach i Martin [40]. Granice między różnymi fazami zaznaczono na czarno, zgodnie z referencją [40], a na niebiesko zaznaczono granice fazowe określone w referencji [39]. Krzywe Hugoniot przedstawione są również na tym samym rysunku: krzywa Hugoniot z tabeli 7834 SESAME zaznaczona jest na zielono, teoretyczna krzywa Hugoniot z referencji [39] zaznaczona jest na czerwono, eksperymentalne wartości Hugoniot i Eggert et al. [41] zaznaczone są grubą czarną linią. Przerwa energetyczna w funkcji temperatury i gęstość elektronów w paśmie przewodnictwa obliczona za pomocą wzoru Varshniego (stała gęstość, pod uwagę wzięty jest



Rysunek 9: (a) Porównanie diagramów fazowych [39, 40] i granic między różnymi fazami. (b) Przerwa energetyczna w zależności od temperatury i gęstości elektronów w paśmie przewodnictwa.

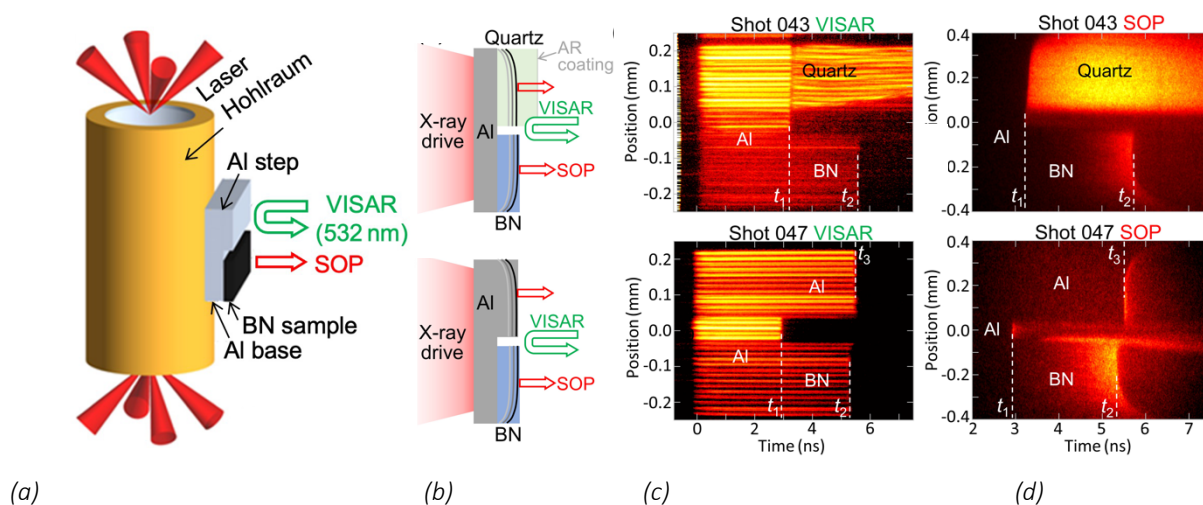
jedynie wpływ temperatury) oraz wzoru Bradleya i in. (wzdłuż głównej krzywej Hugoniot) przedstawione są na Rys. 9(b). W tym ostatnim przypadku temperatura powiązana została z kompresją za pomocą tabeli 7834 SESAME. Dla porównania pokazaliśmy również przypadek, w którym nie ma zmian gęstości i zmian rozmiaru przerwy energetycznej (tj. wzrost temperatury wpływa tylko na rozkład Fermiego-Diraca elektronów przy stałej szerokości przerwy energetycznej). Obliczenia te pokazują, jak kompresja wytworzona pod wpływem fali uderzeniowej może doprowadzić do uzyskania gęstości elektronów w paśmie przewodzenia przekraczającej gęstość krytyczną lasera, uzasadniając w ten sposób obserwowany współczynnik odbicia próbek diamentowych.

Finalnie, wyniki eksperymentalne porównane zostały z symulacjami hydrodynamicznymi, w których wykorzystaliśmy różne równania stanu, wykazując zgodność z dedykowanymi tabelami SESAME dla diamentu.

Kolejnym materiałem pod wpływem ekstremalnego ciśnienia, który badałam był azotek boru (BN). Praca związana z wyznaczeniem parametrów BN związana jest ściśle z badaniami nad diamentem. Otóż, BN zaproponowany został jako alternatywny ablator dla HDC do implozji ICF w NIF. Diament ze swoimi wysokimi właściwościami mechanicznymi i jednorodnością był kluczowym elementem w osiągnięciu demonstracji zapłonu w NIF. Jednak jego wysoka temperatura topnienia i moduł objętościowy implikują potrzebę początkowego napromieniowania laserowego wystarczająco wysokiego, aby spowodować jego odparowanie. Zastosowanie BN mogłoby pozwolić na przeprowadzenie implozji z niższym parametrem entropii α (tj. większą kompresją izentropową), co przyniosłoby wyższą wydajność fuzji i większy stosunek energii wyprodukowanej w rezultacie przeprowadzonej reakcji fuzji w stosunku do energii zasilającej laser (gain). Ponadto, określenie parametrów dla azotku boru w ekstremalnych warunkach jest ważne dla napędzanej laserowo fuzji wodoru z borem.

W odróżnieniu do artykułów [H6, H7, H13] gdzie fala uderzeniowa powstawała w wyniku bezpośredniego oddziaływania lasera z płaską powierzchnią wielowarstwowych tarcz ze

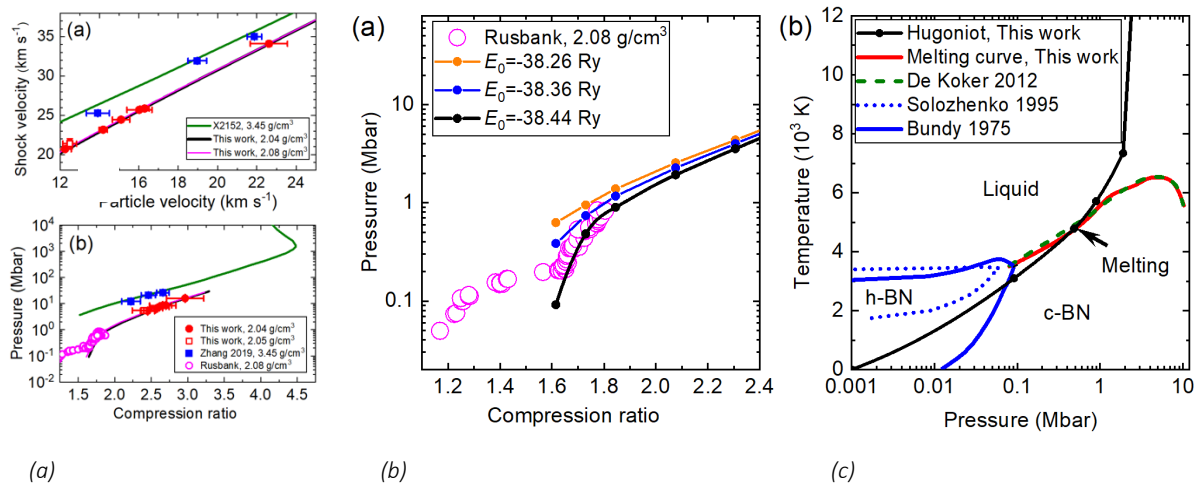
stopniami (step target), w publikacji [H2] fala uderzeniowa wygenerowana została przy użyciu metody napędu pośredniego. Wysokoenergetyczne wiązki laserowe (6,4 kJ) skupione były na wewnętrznej powierzchni hohlraum wykonanej z materiału o wysokiej liczbie atomowej Z (złota) (rys. 10(a)), tworząc intensywne, jednolite pole promieniowania rentgenowskiego generującego falę uderzeniową. Eksperyment ten przeprowadzony został na instalacji laserowej Shenguang-III-P w Chinach przy użyciu tarcz ze stopniami zawierającymi jako badaną próbkę heksagonalny azotek boru. Aluminium i kwarc posłużyły jako materiały referencyjne (Rys. 10(b)). W tym eksperymencie uzyskano wartości krzywej Hugoniot dla h-BN w zakresie 5-16 Mbar. Przykłady sygnałów z diagnostyki VISAR i SOP przedstawiono odpowiednio na Rys. 10 (c) i (d).



Rysunek 10: (a) Układ eksperymentalny. Płaskie wielowarstwowe tarcze ze stopniami przymocowane zostały do boku wewnątrz hohlraum. (b) Zastosowano dwa rodzaje konfiguracji tarcz. (góra) Popychacz Al, próbka BN i kwarc jako materiał referencyjny; (dół) Stopień Al zamiast kwarcowego materiału referencyjnego. Przykłady sygnałów zarejestrowanych za pomocą diagnostyki VISAR (c) i SOP (d) [H2].

Nasze punkty eksperymentalne (w kolorze czerwonym) wypadają bardzo dobrze na tle wyników symulacji DFT-MD (linie: czarna i magenta na Rys. 11(a), (b)) w granicach do 16 Mbar. Ten sam rysunek pokazuje porównanie naszych punktów eksperymentalnych z danymi opublikowanymi wcześniej przez Zhang et al. dla sześciennego BN [¹⁵] (niebieski) oraz danymi dla niższego ciśnienia dla h-BN z RUSBANK [⁴², ⁴³] (magenta). Wartości eksperymentalne uzyskane przez Zhang et al. również dobrze pokrywają się z symulacjami DFT-MD zaprezentowanymi w pracy [H2].

Rys. 11(c) pokazuje diagram fazowy BN. Najlepiej dopasowana krzywa Hugoniot przecina granicę fazy pomiędzy ciałem stałym-ciecz przy ciśnieniu ~ 1 Mbar. Krzywa topnienia dla c-BN (czerwona linia ciągła) dobrze zgadza się ze wcześniejszymi wynikami teoretycznymi dla BN (zielony przerywany). Nasze obliczenia wskazują na przejście fazowe z h- do c-BN przy ciśnieniu $\sim 0,1$ Mbar.



Rysunek 11: Porównanie teoretycznych krzywych Hugoniot BN (zielona, czarna i magenta) z eksperymentalnymi parametrami skompresowanego fali uderzeniowej BN (punkty czerwone, niebieskie i magenta: ciśnienie, prędkość fali uderzeniowej i stosunek kompresji). Początkowe gęstości podano w legendzie rysunku. Dane eksperymentalne dla h-BN uzyskane w opisanych badaniach zaznaczone są na czerwono. W kolorze niebieskim i magenta przedstawiono dane z poprzednich badań eksperymentalnych dla c-BN (Zhang et al. [15]) i h-BN z RUSBANK [42, 43], (b) Główna krzywa Hugoniot obliczona jest przy zastosowaniu trzech różnych wartości początkowej gęstości energii E_0 oraz przy gęstości początkowej 2,08 g/cm³. (c) Diagram fazowy BN [H2].

Ogólnie rzecz biorąc, nasze wyniki zapewniają fundamentalny wkład naukowy w zrozumienie złożoności strukturalnej płaszczyzny fazowej BN w ekstremalnych warunkach obejmujących nowy zakres parametrów, co jest interesujące z punktu widzenia fizyki wysokiej gęstości energii (HED), fuzji inercyjnej (ICF) i fuzji wodorowo-borowej.

Prace nad badaniem wytwarzania i dynamiki fali uderzeniowej były również kontynuowane w serii eksperymentów przeprowadzonych na laserze PALS ($E \sim 0.5$ kJ, $t \sim 300$ ps, działającym przy długościach fali lasera 1 ω - 1314 nm i 3 ω - 438 nm).

W artykule [H5], Zaprezentowaliśmy eksperymentalne badanie związane z dynamiką fali uderzeniowej generowanej przez oddziaływanie lasera dwupunktowego w płaskich, jednowarstwowych foliach aluminiowych i piankowo-aluminiowych tarczach warstwowych. Eksperyment przeprowadzony został przy użyciu praskiego lasera jodowego PALS pracującego przy długości fali 440 nm i intensywności promieniowania o wartościach do kilku 10¹⁵ W/cm². Fala uderzeniowa wydostająca się z powierzchni jednowarstwowych tarcz Al i tarcz piankowo-aluminiowych zarejestrowana została przy użyciu diagnostyki zapewniającej pomiar emisji własnej (selfemission) o wysokiej rozdzielczości czasowej. Wyniki eksperymentalne porównane zostały z symulacjami numerycznymi. Fale uderzeniowe wytworzone w dwóch punktach przemieszczały się do przodu i rozszerzały promieniowo w tarczach, ostatecznie zderzając się w obszarze pośrednim co skutkowało bardzo silnym wzrostem ciśnienia w obszarze oddziaływania obydwóch fal. Efekt ten jest wyraźnie widoczny w przypadku tarcz zawierających warstwę pianki, gdzie zaobserwowaliśmy również opóźnienie wydostania się fali uderzeniowej

i przestrzenną redystrybucję ciśnienia. Zbadany został również wpływ warstwy pianki domieszkowanej nanocząstkami złota (Au) o wysokiej liczbie atomowej (Z) na dynamikę fali uderzeniowej.

Artykuł [H9] opisuje również wyniki eksperymentów, przeprowadzonych przy wykorzystaniu jodowego lasera PALS. W tym przypadku badania dotyczyły generowania wyższych ciśnień fali uderzeniowej przy użyciu wysokich intensywności lasera, które mogłyby być interesujące dla koncepcji zapłonu uderzeniowego (Shock Ignition - SI) [44, 45, 46, 47] w ramach ICF. SI jest rozważane jako alternatywne podejście do konwencjonalnego napędu pośredniego (indirect-drive) badanego w NIF [48]. Wykorzystuje on dwa impulsy laserowe: pierwszy to standardowy kilku nanosekundowy impuls o intensywności kilka razy większej niż 10^{14} W/cm², który ściska materiał tarczy. Drugi impuls jest bardzo krótkim (spike) kilkuset pikosekundowym impulsem o wysokiej intensywności ($\sim 10^{16}$ W/cm²), który uruchamia bardzo silny wstrząs ($\geq 0,3$ GBar na czole ablacji) [49, 50]) podgrzewanie sprężonego paliwa i tworzenie warunków do inicjacji reakcji jądowych. Artykuł koncentruje się na wpływie gorących elektronów (HE) na powstawanie i dynamikę silnych fali uderzeniowych. HE powstają w wyniku niestabilności parametrycznych rozwijających się podczas interakcji drugiego impulsu lasera o wysokiej intensywności z tarczą. Mogą one odgrywać ważną rolę w scenariuszu zapłonu falą uderzeniową (Shock Ignition - SI), ponieważ mogą zwiększyć i tak już wysokie ciśnienie (wstępnie skompresowanego) materiału tarczy poprzez deponowanie swojej energii.

Z drugiej strony, gorące elektrony mogą również wstępnie podgrzać materiał, co jest niepożądanym efektem w ICF. Dlatego bardzo ważne jest zrozumienie mechanizmu generowania HE i ich charakterystyki. Wielowarstwowe tarcze użyte w eksperymencie pozwoliły na pomiary dynamiki fali uderzeniowej i jednocześnie na charakteryzację HE oraz badanie niestabilności parametrycznych. Długość fali lasera odgrywa ważną rolę w generowaniu HE i wstępnego podgrzewania materiału tarczy. W przypadku strzałów na 3ω , obserwowane podgrzewanie tarczy przed wydostaniem się fali uderzeniowej z materiału tarczy było niskie w porównaniu z sygnałem po wydostaniu się fali uderzeniowej z tylnej strony tarczy. Z kolei przy użyciu lasera o długości fali 1ω , obydwa sygnały były porównywalne.

4.4.3 Generowanie fali uderzeniowej przez krótkie impulsy lasera o wysokiej intensywności

Fala uderzeniowa o bardzo wysokim ciśnieniu może zostać wytworzona również przy wykorzystaniu lasera o krótkim czasie trwania impulsu i bardzo wysokiej intensywności. Jednak w tym przypadku bardzo krótki czas trwania impulsu laserowego skutkuje, brakiem stabilności ciśnienia w czasie. W przypadku takiego mechanizmu generacji ekstremalnych warunków ciśnienie fali uderzeniowej ma maksymalną wartość na osi oddziaływania lasera z materiałem tarczy, a ciśnienie szybko zmienia się podczas przemieszczania się fali uderzeniowej w materiale badanej próbki (blast wave). Fale uderzeniowe są bardzo ważnym fenomenem w fizyce,

związane są np. z eksplozjami jądrowymi, astrofizyką (np. eksplozjami supernowych) i ogólnie z badaniami hydrodynamiki.

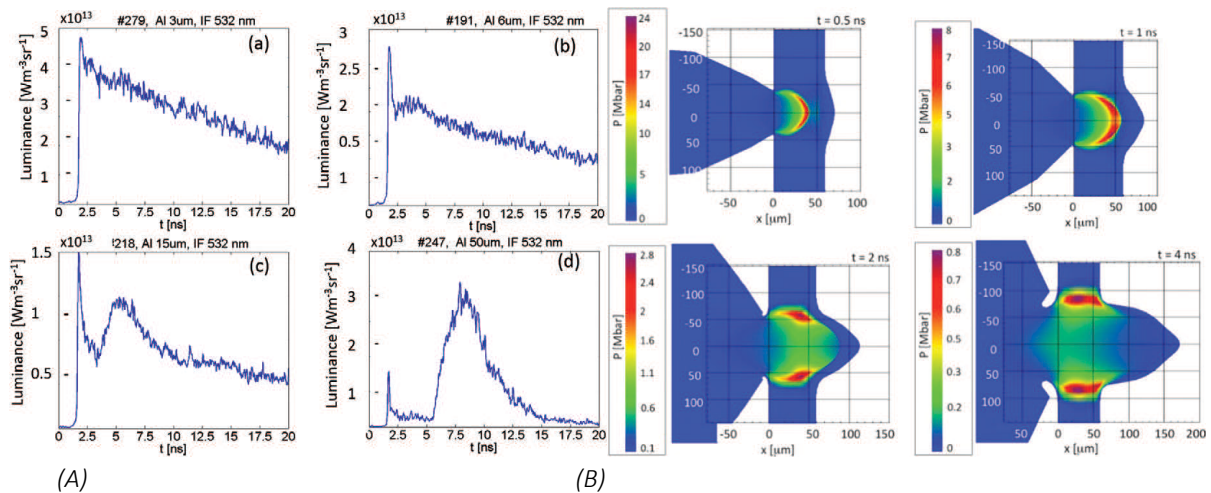
Generowanie fali uderzeniowej przez krótko-impulsowe lasery o wysokiej intensywności w gazach opisane zostało przez innych autorów w następujących artykułach [⁵¹, ⁵², ⁵³]. Z kolei ja, w pracach [H1], [H10], [P3, P4, P6-P8, P10-P12] badałam generowanie fali uderzeniowej w ciałach stałych, które były obserwowane już wcześniej w [⁵⁴, ⁵⁵], jednakże, autorzy tych publikacji nie zbadali szczegółowo mechanizmu generowania wysokiego ciśnienia. W artykułach [H1] i [H10], wykazałam, że wysokociśnieniowe fale uderzeniowe są wytwarzane w wyniku depozycji energii w materiale tarczy przez szybkie elektrony (HE) wytwarzane podczas oddziaływania lasera o wysokiej intensywności z materiałem próbki. Sugeruje to również, że stany HED materii można uzyskać za pomocą niskoenergetycznych impulsów laserowych o wysokiej intensywności jako alternatywnego źródła w stosunku do nanosekundowych wiązek laserowych wielkiej mocy (kJ) (co zrobiłam na PALS, LULI, Phelix, GEKKO XII i SG III P).

Pierwszy wykonany przez mnie i moich współpracowników eksperyment dotyczący generacji fal uderzeniowych przy wykorzystaniu niskoenergetycznych krótkich impulsów laserowych opisany jest w publikacji [H10] [P8, P10-P12]. Badania przeprowadzono w laboratorium LOA w Palaiseau, przy użyciu lasera Ti:Sapphire o długości fali 810 nm i czasie trwania impulsu laserowego $\tau=24$ fs w (FWHM), zapewniając dostarczenie energii 3 J na badanej tarczy i współczynnik kontrastu natężenia rzędu 10^8 podczas 2,5 ns. Impuls laserowy został zogniskowany do średnicy bardzo małej plamki o wartości 4,3 μm (w FWHM), aby osiągnąć bardzo wysoką intensywność ($I \sim 10^{21}$ W/cm²). Laser padał na tarczę pod kątem 45°. Pomiar koncentrował się na detekcji emisji własnej materiału tarczy z tylnej strony tarcz aluminiowych o różnej grubości (3-50 μm) przy użyciu kamery smugowej.

W zmierzonych sygnałach zaobserwowano trzy charakterystyczne elementy:

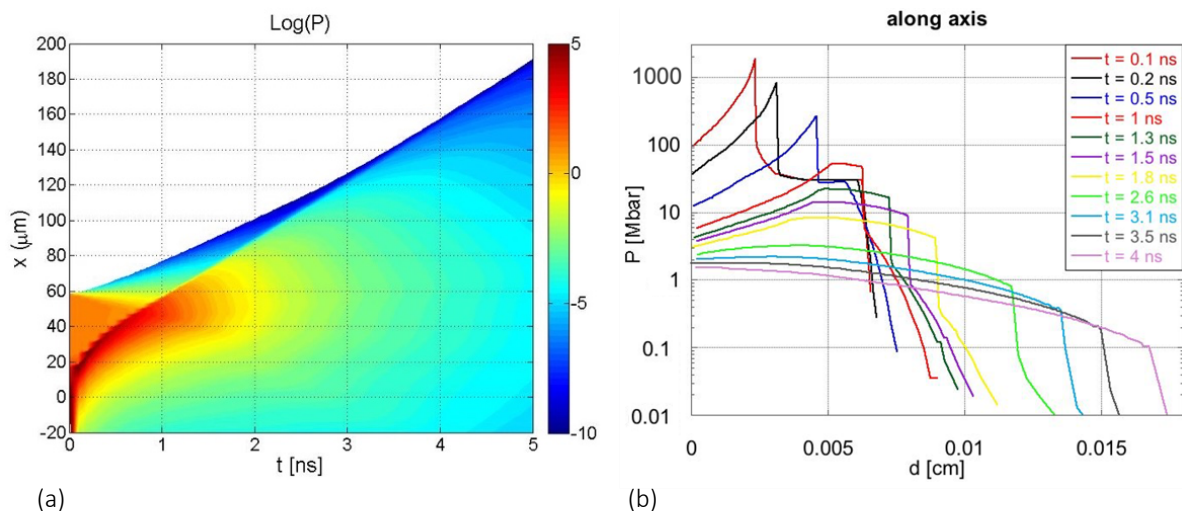
- 1) pik charakteryzujący się gwałtownie rosnącą emisją związany z Optical Transition Radiation - OTR i emisją termiczną z materiału silnie podgrzanego przez przejście szybkich elektronów;
- 2) bardzo szybki zanik termiczny emisji związany z ekspansją plazmy i chłodzeniem materiału tarczy;
- 3) szerszy pik związany z emisją termiczną z tylnej strony tarczy pojawiający się w późniejszym czasie (związany z wydostaniem się fali uderzeniowej z tylnej strony materiału tarczy).

Zwróciłam uwagę na różnice w zmierzonym sygnale dla próbek o różnej grubości (patrz Rys. 12(A)). Zgodnie z symulacjami hydrodynamicznymi wykonanymi za pomocą kodu CHIC, bardzo szybko po rozpoczęciu naświetlania laserem powstaje cienka fala uderzeniowa, charakteryzująca się bardzo wysokim ciśnieniem. Wykazałam, że przy użyciu krótkiego impulsu, lasery o wysokiej intensywności pozwalają na wytworzenie bardzo wysokich ciśnień (powyżej 100 Mbar) dla tarczy aluminiowej 50 μm (Rys. 12 (B)). Zgodnie z przeprowadzonymi symulacjami takie ciśnienie bardzo szybko spada w czasie, tworząc ostatecznie strukturę pierścieniową (Rys. 12 (B), $t=2\text{ns}$).



Rysunek 12: (A) Czasowy profil sygnału zmierzonego przy pomocy kamery smugowej dla tarczy aluminiowej o różnej grubości (a) 3 μm, (b) 6 μm, (c) 15 μm, (d) 50 μm pokazujący zachowanie ostrego pik i późniejszej emisji własnej w zależności od grubości tarczy. (B) Mapy ciśnienia 2D dla $t = 0,5, 1, 2$ i 4 ns dla tarczy aluminiowej o grubości 50 μm. Na początku oddziaływania lasera z tarczą powstaje fala uderzeniowa. Po około 2 ns, z powodu szybkiego rozszerzania się tarczy, struktura fali uderzeniowej zostaje utracona na osi symetrii ($r=0$), a ciśnienie staje się bardziej jednorodne, ale jest utrzymywane poza osią oddziaływania lasera z próbką materiału.

Na podstawie symulacji hydrodynamicznych zbadam również dynamikę wytworzonej fali uderzeniowej. Rys. 13(a) pokazuje taką dynamikę wzdłuż centralnej osi fali uderzeniowej ($r=0$). Ze względu na szybkie grzanie wytworzone przez gorące elektrony (HE), materiał tarczy gwałtownie się rozszerza (z prędkością $\sim 28 \text{ km/s}$), a jednocześnie ciśnienie bardzo szybko spada. Prowadzi to do utrzymania stałej prędkości ($\sim 34 \text{ km/s}$) frontu fali uderzeniowej. Niezwłocznie po rozpoczęciu oddziaływania pomiędzy laserem i tarczą profile ciśnienia wewnątrz aluminiowej tarczy (50 μm) wzdłuż centralnej osi symetrii ($r=0$) mają bardzo stromy profil (Rys. 13 (b)), który odzwierciedla wcześniej obserwowany kształt „blast wave”. Fala uderzeniowa jest bardzo dobrze wykształcona. Ponieważ ciśnienie spada bardzo szybko po 0,5 ns, a struktura „blast wave” jest utracona na osi.



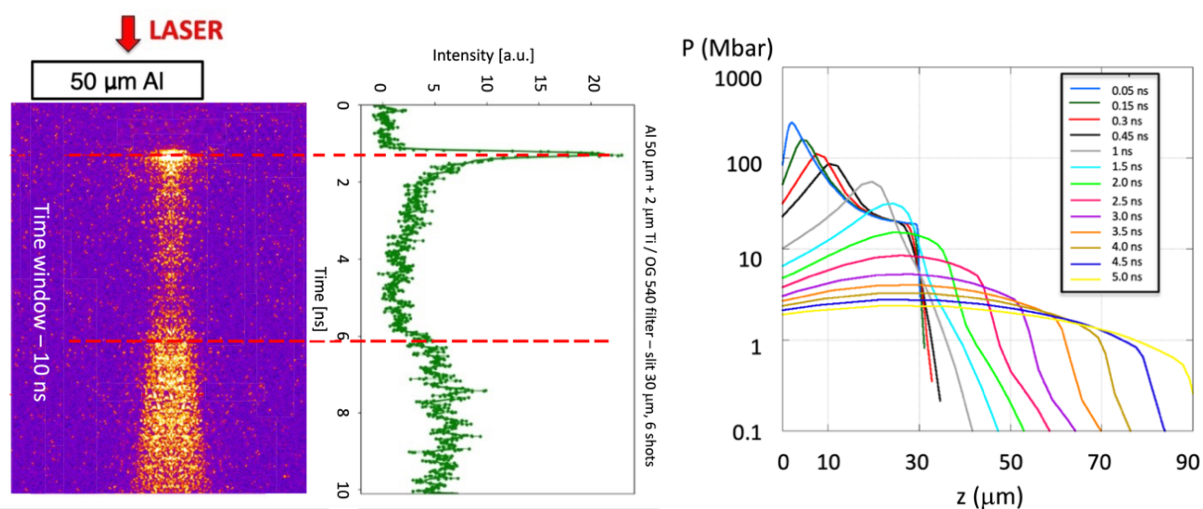
Rysunek 13: (a) Dynamika fali uderzeniowej w czasie i przestrzeni dla aluminiowej tarczy o grubości 50 μm wzdłuż centralnej osi symetrii (ciśnienie w przestrzeni). (b) Profile ciśnienia wewnątrz aluminiowej tarczy (50 μm) wzdłuż centralnej osi odpowiadającej oddziaływaniu lasera z tarczą próbki.

Oszacowałem również temperaturę materiału ogrzanego przez falę uderzeniową na tylnej stronie tarczy, mierząc temperaturę barwową, tj. mierząc emisję z tylnej strony tarczy w momencie wydostania się fali uderzeniowej z materiału tarczy za pomocą dwóch wąskopasmowych filtrów interferencyjnych (odpowiednio wyśrodkowanych na długościach fal $\lambda=405$ i $\lambda=532$ nm). Uzyskana temperatura barwowa ($T \sim 0,6$ eV) była zgodna z wynikami symulacji hydrodynamicznych (CHIC) i przewidywaniami modeli równania stanu (tabele SESAME).

Cel tego artykułu był dwójaki: po pierwsze, zademonstrowałam generowanie fal uderzeniowych przy użyciu ultrakrótkich impulsów laserowych o niskiej energii, po drugie, pokazałam, że takie fale uderzeniowe mogą być wykorzystane do charakteryzowania materii w ekstremalnych warunkach.

Podobne wyniki (Rys. 14) uzyskaliśmy przy użyciu tego samego rodzaju tarcz (Al o grubości 6, 10, 25, 30, 50 i 70 μm) w eksperymencie przeprowadzonym w CLPU na laserze VEGAII [H1], [P3, P4, P6, P7] (Ti:Sa system, $E \sim 3$ J, $\lambda = 810$ nm, $\tau = 30$ fs, rozmiar plamki lasera w FWHM ~ 24 μm), gdzie intensywność na tarczy zredukowana była o 2 rzędy wielkości ($I \sim 2\text{-}3 \times 10^{19}$ W/cm²).

Podczas tego eksperymentu chcieliśmy przeprowadzić dokładną charakterystykę źródła gorących elektronów (HE), aby lepiej zrozumieć proces deponowania energii szybkich elektronów i dynamikę generowanej fali uderzeniowej. W związku z tym zastosowaliśmy kilka metod diagnostycznych do scharakteryzowania źródła gorących elektronów (parabola Thompsona, mikroskop Kirkpatrick-Baez, bremsstrahlung cannon), indukowanego podgrzewania wstępnego (Doppler velocimetry) oraz prędkości fali uderzeniowej (Streaked Optical Pyrometry). Zmniejszona intensywność lasera oddziałującego z tarczą spowodowała wytworzenie niższych ciśnień w porównaniu do wartości otrzymanych wcześniej w LOA [H10].



Rysunek 14: Sygnał emisji spontanicznej z folii 50 μm Al + 2 μm Ti zmierzony na tylnej stronie tarczy w obecności filtra OG540 nm: (a) typowy obraz z kamery smugowej (okno czasowe 10 ns) i pionowe cięcie przez maksymalną wartość sygnału (średnia z 6 ujęć). (b) Profil ciśnienia w tarczy 30 μm Al wzdłuż osi centralnej ($r=0$) w funkcji czasu [H1].

Ponadto, zgodnie z wynikami symulacji, generowana fala uderzeniowa nie miała ostrej i wyraźnej struktury „blast wave”, jaką zaobserwowano w LOA.

Wyniki eksperymentalne potwierdzone zostały obliczeniami teoretycznymi przy użyciu kilku kodów: Monte Carlo (kod Geant4 [56]) do symulacji rozchodzenia się gorących elektronów w zimnej niezjonizowanej materii, kodu radiacyjno-hydrodynamiczny Flash [57] do symulacji powstawania „preplasma” powstałej w wyniku impulsu „prepulse” lasera Vega, kodu PIC Smilei [58] do symulacji oddziaływania głównego impulsu laserowego z „preplasma” i wytworzenie gorących elektronów, hybrydowego kodu Amore [59] do symulacji rozchodzenia się gorących elektronów w tarczy i określenia profilu temperatury utworzonego przez depozycję energii szybkich elektronów, oraz kodu radiacyjno-hydrodynamicznego CHIC [60] do symulacji dynamiki fali uderzeniowej w tarczy oraz ekspansji tarczy ze względu na początkowy profil temperatury utworzony w tarczy.

Duża liczba diagnostyk pozwoliła na szczegółową charakterystykę indukowanego laserowo źródła gorących elektronów i dynamiki fali uderzeniowej, co zostało potwierdzone przez dogłębne symulacje teoretyczne z wykorzystaniem wyżej wymienionych kodów.

Porównanie wyników obu eksperymentów wskazuje, że podczas eksperymentu w LOA [H10] wiązka elektronów indukowana laserem zawiera mniej elektronów, ale mają one wyższą energię. Szacowana temperatura wynosiła około 1,9 MeV w porównaniu do 270 keV dla głównego składnika gorących elektronów w eksperymencie w CLPU [H1]. Zmiana rozmiaru ogniska plamki (LOA - 4,3 μm , CLPU - 24 μm) miała wpływ na gradient profilu temperatury w materiale tarczy, prowadząc do zmniejszenia temperatury na tylnej stronie tarczy Al 60 μm tylko do około 1 eV w LOA w porównaniu z około 20 eV w CLPU. W LOA gradient temperatury jest bardziej stromy, a zatem bardziej skuteczny w wytwarzaniu silnej fali uderzeniowej. Potwierdza to kluczową rolę gradientu temperatury w generowaniu fali uderzeniowej.

Ponadto, w eksperymencie LOA, wstępne podgrzanie wywołane przez gorące elektrony „preheating” było mniejsze, a zatem rozrzedzenie „rarefaction” tarczy było wolniejsze, co sugeruje, że w eksperymencie CLPU struktura fali uderzeniowej została „wygładzona” szybciej.

Podsumowując, pokazałam, że przy użyciu stosunkowo małych, krótko impulsowych laserów o wysokiej intensywności możliwe jest wytworzenie bardzo dużych ciśnień w tarczy i wytworzenie stanów materii o wysokiej gęstości energii (HED), które są w pełni scharakteryzowane i potwierdzone obliczeniami hydrodynamicznymi. Może to otworzyć interesujące perspektywy w fizyce HED, a także w astrofizyce laboratoryjnej, ponieważ fale uderzeniowe odgrywają ważną rolę w kilku zjawiskach astrofizycznych.

4.4.4 Podsumowanie dorobku naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego

Obecnie badania materii w ekstremalnych warunkach indukowanych przez lasery odgrywają bardzo ważną rolę w rozwoju różnych dziedzin fizyki, w tym planetologii, ale także w

odniesieniu do ważnej kwestii ograniczonych zasobów energii związanych z postępem i zwiększonym zainteresowaniem fuzją inercyjną lub fuzją protonowo-borową.

Treść publikacji [H1-H14] oraz prezentacji [P1-P15], stanowiących podstawę procedury habilitacyjnej, znacząco przyczyniły się do zrozumienia procesu powstawania i dynamiki fali uderzeniowej w diametralnie różnych warunkach, od reżimu femtosekund do nanosekund, co potwierdziły symulacje teoretyczne i pomiary eksperymentalne przeprowadzone przy wykorzystaniu wielu diagnostyk badających interesujące nas parametry [H8, H11].

Kampanie eksperymentalne opisane w sekcjach 4.41-4.4.3, przeprowadzone na dużych instalacjach laserowych (PALS w Czechach, LULI we Francji, VULCAN w UK, PHELIX w Niemczech, GEKKO XII w Japonii, SHENGUANG III-P w Chinach), pozwoliły uzyskać kilka nowych punktów równania stanu (EoS) wzdłuż głównej krzywej Hugoniot dla wody, węgla (diamentu) i azotku boru przy użyciu dynamicznej kompresji wywołanej standardowymi nanosekundowymi impulsami laserowymi [H2, H4, H6, H12, H13], [P1, P9, P14, P15].

Punkty dla wody poza główną krzywą Hugoniot uzyskano przy użyciu połączenia kompresji statycznej (komory diamentowe -DAC) [H13] z dynamiczną kompresją napędzaną laserem. Wyniki eksperymentalne potwierdzone zostały obliczeniami teoretycznymi. Warunki przejść fazowych dla wody, węgla i azotku boru omówione zostały w artykułach [H2, H6, H12, H13]. Ostatecznie, w publikacji [H14] zaproponowaliśmy nową metodę realizacji stanów off-Hugoniot, która opiera się na zastosowaniu efektu impedance-mismatch effect w tarczach warstwowych.

Badania równania stanu przeprowadzone zostały przy użyciu standardowych metod diagnostycznych, takich jak SOP i VISAR [H8], [P1, P2, P5]. Podczas kampanii eksperymentalnych prowadzonych na instalacji laserowej PALS w Pradze, kierowałam projektem instalacji diagnostyki VISAR. System interferometryczny został najpierw zaprojektowany i zmontowany na terenie innej placówki, a następnie zrekonstruowany i zmodernizowany na instalacji laserowej PALS. Niedawno system został z powodzeniem wykorzystany podczas kampanii eksperymentalnej, choć na razie tylko jako diagnostyka oparta na odbiciu (bez obrazu prążków interferometrycznych) [P1].

Badania przeprowadzone przy użyciu krótko impulsowych (fs) instalacji laserowych o wysokiej intensywności ($I \geq 10^{19}$ W/cm²) w LOA we Francji i ($I \geq 10^{21}$ W/cm²) w CLPU w Hiszpanii, prezentujące nowe podejście do tworzenia warunków gorącej gęstej materii (WDM) i wysokiej gęstości energii (HED), wykazały możliwość wytworzenia fali uderzeniowej charakteryzującej się bardzo wysokim, ale niestabilnym i szybko spadającym ciśnieniem [H1, H10], [P3, P4, P6-P8, P10-P12]. Dynamika takich fal uderzeniowych „transient shocks”, określona na podstawie danych eksperymentalnych, potwierdzona została i odtworzona za pomocą sekwencji kodów [H1]: Monte Carlo (Geant4), PIC (Smilei), hydro codes (Flash and CHIC).

Wyniki zaprezentowane w [H1, H10], [P3, P4, P6-P8, P10-P12] udowodniły, że stosunkowo krótkie impulsy laserowe o wysokiej intensywności mogą wytwarzać bardzo silne ciśnienia (powyżej 100 Mbar) w litej tarczy, co może otworzyć interesujące perspektywy w fizyce HED i astrofizyce laboratoryjnej, w której fale uderzeniowe odgrywają ważną rolę.

5. OPIS INNYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH I BADAWCZYCH

5.1 Praca naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora

W 2001 roku zatrudniona zostałam w FOM Institute for Plasma Physics Rijnhuizen w Holandii. Moja praca na tym etapie była poświęcona magnetycznej syntezie termojądrowej. Jako pracownik FOM pracowałam na tokamaku TEXTOR w Jülich w Niemczech. Byłam bardzo mocno zaangażowana w projektowanie, instalację i analizę danych z nowego typu diagnostyki Motional Stark Effect, która pozwala na nieinwazyjne diagnozowanie właściwości centralnej części plazmy „plasma core”, np. pola magnetycznego [¹⁹, ²⁰]. Innowacyjne podejście do określania konfiguracji pola magnetycznego opierało się na pomiarze stosunku intensywności składowych π and σ rozszczepionej w wyniku efektu Starka linii Balmera- α [¹⁹, ²⁰] w przeciwieństwie do standardowej koncepcji diagnostyki MSE opartej na pomiarze polaryzacji [⁶¹, ⁶², ⁶³] z wyselekcjonowanej jednej składowej Starkowskiej linii Balmer- α . Dodatkowo, skonstruowana przeze mnie diagnostyka zapewniała pomiar pełnego widma rozszczepionej linii Balmer- α , co pozwalało na określenie pozycji pomiarowej i, w gruncie rzeczy, ocenę radialnego pola elektrycznego. Takie podejście do wykonania pomiaru pola magnetycznego może mieć znaczenie dla projektu ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) charakteryzującego się trudnymi warunkami związanymi z bardzo wysoką emisją neutronów. Przewidywania wskazują, że właściwości optyczne zwierciadeł umieszczonych najbliżej plazmy (plasma facing mirrors) transmitujących sygnał z upływem czasu będą ulegać zmianie z powodu uszkodzeń wywołanych przez bardzo wysokie strumienie neutronów, ale także z powodu procesów osadzania lub erozji [⁶⁴]. W przypadku pomiaru opartego na detekcji pojedynczej spolaryzowanej linii wpłynie to na określenie polaryzacji mierzonego światła, podczas gdy pomiar stosunku natężeń nie będzie narażony na zmiany. Dlatego też tego rodzaju system (MSE) jest obecnie badany pod kątem realizacji dla tokamaka ITER [⁶⁵].

Od 2006 roku byłam zatrudniona w KTH Royal Institute of Technology, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology w Sztokholmie, gdzie kontynuowałam pracę w ramach konceptu Magnetic Confinement Fusion badając wpływ niestabilności pojawiających się na granicy plazmy Edge Localized Modes (ELMs) na sygnał mierzony przez pomocy diagnostyki MSE w tokamaku JET w Culham, Wielka Brytania [⁶⁶]. Regularne impulsy promieniowania związane z pojawiającymi się niestabilnościami ELM wpływały na sygnał mierzony przy pomocy diagnostyki MSE na tokamaku JET. Konieczne było więc opracowanie metody (filtr ELM) eliminującej wpływ niestabilności ELM na sygnał mierzony przy pomocy diagnostyki, a tym samym na szacowany kąt polaryzacji. Pozwoliło to na zwiększenie liczby kanałów diagnostyki dostarczających wiarygodne dane. Profile-q zrekonstruowane przy użyciu filtra ELM dla danych MSE w momencie występowania zaburzeń ELM dały porównywalne wartości do profili-q z fazy przed lub po pojawieniu się promieniowania ELM.

W tym okresie brałam również udział w badaniach związanych z fragmentacją molekularną wolnych cząsteczek: metanu i amoniaku [67], 2-deoxy-D-rybozy [68], azabenzenów [69] (pirydyny, pirazyny, pirymidyny, pirydazyny and s-triazyny). Zostały one wzbudzone promieniowaniem synchrotronowym i wykryte za pomocą fluorescencji fragmentów. Wszystkie te badania zostały przeprowadzone na liniach wiązek pierścieni magazynujących MAX I i MAX II w laboratorium MAX w Lund w Szwecji.

W 2009 roku zostałam zatrudniona w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy w Warszawie. Początkowo moje działania koncentrowały się na zastosowaniu metod spektroskopowych w zakresie widzialnym do określenia parametrów plazmy generowanej w urządzeniach typu plasma-focus. Gęstość elektronową i temperaturę wzbudzenia wyznaczałam mierząc poszerzenie Starka emisji deuteru D_β ($n' = 4 \rightarrow n = 2$, $D_\beta = 486.03$ nm) i D_γ ($n' = 5 \rightarrow n = 2$, $D_\gamma = 433.30$ nm). Większość prac związanych z charakteryzacją plazmy generowanej przy wykorzystaniu urządzenia plasma-focus wykonana została na PF-1000 znajdującym się w IFPiLM w Warszawie [70]. Uczestniczyłam również w kilku eksperymentach na urządzeniu RPI-IBIS w Świerku. Wszystkie eksperymenty związane z charakteryzacją plazmy wytworzonej na wcześniej wspomnianych urządzeniach wykonane były w bardzo ścisłej współpracy z grupą prof. dr hab. Marka Sadowskiego z Instytutu Badań Jądrowych (IPJ), późniejszego Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ), oraz z partnerami z Instytutu Fizyki Plazmy w NSC KIPT w Charkowie na Ukrainie.

Inne badania plasma-focus przeprowadzone w ramach tej samej współpracy dotyczyły podobnej charakterystyki plazmy i identyfikacji eksperymentalnie zmierzonych linii emisyjnych wolframu jako kandydata na materiał pierwszej ściany w tokamakach [71, 72]. Niestety, w tym przypadku analiza ilościowa uzyskanych danych nie była możliwa ze względu na niską rozdzielczość pomiarów spektroskopowych.

Podczas kilku wizyt na tokamaku JET w Culham byłam zaangażowana w rozwój metod kalibracji („component-by-component” i „continua”) zastosowanych dla kanału Be IV (75,9 Å) spektrometru Bragga mierzącego miękkie promieniowanie rentgenowskie (KX1). Badania te prowadzone były pod kątem zastosowania w tokamaku ITER [73].

W kwietniu 2012 roku obroniłam rozprawę doktorską zatytułowaną: *„Metody emisyjnej spektroskopii optycznej w zastosowaniu do badań gorącej plazmy w układach typu Tokamak i Plasma-Focus”*. W dniu 12 czerwca 2012 roku Rada Naukowa Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku podjęła uchwałę o nadaniu mi stopnia doktora nauk fizycznych. Rozprawa doktorska zawierała najważniejsze opisane wcześniej wyniki związane z rozwojem i kalibracją diagnostyki opartej na emisji optycznej oraz charakteryzacją plazmy w tokamakach TEXTOR [19, 20], oraz na urządzeniu Plasma Focus PF-1000 [70-72].

5.2 Praca naukowa po uzyskaniu stopnia doktora nieuwzględniona w habilitacji

Po uzyskaniu stopnia doktora podsumowałem badania parametrów spektroskopowych i neutronowych plazmy PF-1000 aplikując analizę głównych składowych (Principal component analysis - PCA), co zaowocowało publikacją [74]. Pokróćce zajmowałam się również badaniami plazmy wytwarzanej podczas ablacji laserowej tarcz molibdenowych (Mo) [75] korzystając z lasera będącego na wyposażeniu Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy.

Równolegle, w tym okresie mojej kariery, koncentrowałam się na rozwoju, instalacji i analizie danych z detektorów gazowych Gas Electron Multiplier (GEM), które zostały zaprojektowane do pomiaru miękkiego promieniowania rentgenowskiego emitowanego z centralnej części plazmy tokamaka JET. Brałam udział w modernizacji rentgenowskiego spektrometru Bragga o wysokiej rozdzielczości wyposażając go w dwa detektory GEM pozwalających na rozróżnienie energii mierzonych fotonów. Detektory zaprojektowane zostały do monitorowania emisji zanieczyszczeń plazmy: W^{46+} o energiach fotonów 2,4 keV i Ni^{26+} o energii fotonów 7,8 keV. Ostateczny projekt detektorów rentgenowskich GEM zdefiniowany był przez następujące wymagania: duży obszar detekcji (ze względu na dużą objętość plazmy JET $\sim 100\text{ m}^3$), wysoka wydajność konwersji fotonów w pierwszym obszarze „dryfu” detektora, dostosowane okno zapewniające jak najwyższą transmisję wykrytego promieniowania, wysoki stosunek sygnału do szumu i wzmocnienie zapewnione przez potrójną strukturę detektora GEM oraz rozsądna rozdzielczość energetyczna (20-30%). Detektory rozwijane były w bardzo ścisłej współpracy z grupą pracującą pod przewodnictwem prof. Wojciecha Dominika reprezentującą Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Tam też brałem udział w pierwszych testach i montażu prototypowych detektorów. Ten okres działalności w IFPiLM i JET zaowocował szeregiem publikacji związanych z rozwojem i testowaniem detektorów GEM [21-23], skomplikowanych modułów Field Programmable Gate Arrays (FPGA), które były wykorzystywane do dyskryminacji impulsów [76, 77], oraz związanych z analizą danych eksperymentalnych zarejestrowanych za pomocą detektorów GEM [78, 79]. W tym okresie moja praca naukowa w IFPiLM była prowadzona w ramach projektu EFDA i była wspierana przez EURATOM.

W 2013 roku uzyskałem grant w ramach EquipEx „PETAL+” w CELIA (CEntre Lasers Intenses et Applications), na Uniwersytecie w Bordeaux. Początkowo kontynuowałam badania nad detektorami GEM we współpracy ze swoją macierzystą grupą z IFPiLM oraz z grupą kierowaną przez dr Danilo Pacellę z ENEA we Frascati. Celem badań było dostosowanie i testy detektorów GEM do pomiaru parametrów bardzo krótko żyjącej plazmy laserowej. Wyniki testów detektora GEMpix jako nowego narzędzia diagnostycznego miękkiego promieniowania rentgenowskiego dla plazmy wytwarzanej laserowo zaprezentowane zostały w artykule [80].

Jednym z moich podstawowych zainteresowań w tym okresie związany był z udziałem w rozwoju i testowaniu kilku układów diagnostycznych konstruowanych na potrzeby laserów PETawatt Aquitaine Laser (PETAL) i Laser Mega Joule (LMJ) z siedzibą w Le Barp, w okolicach Bordeaux. Ze względu na trudne warunki, w jakich miały operować diagnostyki większość z nich,

wykorzystywała do pomiaru sygnału pasywne detektory – Imaging Plates (IP). W związku z tym brałam również udział w wielu pomiarach kalibracyjnych różnych typów IP – MS, SR, TR, MP, ND w szerokim zakresie energii. Dla elektronów z zakresu 5-18 MeV pomiary kalibracyjne przeprowadzone zostały na laserowym akceleratorze elektronów ELSA^[81]. Dla elektronów w zakresie 40-180 MeV pomiary kalibracyjne wykonano przy użyciu źródła elektronów napędzanego laserem w Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA)^[82]. W przypadku promieniowania rentgenowskiego w zakresie 1-100 keV pomiary czułości IP przeprowadzono przy użyciu promieniowania rentgenowskiego z powłoki K emitowanego przez tarczę z litego srebra napromieniowaną laserem ECLIPSE w CELIA i generatorem promieniowania rentgenowskiego 160 kV w CEA DAM DIF ^[83]. Pomiary kalibracyjne dla protonów przeprowadzono przy użyciu monoenergetycznych protonów w zakresie 1-200 MeV z akceleratora 15 MV ALTO-Tandem Instytutu Fizyki Jądrowej (Orsay, Francja), a przy wyższych energiach, z 200-MeV na cyklotronie dostępnym w Institut Curie-Centre de Protonthérapie d'Orsay (Orsay, France) ^[84].

W tym samym czasie byłam mocno zaangażowana w projekt konstrukcji spektrometru rentgenowskiego SPECTIX, wykorzystującego dwa wygięte kryształy pozwalające na wykonanie pomiarów promieniowania w szerokim zakresie spektralnym (7-150 keV). Brałam również udział w testowaniu kryształów w centrum CEA w Bruyeres-le-Chatel. W celu ochrony detektora przed produktami wystrzału lasera PETAL, zaprojektowana została dedykowana osłona, która zawierała dipol magnetyczny pozwalający na usuwanie elektronów wchodzących do spektrometru. Wstępne pomiary i testy osłony jak i pierwszy test spektrometru wykonane zostały podczas kampanii eksperymentalnej w której uczestniczyłam. Kampania eksperymentalna przeprowadzona została w ośrodku laserowym PICO 2000 w LULI ^[85].

Brałam również czynny udział w kalibracji niskoenergetycznego kanału diagnostycznego SEPAGE (spektrometru protonowo-jonowo-elektronowego z parabolą Thomsona dla LMJ-PETAL) przy wykorzystaniu protonów i jonów węgla ^[86] i jego testach ^[87].

W ostatnim czasie zostałam przewodniczącą projektu w ramach programu the European Cooperation in Science and Technology (COST): Ca21128 „PROBONO” (PROton BORon Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns). W ramach tego projektu jestem bardzo mocno zaangażowana w badania bardzo intensywnie rozwijającej się dziedziny fuzji proton-bor, w tym w opracowywaniu metod uzyskania zwiększonej produkcji cząstek α ^[88], badanie wpływu zewnętrznych pól magnetycznych na produkowany strumień cząstek α , testowanie pianek jako materiału do produkcji cząstek α oraz badania związane z produkcją radioizotopów do zastosowań medycznych ^[89].

Wyniki moich badań zostały zaprezentowane w formie cytowanych powyżej artykułów naukowych, a także plakatów i prezentacji wygłoszonych na konferencjach naukowych.

5.3 Naukowe plany na przyszłość

Przez ponad 20 lat mojej kariery naukowej rozwijałam i stosowałam różne rodzaje diagnostyk (MSE, GEM, VISAR) ^[19, 21, 22], [\[H11\]](#) do charakteryzowania plazmy w bardzo różnych

warunkach (tokamak, plasma-focus, laser). Użyłam tych diagnostyk do charakteryzowania właściwości materiałów istotnych dla fuzji magnetycznej (MCF) (wolfram) [71,72] i molibden [75], a także właściwości wysoce skompresowanych materiałów, takich jak woda [H4, H7, H12, H13], węgiel [H6] or BN [H2] związanych z planetologią, fuzją inercyjną i fuzją proton-bor.

W przyszłości planuję kontynuować badania nad równaniem stanu boru i różnych związków boru ze względu na duże zapotrzebowanie na rozwój nowych modeli fuzji protonowo-borowej oraz zastosowanie nowych materiałów jako materiału wykorzystanych do konstrukcji ablatorów na potrzeby fuzji inercyjnej (ICF). Badanie krzywej topnienia BN pod wysokim ciśnieniem uzyskanej za pomocą kompresji uzyskanej przy pomocy fali uderzeniowej indukowanej laserem jest również istotne z punktu widzenia studiów materiałowych prowadzonych na potrzeby ICF, w celu poprawy wydajności implozji. Chciałabym również przeprowadzić eksperymenty w stosunkowo niskich temperaturach, aby zaobserwować obecność innych faz wysokociśnieniowych. Fazy te można wykryć za pomocą technik dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) in-situ przy użyciu laserów dużej mocy lub, w niedalekiej przyszłości, XFEL [90].

Niedawno zacząłem również pracować nad alternatywnymi metodami diagnostycznymi, opartymi na fizyce jądrowej, tj. metodami opartymi na wykrywaniu izotopów promieniotwórczych wytwarzanych w tarczy [89]. Większość wytwarzanych radioizotopów charakteryzuje się emisją promieniowania γ , dlatego rodzaj i liczbę wytwarzanych radioizotopów można scharakteryzować za pomocą spektroskopii promieniowania γ , na przykład przy użyciu skalibrowanego detektora (High Purity Germanium – HPGe).

Ten rodzaj diagnostyki jest szczególnie dobrze przystosowany do eksperymentów z fuzją proton-bor i do detekcji wytworzonych radioizotopów wytworzonych przy użyciu wiązek protonów napędzanych laserem. Liczbę reakcji fuzji proton-bor zachodzących w tarczy można określić na podstawie znanego współczynnika rozgałęzienia między reakcją pB a reakcją, która wytworzyła radioizotopy. Tarcze zawierające bor mogą być wykorzystywane do generowania cząstek α w reakcji fuzji wodoru z borem i wytwarzania radioizotopów produkowanych przez oddziaływanie odpowiednich materiałów ze strumieniami cząstek α . W wyniku reakcji cząstek α z tarczami Ca i K powstają radioizotopy skandu (^{43}Sc , ^{44}Sc , $^{44\text{g}}\text{Sc}$, ^{47}Sc) podczas gdy napromieniowanie ^{209}Bi produkuje ^{211}At [91]. W naszych eksperymentach z powodzeniem zidentyfikowaliśmy linie γ promieniowania z wielu radioizotopów wytworzonych przez napromieniowanie za pomocą generowanych laserowo cząstek α lub protonów. Obejmują one ^{43}Sc , ^{44}Sc , ^{48}Sc , ^7Be , ^{11}C i ^{18}F . Wykazaliśmy dość dobrą zgodność między danymi uzyskanymi ze spektroskopii opartej na pomiarach promieniowania γ i innymi metodami diagnostycznymi (CR39). Pokazuje to możliwość wykorzystania spektroskopii promieniowania γ jako wiarygodnej diagnostyki do pomiaru aktywacji badanych materiałów i szybkości reakcji, a przede wszystkim otwiera drogę do produkcji radioizotopów za pomocą laserów.

6. OSIĄGNIĘCIA ORGANIZACYJNE I DYDAKTYCZNE ORAZ OSIĄGNIĘCIA W ZAKRESIE POPULARYZACJI NAUKI

Jestem współautorką 69 publikacji naukowych wymienionych w dokumentach związanych z postępowaniem habilitacyjnym opublikowanych pod nazwiskiem K. Jakubowska, oraz w późniejszym okresie pod nazwiskiem K. Batani. Wspomniane artykuły opublikowane zostały na łamach międzynarodowych czasopism zawartych w bazie Journal Citation Reports (JRC), z czego 51 opublikowanych zostało po uzyskaniu stopnia doktora.

Aktywnie uczestniczyłam w międzynarodowych konferencjach naukowych i szkołach fizyki plazmy, gdzie zaprezentowałam wiele posterów, 19 wystąpień ustnych, w tym 3 wystąpienia na zaproszenie. Ponadto jestem współautorem około 60 wystąpień konferencyjnych (posterów i prezentacji ustnych) przedstawionych przez moich współautorów. Wygłosiłam również 12 seminariów podczas spotkań odbywających się w moim macierzystym instytucie i za granicą.

Byłam aktywnym członkiem kilku komitetów naukowych warsztatów, konferencji i szkół: 4th International Workshop on Proton Boron Fusion, Frascati (2024), XXI Seminar on Software for Nuclear, Subnuclear and Applied Physics and official Geant4 School, Alghero (2024), 3rd International Workshop on Proton Boron Fusion, Praga (2023), 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, Catania (2022), International Congress on Plasma Physics, Kaohsiung (2016).

Byłam również współorganizatorem międzynarodowych konferencji i warsztatów, takich jak: 51st IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS), 4th Asia-Pacific Conference on Plasma and Terahertz Science (APCOPTS), Pekin (2024), 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, Praga (2023), 2nd European Conference on Plasma Diagnostics, Bordeaux (2017), konferencja Plasma-2011 w Warszawie (2011) gdzie uczestniczyłam w lokalnym Komitecie organizacyjnym.

W latach 2010-2012 byłam sekretarzem corocznych warsztatów Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), które odbywały się w Warszawie, w IFPiLM.

Byłam sekretarzem dwóch edycji Szkoły Letniej w Kudowie "Towards Fusion Energy", które zgromadziły łącznie ponad 120 uczestników (2012, 2014). Szkoły gromadziły studentów studiów doktoranckich i magisterskich z różnych krajów na całym świecie zapewniając kursy dotyczące różnych aspektów fuzji termojądrowej, eksperymentów i technologii, w tym fuzji magnetycznej (MCF), fuzji inercyjnej (ICF) i zjawisk dotyczących plazmy wytwarzanej w urządzeniach plasma-focus. Studenci uczestniczący w szkole byli motywowani do

przedstawienia krótkich (10-15 min) prezentacji na temat wyników przeprowadzonych badań i dostarczenia 2-4 stronicowego artykułu opartego na danej prezentacji. Najlepsze prace, po przejściu przez proces recenzji, opublikowane zostały między innymi w specjalnym wydaniu czasopisma Nukleonika (2014).

Współorganizowałam szkoły letnie: LaPlaFu - Intense School on Laser Plasmas and Fusion, Rethymno (2024) oraz LaPlaSS - 5th Laser Plasma Summer School, High Intensity Laser Plasma processes for laser fusion, Salamanca (2023).

Podczas dwóch edycji Warszawskiego Festiwalu Nauki (2012, 2013) wygłosiłam 20 prezentacji na poziomie licealnym.

W latach 2019-2024 koordynowałam 6 eksperymentów w ramach współpracy międzynarodowej (CZ, FR, DE, GR, IT, IL, AU, JP, CN) związanych z badaniami równania stanu (EoS) dla wody (GEKKO, Japonia) i BN (PALS, Praga; ELI-BL Praga), a także rozwojem diagnostyki VISAR (PALS, Praga) wykonywanych w Europie i Azji. Podczas mojej kariery naukowej brałam udział w ponad 50 kampaniach eksperymentalnych (większość za granicą) nie licząc regularnego udziału w większości eksperymentów podczas 4-letniego kontraktu na tokamaku TEXTOR (2001-2005), w około 40 kampaniach po uzyskaniu stopnia doktora.

W 2022 roku zostałam przewodniczącą projektu COST (European Cooperation in Science and Technology): CA21128 - PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), który obejmuje okres 4 lat i gromadzi uczestników z ponad 34 krajów na całym świecie (włączając US, Chiny, Japonię, Indie). Projekt ma na celu kształtowanie społeczności w ramach rozwijającego się w bardzo szybkim tempie tematu fuzji proton-bor. Projekt obejmuje wszystkie aspekty związane z dziedziną fuzji proton-bor: WG1 - Szkolenie i popularyzacja fuzji proton bor, WG2 - Eksperymenty: Proton boron i w kierunku realizacji kompaktowych źródeł cząstek α napędzanych laserem, WG3 - Modelowanie, w tym rozwój i optymalizacja symulacji numerycznych, WG4- Rozwój / optymalizacja zaawansowanych diagnostyk proton-bor, WG5 - Tarcze: rozwój i szczegółowa charakterystyka tarcz wytwarzanych na potrzeby fuzji proton-bor. Głównymi celami oprócz badań skoncentrowanych na zwiększeniu produkcji cząstek α oraz produkcji radioizotopów jest budowanie współpracy wewnątrz społeczności akademickiej jak i pomiędzy instytucjami akademickimi, przemysłowymi i prywatnymi, oraz wspieranie i promowanie młodych naukowców.

W 2021 r. zostałam wybrana na redaktora naczelnego czasopisma Laser and Particle Beams, w którym powiększyłam radę redakcyjną, zainicjowałam i zakończyłam transfer wydawcy z Hindawi do Cambridge University Press.

Jeśli chodzi o moje osiągnięcia dydaktyczne, w latach 2015-2017 współprowadziłam kurs laboratoryjny TP Laser-plasma Master II (Sciences de la Fusion) na Uniwersytecie w Bordeaux. Przez okres mojej działalności naukowej byłam współopiekunem studentów studiów licencjackich (1) i magisterskich (2).

W czerwcu 2010 roku zostałam wybrana na członka Rady Naukowej Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy oraz Członka Rady Ekonomicznej Rady Naukowej Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy. Funkcję tę pełniłam do czerwca 2015 roku.

Szczegółowy wykaz wyżej wymienionych osiągnięć znajduje się w Załączniku 4 „4_KBATANI_wykaz_osiagniec_PL.pdf” oraz Załączniku 5 „5_KBATANI_List_of_achievements_ENG.pdf” zawierającym wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

7. REFERENCJE

- ¹ L. V. Al'tshuler, S. B. Kormer, A. A. Bakanova et al., “Equation of state for aluminum, copper, and lead in the high pressure region”, *Sov. Phys. JETP* **11**, 573 (1960)
- ² K. K. Krupnikov, A. A. Bakanova, M. I. Brazhnik et al., *Sov. Phys. Dokl.* **8**, 205 (1963)
- ³ L. V. Al'tshuler, K. K. Krupnikov, B. N. Ledenev et al., “Dynamic compressibility and equation of state of iron under high pressure”, *Sov. Phys. JETP* **7**, 606 (1958)
- ⁴ R. F. Trunin, M. A. Podurets, L. V. Popov et al., *Measurement of compressibility of iron at 5.5 TPa*, *Sov. Phys. JETP* **75**, 777 (1992)
- ⁵ M. Koenig, B. Faral, J. M. Boudenne, D. Batani, A. Benuzzi, S. Bossi, C. Remond, J. P. Perrine, M. Temporal, and S. Atzeni, “Relative consistency of equation of state by laser driven shock waves”, *Phys. Rev. Lett.* **74**, 2260 (1995)
- ⁶ G. W. Collins, P. Celliers, L. B. Da Silva, R. Cauble, D. Gold, M. Foord, K. S. Budil, R. Stewart, N. C. Holmes, M. Ross, B. A. Hammel, J. D. Kilkenny, R. J. Wallace, and A. Ng, “Equation of state measurements of hydrogen isotopes on Nova”, *Phys. Plasmas* **5**, 1864 (1998).
- ⁷ D. Batani, A. Morelli, M. Tomasini, A. Benuzzi-Mounaix, B. Faral, M. Koenig, P. Baclet, B. Cathala, B. Marchet, I. Masclet, M. Rebec, Ch. Reverdin, R. Cauble, P. Celliers, G. Collins, L. Da Silva, T. Hall, M. Moret, B. Sacchi “Equation of State data for Iron at pressure beyond 10 Mbar”, *Physical Review Letters* **88(23)**, 235502 (2002)
- ⁸ P. M. Celliers, G. W. Collins, D. G. Hicks, M. Koenig, E. Henry, A. Benuzzi-Mounaix, D. Batani, D. K. Bradley, L. B. Da Silva, R. J. Wallace, S. J. Moon, J. H. Eggert, K. K. M. Lee, L. R. Benedetti, R. Jeanloz, I. Masclet, N. Dague, B. Marchet, M. Rabec Le Gloahec, Ch. Reverdin, J. Pasley, O. Willi, D. Neely, and C. Danson “Electronic conduction in shock-compressed water”, *Physics of Plasmas* **11(8)**, L41 (2004)
- ⁹ D. Batani, H. Stabile, M. Tomasini, G. Lucchini, A. Ravasio, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, H. Nishimura, Y. Ochi, J. Ullschmied, J. Skala, B. Kralikova, M. Pfeifer, Ch. Kadlec, T. Mocek, A. Präg, T. Hall, P. Milani, E. Barborini, P. Piseri “Hugoniot Data for Carbon at Megabar Pressures” *Physical Review Letters*, **92**, 065503 (2004)

- ¹⁰ J. J. Cowan, et al. "Origin of the heaviest elements: The rapid neutron-capture process", *Rev. Mod. Phys.* **93**, 015002 (2021)
- ¹¹ H. D. Whitley, et al. "Comparison of ablaters for the polar direct drive exploding pusher platform", *High Energy Density Physics* **38**, 100928 (2021)
- ¹² E. Knittle, et al. "Experimental and theoretical equation of state of cubic boron nitride", *Nature* **337**, 349 (1989)
- ¹³ F. Datchi, et al. "Equation of state of cubic boron nitride at high pressures and temperatures", *Phys. Rev. B* **75**, 214104 (2007)
- ¹⁴ A. F. Goncharov, et al. "Thermal equation of state of cubic boron nitride: Implications for a high-temperature pressure scale", *Physical Review B*, **75**, 224114 (2007)
- ¹⁵ Shuai Zhang, et al. "Equation of state of boron nitride combining computation, modeling, and experiment", *Physical Review B* **99**, 165103 (2019)
- ¹⁶ A. Schönlein, G. Boutoux, S. Pikuz, et al. "Generation and characterization of warm dense matter isochorically heated by laser-induced relativistic electrons in a wire target", *Europhysics Letters* **114** 45002 (2016)
- ¹⁷ O. N. Rosmej, P. Neumayer, D. Khaghani, A. Schonlein, S. A. Pikuz, "Non-Ideal Plasmas Created in the Short Pulse Laser Interaction with Mass- Limited and Nanostructured Targets" XXXI Int. Conf. on Equations of State for Matter (Elbrus 2016)
- ¹⁸ M. Roth, I. Alber, V. Bagnoud, et al. "Transport of laser accelerated proton beams and isochoric heating of matter", *J. Phys.: Conf. Ser.* **244** 012009 (2010)
- ¹⁹ **K. Jakubowska**, M. De Bock, R. Jaspers, M. von Hellermann and L. Shmaenok, "Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR", *Review of Scientific Instruments* **75**, 3475 (2004)
- ²⁰ A. J. Donné, M. F. M. De Bock, I. G. J. Classen, M. G. Von Hellermann, **K. Jakubowska**, R. Jaspers, C. J. Barth, H. J. Van Der Meiden, T. Oyevaar, M. J. Van De Pol, S. K. Varshney, G. Bertschinger, W. Biel, C. Busch, K. H. Finken, H. R. Koslowski, A. Kramer-Flecken, A. Kreter, Y. Liang, H. Oosterbeek, O. Zimmermann, G. Telesca, G. Verdoolaege, C. W. Domier, N. C. Luhmann, Jr., E. Mazzucato, T. Munsat, H. Park, M. Kantor, D. Kouprienko, A. Alexeev, S. Ohdachi, S. Korsholm, P. Woskov, H. Bindslev, F. Meo, P. K. Michelsen, S. Michelsen, S. K. Nielsen, E. Tsakadze, and L. Shmaenok, "Overview of core diagnostics for TEXTOR", *Fusion Science and Technology* **47**, 220 (2005)
- ²¹ **K. Jakubowska**, J. Rzakiewicz, W. Dominik et al., "Development of a 1D triple GEM X-ray detector for a high-resolution x-ray diagnostics at JET", *Proc. EPS 2011, Europhysics Conference Abstracts* **35(1)**, 716 (2011)
- ²² J. Rzakiewicz, W. Dominik, M. Scholz, M. Chernyshova, T. Czarski, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, G. Kasprovicz, K. Kierzkowski, K. Pozniak, Z. Salapa, W. Zabolotny, P. Blanchard, S. Tyrrell, K.-D. Zastrow, "Design of T-GEM detectors for X-ray diagnostics on JET", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* **720**, 36 (2013)
- ²³ M. Chernyshova, T. Czarski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, M. Scholz, K. Pozniak, G. Kasprovicz, W. Zabolotny, "Development of GEM gas detectors for X-ray crystal spectrometry", *JINST* **9**, C03003 (2014)
- ²⁴ S. D. Rothman, A. M. Evans, C. J. Horsfield, P. Graham, and B. R. Thomas, "Impedance match equation of state experiments using indirectly laser-driven multimegabar shocks", *Phys. Plasmas* **9**, 1721 (2002)

- ²⁵ H. C. Pant, M. Shukla, H. D. Pandey, Y. Kashya, P. S. Sarkar, A. Sinha, V. K. Senecham, and B. K. Godwal, "Enhancement of laser induced shock pressure in multilayer solid targets", *Laser Part. Beams* **24**, 169 (2006)
- ²⁶ D. Batani, A. Balducci, W. Nazarov, T. Lower, T. Hall, M. Koenig, B. Faral, A. Benuzzi, and M. Temporal, "Use of low density foams as pressure amplifiers in equation-of-state experiments with laser-driven shock waves", *Phys. Rev E* **63**, 046410 (2001)
- ²⁷ David McGonegle, Patrick Heighway, M. Sliwa, et al., "Investigating off-Hugoniot states using multi-layer ring-up targets", *Scientific Reports*. **13172** 1-9 (2020) <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68544-8>
- ²⁸ R. Ramis, J. Meyer-ter-Vehn, & Ramírez "MULTI2D – a computer code for two-dimensional radiation hydrodynamics", *Comput. Phys. Commun.* **180** 977 (2009)
- ²⁹ N. F. Ness. et al., "Magnetic Fields at Neptun", *Science* **246**, 1473 (1989)
- ³⁰ N. F. Ness et al., "Magnetic Fields at Uranus", *Science*, **233**, 85 (1986)
- ³¹ S. Stanley and J. Bloxham, "Numerical dynamo models of Uranus' and Neptune's magnetic fields", *Science* **184**, 556 (2006)
- ³² S. Stanley and J. Bloxham, "Convective-region geometry as the cause of Uranus' and Neptune's unusual magnetic fields", *Nature* **428**, 151 (2004)
- ³³ D. J. Stevenson, *Earth Planet. Sci. Lett.*, "Planetary magnetic fields" **208**, 1 (2003)
- ³⁴ W. B. Hubbard, M. Podolak and D. J. Stevenson, "Neptune and Triton, in the interior of Neptune", University of Arizona Press, Tucson, p. 109 (1994)
- ³⁵ C. Cavazzoni et al., "Superionic and Metallic States of Water and Ammonia at Giant Planet Conditions", *Science* **283**, 44 (1999)
- ³⁶ X. Gonze et al., "Recent developments in the ABINIT software package", *Comput. Phys. Commun.* **205**, 106 (2016)
- ³⁷ Ya.B. Zel'dovich et al., *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 138 (1961) 1333; *Sov. Phys. Dokl.*, **6**, 494 (1961)
- ³⁸ M. Koenig, B. Faral, J. M. Boudenne, D. Batani, A. Benuzzi, and S. Bossi, "Optical smoothing techniques for shock wave generation in laser-produced plasmas", *Phys. Rev. E* **50**, R3314 (1994)
- ³⁹ L. X. Benedict, K. P. Driver, S. Hamel, B. Militzer, T. Qi, A.A. Correa, A. Saul, and E. Schwegler, "Multiphase equation of state for carbon addressing high pressures and temperatures", *Phys. Rev. B* **89**, 224109 (2014)
- ⁴⁰ M. Grumbach and R. Martin, "Phase diagram of carbon at high pressures and temperatures", *Phys. Rev. B* **54**, 15730 (1996)
- ⁴¹ J. H. Eggert, D. G. Hicks, P. M. Celliers, D. K. Bradley, R. S. McWilliams, R. Jeanloz, J. E. Miller, T. R. Boehly, and G. W. Collins, "Melting temperature of diamond at ultrahigh pressure", *Nat. Phys.* **6**, 40 (2010)
- ⁴² Several data can also be found in the website <http://www.ihed.ras.ru/RUSBANK/>
- ⁴³ S. P. Marsh, *LASL shock Hugoniot data*, Univ of California Press 1980.
- ⁴⁴ R. Betti, C. D. Zhou, K. S. Anderson, L. J. Perkins, W. Theobald and A. A. Solodov, "Shock ignition of thermonuclear fuel with high areal density", *Phys. Rev. Lett.* **98** 155001 (2007)
- ⁴⁵ L. J. Perkins, R. Betti, K. N. LaFortune and W. H. Williams, "Shock ignition: a new approach to high gain inertial confinement fusion on the national ignition facility", *Phys. Rev. Lett.* **103** 045004 (2009)
- ⁴⁶ D. Batani et al., "Physics issues for shock ignition", *Nucl. Fusion* **54** 054009 (2014)
- ⁴⁷ S. Atzeni, X. Ribeyre, G. Schurtz, A. J. Schmitt, B. Canaud, R. Betti and L. J. Perkins, "Shock ignition of thermonuclear fuel: principles and modelling", *Nuclear Fusion* **54(5)**, 054008 (2014)

- ⁴⁸ J. Lindl, O. Landen, J. Edwards, E. Moses and NIC Team, "Review of the National Ignition Campaign 2009-2012", *Physics of Plasmas* **21**, 020501 (2014)
- ⁴⁹ R. Nora et al., "Gigabar spherical shock generation on the OMEGA laser", *Phys. Rev. Lett.* **114**, 045001 (2015)
- ⁵⁰ E. Llor Aisa, X. Ribeyre, G. Duchateau, T. Nguyen-Bui, T. V. Tikhonchuk, A. Colaitis, R. Betti, A. Bose and W. Theobald, "The role of hot electrons in the dynamics of laser-driven, strong converging shock", *Phys. Plasmas* **24**, 112711 (2017)
- ⁵¹ Alastair S. Moore, Daniel R. Symes, Roland A. Smith, "Tailored blast wave formation: Developing experiments pertinent to laboratory astrophysics", *Physics of Plasmas* **12**, 052707 (2005)
- ⁵² Aaron D. Edens, T. Ditmire, J. F. Hansen, J. L. Porter "Study of high Mach number laser driven blast waves", *Physics of Plasmas* **11**, 4968 (2004)
- ⁵³ Jack J. Yoh et al., "Shock compression of condensed matter using Eulerian multimaterial method: Applications to multidimensional shocks, deflagration, detonation, and laser ablation", *Journal of Applied Physics* **103**, 113507 (2008)
- ⁵⁴ Kimberly Budil, et al., "Development of a radiative-hydrodynamics testbed using the Petawatt laser facility", *The Astrophysical Journal* **127**, 261 (2000)
- ⁵⁵ J J Santos, et al., "Isochoric heating and strong blast wave formation driven by fast electrons in solid-density targets", *New J. Phys.* **19**, 103005 (2017)
- ⁵⁶ Geant4 Collaboration "GEANT4 A simulation toolkit Physics Reference Manual" Release 11.2, Rev8.0: December 8th, 2023 <https://geant4-userdoc.web.cern.ch/Userguides/PhysicsReferenceManual/fo/PhysicsReferenceManual.pdf>
- ⁵⁷ A. Dubey, K. Antypas, A. C. Calder, C. Daley, B. Fryxell, J. B. Gallagher, D. Q. Lamb, D. Lee, K. Olson, L. B. Reid, P. Rich, P. M. Ricker, K. M. Riley, R. Rosner, A. Siegel, N. T. Taylor, K. Weide, F. X. Timmes, N. Vladimirova & J. ZuHone, "Evolution of PLASH, a Multi-physics Scientific Simulation Code for High-Performance Computing", *International Journal of High Performance Computing Applications* **28(2)**, 225 (2014)
- ⁵⁸ J. Derouillat, A. Beck, F. Pérez, T. Vinci, M. Chiaramello, A. Grassi, M. Flé, G. Bouchard, I. Plotnikov, N. Aunai, J. Dargent, C. Riconda, M. Grech, "Smilei: A collaborative, open-source, multi-purpose particle-in-cell code for plasma simulation" **222**, 351 (2018)
- ⁵⁹ M. Touati, J.-L. Feugeas, Ph. Nicolai, J. J. Santos, L. Gremillet and V. T. Tikhonchuk, "A reduced model for relativistic electron beam transport in solids and dense plasmas", *New Journal of Physics* **16**, 073014 (2014)
- ⁶⁰ Pierre-Henri Maire, Rémi Abgrall, Jérôme Breil, and Jean Oudadia, A Cell-Centered Lagrangian Scheme for Two-Dimensional Compressible Flow Problems, *SIAM J. Sci. Comput.*, **29**, 1781 (2007)
- ⁶¹ D. Wróblewski, K. H. Burrell, L. L. Lao, P. Politzer, W. P. West, "Motional Stark effect polarimetry for a current profile diagnostic in DIII-D", *Rev. Sci. Instrum.* **61**, 3552 (1990)
- ⁶² F. M. Levinton et al., "q-profile measurements in the Tokamak Fusion Test Reactor", *Phys. Fluids B* **5**, 2554 (1993)
- ⁶³ W. Mandl et al., "Beam emission spectroscopy as a comprehensive plasma diagnostic tool", *Plasma Phys. Controlled Fusion* **35**, 1373 (1993)
- ⁶⁴ M. Kuldkepp, E. Rachlew, N. C. Hawkes, B. Schunke, "First mirror contamination studies for polarimetry motional Stark effect measurements for ITER", *Review of Scientific Instruments*, **75**, 3446 (2004)

- ⁶⁵ I. U. Uzun-Kaymak, M. E. Galante, E. L. Foley and F. M. Levinton, "Designing ITER motional Stark effect line shift (MSE-LS) spectrometers", *Rev. Sci. Instrum.* **95**, 073507 (2024)
- ⁶⁶ **K. Jakubowska**, M. Brix, N.C. Hawkes et al., "ELM instability influence on the q-profile measured by MSE diagnostic on JET", *Proc. 34th EPS Conf. on Plasma Physics 31F*, P-1.116, 2-6 July (2007)
- ⁶⁷ **K. Jakubowska**, G. Vall-Ilosera, A. Kivimaki, M. Coreno, E. Melero Garcia, M. Stankiewicz and E. Rachlew, "Lyman and Balmer emission following core excitations in the methane and ammonia molecules", *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* **40**, 1489 (2007)
- ⁶⁸ G. Vall-Ilosera, M.A. Huels, M. Coreno, A. Kivimaki, **K. Jakubowska**, M. Stankiewicz, and E. Rachlew, "Photofragmentation of 2-deoxy-D-ribose molecules in the gas phase", *Chem. Phys. Chem.* **9(7)**, 1020 (2008)
- ⁶⁹ G. Vall-Ilosera, M. Coreno, P. Erman, M.A. Huels, **K. Jakubowska**, A. Kivimaki, E. Rachlew, M. Stankiewicz, "VUV photoionisation of free azabenzenes: Pyridine, pyrazine, pyrimidine, pyridazine and s-triazine", *Int. J. Mass Spectrometry* **275**, 55-63 (2008)
- ⁷⁰ **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, A.K. Marchenko, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, "Optical emission spectroscopy of plasma streams in PF-1000 experiments", *Nukleonika* **56(2)**, 125 (2011)
- ⁷¹ **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, M. Ladygina, "Optical spectroscopy of plasma beam interaction with tungsten target and temporal characteristic of spectral line emission in PF-1000", *Acta Technica CSAV* **56**, T107-T112 (2011)
- ⁷² E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M.J. Sadowski, M. Kubkowska, **K. Jakubowska**, M. Paduch, M. Scholz, I.E. Garkusha, M. Ladygina, and V. I. Tereshin, "Optical Spectroscopy of Free-Propagating Plasma and Its Interaction with Tungsten Targets in PF-1000 Facility", *Contributions to Plasma Physics* **51(2-3)**, 288 (2011)
- ⁷³ J. Rządkiwicz, I. Książek, K-D. Zastrow, I. H. Coffey, **K. Jakubowska**, K. D. Lawson, and JET EFDA Contributors, "ITER-relevant calibration technique for soft x-ray spectrometer", *Rev. Sci. Instrum.* **81**, 10E315-1 (2010)
- ⁷⁴ **K. Jakubowska**, W. Skrzeczanowski, M. Paduch, M. Scholz, E. Zielińska, "Principal component analysis of the spectroscopic and neutron parameters characterizing PF-1000 device plasmas", *Apply. Phys. B* **117**, 389 (2014)
- ⁷⁵ **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, A. Blagoev, M. Rosiński, P. Parys and P. Gqsior, "A spectroscopic study of laser ablation plasma from Mo target", *Physica Scripta T* **161**, 014029 (2014)
- ⁷⁶ K.T. Pozniak, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G. Kasproicz, J. Rządkiwicz, M. Scholz, W. Zabolotny, "FPGA based charge fast histogramming for GEM detector", *Proc. of SPIE* **8903**, 0277-786X (2013)
- ⁷⁷ W.M. Zabolotny, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G. Kasproicz, K. Pozniak, J. Rządkiwicz M. Scholz, "Embedded controller for GEM detector readout system", *Proc. of SPIE* **8903**, 0277-786X (2013)
- ⁷⁸ A.E. Shumack, J. Rządkiwicz, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, A. Byszuk, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Pozniak, A. Wojenski, W. Zabolotny,

- N.J. Conway, S. Dalley, J. Figueiredo, T. Nakano, S. Tyrrell, K.-D. Zastrow, V. Zoita, et al., “X-Ray crystal spectrometer upgrade for ITER-like wall experiments at JET”, *Rev. Isci. Instrum.* **85(11)**, 11E425 (2014)
- ⁷⁹ T. Nakano, A.E. Shumack, C.F. Maggi, M. Reinke, K.D. Lawson, I. Coffey, T. Putterich, S. Brezinsek, B. Lipschultz, G. Matthews, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, J. Rzakiewicz, T. Czarski, W. Dominik, G. Kasprowicz, K. Pozniak, W. Zabolotny, K.-D. Zastrow and JET EFDA contributors, “Determination of tungsten and molybdenum concentrations from an X-ray range spectrum in JET”, *J. Phys. B: At. Mol. Phys.* **48**, 144023 (2015)
- ⁸⁰ G. Claps, D. Pacella, F. Murtas, **K. Jakubowska**, G. Boutoux, F. Burgy, J.E. Ducret, D. Batani, “The GEMPix detector as new soft X-rays diagnostic tool for Laser Produced Plasmas”, *Rev. Sci. Instrum.* **87**, 103505 (2016)
- ⁸¹ G. Boutoux, N. Rabhi, D. Batani, A. Binet, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, J.-P. Negre, Ch. Reverdin, and I. Thfoin, “Study of Imaging Plate detector sensitivity to 5-18 MeV electrons”, *Rev. Sci. Instrum.* **86**, 113304 (2015)
- ⁸² N. Rabhi, K. Bohacek, D. Batani, G. Boutoux, J.-E. Ducret, E. Guillaume, **K. Jakubowska**, C. Thauray, I. Thfoi, “Imaging plates calibration to electrons between 40-180 MeV”, *Rev. Sci. Instrum.* **87**, 053306 (2016)
- ⁸³ G. Boutoux, D. Batani, F. Burgy, J.E. Ducret, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, N. Rabhi, A. Duval, L. Lecherbourg, Ch. Reverdin, **K. Jakubowska**, C.I. Szabo, S. Bastiani-Ceccotti, F. Consoli, A. Curcio, R. De Angelis, F. Ingenito, J. Baggio, D. Raffestin, “Validation of modelled imaging plates sensitivity to 1-100 keV x-rays and spatial resolution characterisation for diagnostics for the PETawatt Aquitaine Laser”, *Rev. Sci. Instrum.* **87**, 043108 (2016)
- ⁸⁴ N. Rabhi, D. Batani, G. Boutoux, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, C. Nauraye, A. Patriarca, A. Saïd, A. Semsoum, L. Serani, B. Thomas, B. Vauzour, “Calibration of imaging plate detectors to mono-energetic protons in the range 1-200 MeV”, *Rev. Sci. Instrum.* **88**, 113301 (2017)
- ⁸⁵ C. Reverdin, S. Bastiani, D. Batani, E. Brambrink, G. Boutoux, A. Duval, S. Hulin, **K. Jakubowska**, M. Koenig, I. Lantuejoul-Thfoin, L. Lecherbourg, C.I. Szabof and B. Vauzour, “SPECTIX, A PETAL+ X-ray spectrometer: design, calibration and preliminary tests”, *JINST* **13**, C01005 (2018)
- ⁸⁶ J.-E. Ducret, D. Batani, G. Boutoux, A. Chancé, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, D. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, N. Rabhi, A. Saïd, A. Semsoum, L. Serani, B. Thomas, J.-C. Toussaint, and B. Vauzour, “Calibration of the low-energy channel Thomson parabola of the LMJ-PETAL diagnostic SEPAGE with protons and carbon ions”, *Rev. Sci. Instrum.* **89**, 023304 (2018)
- ⁸⁷ I. Lantuejoul, B. Vauzour, A. Duval, L. Lecherbourg, B. Marchet, C. Reverdin, B. Rossé, C. Rousseaux, J.-C. Toussaint, A. Chancé, D. Dubreuil, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, D. Leboeuf, X. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, G. Boutoux, T. Caillaud, F. Granet, P. Prunet, T. Ceccotti, J. Fuchs, D. Batani, J.-E. Ducret, S. Hulin, **K. Jakubowska**, N. Rabhi, D. Raffestin, L. Sérani, “SEPAGE: a proton-ion-electron spectrometer for LMJ-PETAL”, *Proc. of SPIE* **10763**, 107630X-2 (2018)
- ⁸⁸ **K. Batani**, “Perspectives on research on laser driven proton-boron fusion and applications”, *JINST* **18**, C09012 (2023)
- ⁸⁹ M. R. D. Rodrigues, A. Bonasera, M. Scisciò, J. A. Pérez-Hernández, M. Ehret, F. Filippi, P. L. Andreoli, M. Huault, H. Larreur, D. Singappuli, D. Molloy, D. Raffestin, M. Alonzo, G. G. Rapisarda, D. Lattuada,

G. L. Guardo, C. Verona, Fe. Consoli, G. Petringa, A. McNamee, M. La Cognata, S. Palmerini, T. Carriere, M. Cipriani, G. Di Giorgio, G. Cristofari, R. De Angelis, G. A. P. Cirrone, D. Margarone, L. Giuffrida, D. Batani, P. Nicolai, **K. Batani**, R. Lera, L. Volpe, D. Giulietti, S. Agarwal, M. Krupka, S. Singh, Fa. Consoli, "Radioisotopes production using lasers: from basic science to applications", *Matter Radiat. Extremes* **9**, 037203 (2024)

⁹⁰ Ulf Zastrau, et al., "The High Energy Density Scientific Instrument at the European XFEL", *J. Synchrotron Rad.* **28**, 1393 (2021)

⁹¹ François Guérard, Jean-François Gestein, and Martin W. Brechbiel, "Production of [²¹¹At] Astatinated Radiopharmaceuticals and Applications in Targeted α -Particle Therapy", *Cancer Biother Radiopharm.* **28(1)**, 1 (2013)

Autoreferat zawiera 44 ponumerowane strony

Katarzyna Batani

LIST OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS, WHICH PRESENT A MAJOR CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF A SPECIFIC DISCIPLINE.

I. INFORMATION ON SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS SET OUT IN ART. 219 PARA 1. POINT 2 OF THE ACT.

1. Title of scientific achievement.

Studies of matter under extreme conditions induced by lasers

2. Cycle of scientific articles related thematically, pursuant to art. 219 para 1. point 2b of the Act.

- [H1] **K. Batani**, S. Malko, M. Toutati, J-L Feugeas, A. D. Lad, K. Jana, G. Ravindra Kumar, D. Raffestin, O. Turianska, D. Kaghani, A. Tentori, D. Mancelli, A. S. Martynenko, S. Pikuz, R. Benocci, L. Volpe, G. Zeraouli, J. A. Perez Hernandez, E. Garcia-Garcia, V. Narayanan, J. Santos, D. Batani, *Characterization of blast waves induced by femtosecond laser irradiation in solid targets*, HPLSE (2024), accepted
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2024.36>
Impact Factor = 5.2

*My contribution to this paper consisted of data analysis from various diagnostics, linking results, drawing conclusions, co-editing the article, correspondence with reviewers and the editor.
 I estimate my contribution at 50%.*

- [H2] H. Zhang, Y. Yang, W. Yang, Z. Guan, X. Duan, M. Yang, Y. Liu, J. Shen, **K. Batani**, D. Singappuli, K. Lan, Y. Li, W. Huo, H. Liu, Y. Li, D. Yang, S. Li, Z. Wang, J. Yang, Z. Zhao, W. Zhang, L. Sun, W. Kang, and D. Batani, *Equation of state for boron nitride along the principal Hugoniot to 16 Mbar*, Matter and Radiation at Extremes **9**, 057403 (2024)
 DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0206889>
Impact Factor = 4.8

My contribution to the creation of this manuscript was based on theoretical calculations using the code MULTII allowing the determination of the target structure.

I estimate my contribution at 10%.

- [H3] **K. Batani**, D. Batani, X. T. He, K. Shigemori, *Recent progress in matter in extreme states created by laser*, Matter and Radiation in Extremes **7**, 013001 (2022)
 DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0078895>
IF: 5.1, Number of citations: 9

My contribution to the creation of this paper was based on analysis of the current situation in the subject of materials in extreme conditions induced by lasers, to relate the observations to the articles published in the special issue of the journal MATTER AND RADIATION IN EXTREMES: "Matter in extreme states created by laser", editing of the article, and correspondence with reviewers and the editor.
I estimate my contribution at 85%.

- [H4] D. Mancelli, I. Errea, A. Tentori, O. Turianska, H. Larreur, K. Katagiri, N. Ozaki, N. Kamimura, D. Kamibayashi, K. Ishida, H. Ogura, K. Kawasaki, Y. Maeda, Y. Hironaka, K. Shigemori, **K. Batani**, G. Schaumann, O. Rosmej, P. Neumayer, B. Zielbauer, A.S. Martynenko, E.D. Filippov, S. Pikuz, and D. Batani, *Shock Hugoniot data for Water up to 5 Mbar obtained with quartz standard at high-energy laser facilities*, Laser and Particle Beams, LPB 4141522 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4141522>
IF: 1.093, Number of citations: 1

The results described in this article are based on experiments conducted on two large-scale laser installations GEKKO (Japan) and PHELIX (Germany). I was the PI of the experiment carried out on the laser installation GEKKO. My contribution to the creation of this manuscript was based on planning of the experimental campaign and the configuration of the targets, which were used during the experiment on GEKKO, I was participating in the analysis of the experimental data, carrying out simulations using a hydrodynamic code MULTI, I was participating in the interpretation of the experimental data and co-editing of the article.
I estimate my contribution at 30%.

- [H5] **K. Batani**, A. Aliverdiev, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krousky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, W. Nazarov, and D. Batani, *Shock dynamics and shock collision in foam layered targets*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e47 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2021.33>
 IF: 5.943, Number of citations: 3

My contribution to the development of this manuscript consisted of analysis of the experimental data, co-development of the physical model and co-editing of the article.
I estimate my contribution at 50%.

- [H6] **K. Jakubowska**, D. Mancelli, R. Benocci, J. Trela, I. Errea, A. S. Martynenko, P. Neumayer, O. Rosmej, B. Borm, A. Molineri, C. Verona, D. Cannat, A. Aliverdiev, H. E. Roman, and D. Batani, *Reflecting laser-driven shocks in diamond in the megabar pressure range*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e3 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2020.38>
 IF: 5.943, Number of citations: 8

My contribution to this manuscript consisted of analysis of the experimental data, performing simulations using the MULTI hydrodynamic code, contributing to the interpretation of the results, co-editing the manuscript.
I estimate my contribution at 50%.

- [H7] **K. Jakubowska**, D. Batani, J. Clerouin and B. Siberchicot, *Theoretical and experimental refraction index of shock compressed and pre-compressed in the megabar pressure range*, EPL **126**, 56001 (2019)
 DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/126/56001>
 IF: 2.045 (Resurchify), 1.958 (BioRxiv), Number of citations: 5

My participation in the creation of this manuscript was based on analysis of the experimental data, writing software to perform theoretical calculations related to the determination of the refractive index using the Kramers - Krönig relation, collaborating with a team specialised in performing ab initio calculations leading to the determination of the refractive index of water using quantum molecular dynamics and the

*ABINIT package, editing the manuscript along with correspondence with the journal editors and reviewers.
I estimate my contribution at 50%.*

- [H8] D. Batani, J. Santos, P. Forestier-Colleoni, D. Mancelli, M. Ehret, J. Trela, A. Morace, **K. Jakubowska**, L. Antonelli, D. del Sorbo, M. Manclossi, M. Veltcheva, *Optical Time-Resolved Diagnostics of Laser-Produced Plasmas*, Journal of Fusion Energy **38** (3-4), 299 (2019)
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10894-019-00218-4>
IF: 0.636, Number of citations: 10

*My contribution to the creation of this manuscript consisted of participation in experimental campaign carried out on the Nd YAG laser (Bordeaux), co-editing the figures and co-editing the manuscript.
I estimate my contribution at 20%.*

- [H9] D. Batani, L. Antonelli, F. Barbato, G. Boutoux, A. Colaïtis, J.L. Feugeas, G. Folpini, D. Mancelli, Ph. Nicolai, J. Santos, J. Trela, V. Tikhonchuk, J. Badziak, T. Chodukowski, **K. Jakubowska**, Z. Kalinowska, T. Pisarczyk, M. Rosinski, M. Sawicka, F. Baffigi, G. Cristoforetti, F. D'Amato, P. Koester, L.A. Gizzi, S. Viciani, S. Atzeni, A. Schiavi, M. Skoric, S. Gus'kov, J. Honrubia, J. Limpouch, O. Klimo, J. Skala, Y.J. Gu, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, S. Weber, R. Dudzak, M. Krus and J. Ullschmied, *Progress in understanding the role of hot electrons for the shock ignition approach to inertial confinement fusion*, Nuclear Fusion **946**, 012013 (2018)
DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aaf0ed>
IF: 3.706, Number of citations: 30

*My contribution to the development of this manuscript consisted of participation in some of the experiments described in the paper, discussions related to the interpretation of the data, I co-edited the figures and co-edited the manuscript.
I estimate my contribution at 5%.*

- [H10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Ge-*

neration of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation, EPL **119**, 35001 (2017)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/35001>

IF: 1.94 (Resurchify), 1.834 (Bioxbio), Number of citations: 2

My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experiment, alignment of diagnostics, operating the streak camera recording the emission in the visible range, performing the data analysis and interpretation of the data, graphical elaboration of obtained results and editing of drawings, editing manuscript along with correspondence with the journal editors and reviewers.

I estimate my contribution at 70%.

- [H11] D. Batani, A. Morace, Y. Maheut, **K. Jakubowska**, L. Volpe, *Diagnostics of laser-produced plasmas*, Nukleonika **61**(4), 393 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1515/nuka-2016-0065>

IF: 0.814

My contribution to the development of this manuscript consisted of participation in the experiment and analysis of the experimental data from VISAR, participation in discussions related to the interpretation of the data and co-editing the manuscript.

I estimate my contribution at 20%.

- [H12] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics News **47**(1), 13 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

This publication is the aftermath of an article - Editors choice, Europhysics Letters **112**, 36001 (2015). *My contribution to this paper consisted of editing the article, graphic design of the results and correspondence with the publisher.*

I estimate my contribution at 70%.

- [H13] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Glo-

ahed, and B.Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics Letters **112**, 36001 (2015)

– *Editors choice, the most red EPL publication in 2015*

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

IF: 2.16 (Resurchify), 1.963 (Bioxbio), Number of citations: 9

My contribution to the creation of this manuscript consisted of the analysis of the experimental data recorded with the streak camera (VISAR), drawing conclusions, graphical preparation of all the results presented in the article, editing of the manuscript along with the correspondence with the journal editors and reviewers.

I estimate my contribution at 60%.

- [H14] A. A. Aliverdiev, D. Batani, L. Antonelli, **K. Jakubowska**, R. Dezulian, A.A. Amirova, G.M. Gajiev, M. Khan, and H.C. Pant, *Use of multilayer targets for achieving off-Hugoniot states*, Phys. Rev. E **89**, 053101 (2014)

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.059902>

IF: 2.288, Number of citations: 6

My contribution to this manuscript consisted of participation in discussions related to data interpretation, interpretation of simulations and co-editing the article.

I estimate my contribution at 10%.

II. SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS.

1. Scientific monograph, pursuant to art. 219 para 1. point 2a of the Act.

- [M1] **K. Jakubowska**, *Short-Pulse Laser-Driven Strong Shock Waves, Progress in Ultrafast Intense Laser Science XIV* 118 271 (2019)

Number of citations: 1

My contribution to this monograph consisted of preparing content, editing the article, and correspondence with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 100%.

2. Cycle of scientific articles related thematically, pursuant to art. 219 para 1. point 2b of the Act.

The number of citations of publications according to the Web of Science, the Impact Factor according to the Journal Citation Reports.

- [H1] **K. Batani**, S. Malko, M. Toutati, J-L Feugeas, A. D. Lad, K. Jana, G. Ravindra Kumar, D. Raffestin, O. Turianska, D. Kaghani, A. Tentori, D. Mancelli, A. S. Martynenko, S. Pikuz, R. Benocci, L. Volpe, G. Zeraouli, J. A. Perez Hernandez, E. Garcia-Garcia, V. Narayanan, J. Santos, D. Batani, *Characterization of blast waves induced by femtosecond laser irradiation in solid targets*, HPLSE (2024), accepted
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2024.36>
Impact Factor = 5.2

*My contribution to this paper consisted of data analysis from various diagnostics, linking results, drawing conclusions, co-editing the article, correspondence with reviewers and the editor.
 I estimate my contribution at 50%.*

- [H2] H. Zhang, Y. Yang, W. Yang, Z. Guan, X. Duan, M. Yang, Y. Liu, J. Shen, **K. Batani**, D. Singappuli, K. Lan, Y. Li, W. Huo, H. Liu, Y. Li, D. Yang, S. Li, Z. Wang, J. Yang, Z. Zhao, W. Zhang, L. Sun, W. Kang, and D. Batani, *Equation of state for boron nitride along the principal Hugoniot to 16 Mbar*, Matter and Radiation at Extremes **9**, 057403 (2024)
 DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0206889>
Impact Factor = 4.8

*My contribution to the creation of this manuscript was based on theoretical calculations using the code MULTI1 allowing the determination of the target structure.
 I estimate my contribution at 10%.*

- [P1] M. R. D. Rodrigues, A. Bonasera, M. Scisciò, J. A. Pérez-Hernández, M. Ehret, F. Filippi, P. L. Andreoli, M. Huault, H. Larreur, D. Singappuli, D. Molloy, D. Raffestin, M. Alonzo, G. G. Rapisarda, D. Lattuada, G. L. Guardo, C. Verona, Fe. Consoli, G. Petringa, A. McNamee,

M. La Cognata, S. Palmerini, T. Carriere, M. Cipriani, G. Di Giorgio, G. Cristofari, R. De Angelis, G. A. P. Cirrone, D. Margarone, L. Giuffrida, D. Batani, P. Nicolai, **K. Batani**, R. Lera, L. Volpe, D. Giulietti, S. Agarwal, M. Krupka, S. Singh, Fa. Consoli, *Radio-isotopes production using lasers: from basic science to applications*, Matter Radiat. Extremes **9**, 037203 (2024)

Impact Factor = 4.8, Number of citations: 1

My contribution to the creation of this manuscript was participation in the experiment and discussions related to the preparation of the publication.

I estimate my contribution at 5%.

- [P2] **K. Batani**, *Perspectives on research on laser driven proton-boron fusion and applications*, JINST **18**, C09012 (2023)

Impact Factor = 1.3, Number of citations: 4

My contribution to this paper was preparation, editing of the article and correspondence with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 100%.

- [P3] T. Pisarczyk, O. Renner, R. Dudzak, T. Chodukowski, Z. Rusiniak, J. Domanski, J. Badziak, J. Dostal, M. Krupka, S. Singh, D. Klir, M. Ehret, P. Gajdos, A. Zaras-Szydlowska, M. Rosinski, P. Tchórz, M. Szymanski, J. Krasa, T. Burian, M. Pfeifer, J. Cikhardt, S. Jelinek, G. Kocourkova, D. Batani, **K. Batani**, J. Santos, C. Vlachos, V. Ospina-Bohórquez, L. Volpe, S. Borodziuk, M. Krus and L. Juha, *Influence of the magnetic field on properties of hot electron emission from ablative plasma produced at laser irradiation of a disc-coil target*, PPCF **64**, 115012 (2022)

Impact Factor = 2.2, Number of citations: 4

My contribution to the development of this manuscript consisted of participation in the experiment and the analysis of the electron spectrometer data.

I estimate my contribution at 5%.

- [P4] **K. Batani**, *Appeal for Science United for Peace*, Laser and Particle

Beams, vol. 2022, Article ID 9754058, 2 pages (2022)

<https://doi.org/10.1155/2022/9754058>

Impact Factor = 0.9

My contribution to this paper was preparation, editing of the article and correspondence with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 100%.

- [H3] **K. Batani**, D. Batani, X. T. He, K. Shigemori, *Recent progress in matter in extreme states created by laser*, Matter and Radiation in Extremes **7**, 013001 (2022)

DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0078895>

IF: 5.1, Number of citations: 9

My contribution to the creation of this paper was based on analysis of the current situation in the subject of materials in extreme conditions induced by lasers, to relate the observations to the articles published in the special issue of the journal MATTER AND RADIATION IN EXTREMES: "Matter in extreme states created by laser", editing of the article, and correspondence with reviewers and the editor.

I estimate my contribution at 85%.

- [H4] D. Mancelli, I. Errea, A. Tentori, O. Turianska, H. Larreur, K. Katagiri, N. Ozaki, N. Kamimura, D. Kamibayashi, K. Ishida, H. Ogura, K. Kawasaki, Y. Maeda, Y. Hironaka, K. Shigemori, **K. Batani**, G. Schaumann, O. Rosmej, P. Neumayer, B. Zielbauer, A.S. Marty-nenko, E.D. Filippov, S. Pikuz, and D. Batani, *Shock Hugoniot data for Water up to 5 Mbar obtained with quartz standard at high-energy laser facilities*, Laser and Particle Beams, LPB 4141522 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4141522>

IF: 1.093, Number of citations: 1

The results described in this article are based on experiments conducted on two large-scale laser installations GEKKO (Japan) and PHELIX (Germany). I was the PI of the experiment carried out on the laser installation GEKKO. My contribution to the creation of this manuscript was based on planning of the experimental campaign and the configuration of the targets, which were used during the experiment

on GEKKO, I was participating in the analysis of the experimental data, carrying out simulations using a hydrodynamic code MULTI, I was participating in the interpretation of the experimental data and co-editing of the article.

I estimate my contribution at 30%.

- [H5] **K. Batani**, A. Aliverdiev, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krousky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, W. Nazarov, and D. Batani, *Shock dynamics and shock collision in foam layered targets*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e47 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2021.33>
 IF: 5.943, Number of citations: 3

My contribution to the development of this manuscript consisted of analysis of the experimental data, co-development of the physical model and co-editing of the article.

I estimate my contribution at 50%.

- [H6] **K. Jakubowska**, D. Mancelli, R. Benocci, J. Trela, I. Errea, A. S. Martynenko, P. Neumayer, O. Rosmej, B. Borm, A. Molineri, C. Verona, D. Cannat, A. Aliverdiev, H. E. Roman, and D. Batani, *Reflecting laser-driven shocks in diamond in the megabar pressure range*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e3 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2020.38>
 IF: 5.943, Number of citations: 8

My contribution to this manuscript consisted of analysis of the experimental data, performing simulations using the MULTI hydrodynamic code, contributing to the interpretation of the results, co-editing the manuscript.

I estimate my contribution at 50%.

- [P5] A. Aliverdiev, D. Batani, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krousky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, **K. Jakubowska**, *Experimental results for layered targets irradiated by double focal spot*, Acta Physica Polonica A **138**, 608 (2020)
 Impact Factor = 0.577

My contribution to this manuscript consisted of analysis of the experimental data, performing simulations using the MULTI hydrodynamic code, contributing to the interpretation of the results, co-editing the manuscript.

I estimate my contribution at 15%.

- [H7] **K. Jakubowska**, D. Batani, J. Clerouin and B. Siberchicot, *Theoretical and experimental refraction index of shock compressed and pre-compressed in the megabar pressure range*, EPL **126**, 56001 (2019)
 DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/126/56001>
 IF: 2.045 (Resurchify), 1.958 (Bioxbio), Liczba cytowań: 5

My participation in the creation of this manuscript was based on analysis of the experimental data, writing software to perform theoretical calculations related to the determination of the refractive index using the Kramers - Krönig relation, collaborating with a team specialised in performing ab initio calculations leading to the determination of the refractive index of water using quantum molecular dynamics and the ABINIT package, editing the manuscript along with correspondence with the journal editors and reviewers.

I estimate my contribution at 50%.

- [H8] D. Batani, J. Santos, P. Forestier-Colleoni, D. Mancelli, M. Ehret, J. Trela, A. Morace, **K. Jakubowska**, L. Antonelli, D. del Sorbo, M. Manclossi, M. Veltcheva, *Optical Time-Resolved Diagnostics of Laser-Produced Plasmas*, Journal of Fusion Energy **38** (3-4), 299 (2019)
 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10894-019-00218-4>
 IF: 0.636 , Number of citations: 10

My contribution to the creation of this manuscript consisted of participation in experimental campaign carried out on the Nd YAG laser ECLIPSE (Bordeaux), co-editing the figures and co-editing the manuscript.

I estimate my contribution at 20%.

- [H9] D. Batani, L. Antonelli, F. Barbato, G. Boutoux, A. Colaïtis, J.L. Feu-geas, G. Folpini, D. Mancelli, Ph. Nicolai, J. Santos, J. Trela, V. Ti-

khonchuk, J. Badziak, T. Chodukowski, **K. Jakubowska**, Z. Kalinowska, T. Pisarczyk, M. Rosinski, M. Sawicka, F. Baffigi, G. Cristoforetti, F. D'Amato, P. Koester, L.A. Gizzi, S. Viciani, S. Atzeni, A. Schiavi, M. Skoric, S. Gus'kov, J. Honrubia, J. Limpouch, O. Klimo, J. Skala, Y.J. Gu, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, S. Weber, R. Dudzak, M. Krus and J. Ullschmied, *Progress in understanding the role of hot electrons for the shock ignition approach to inertial confinement fusion*, Nuclear Fusion **946**, 012013 (2018)

DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aaf0ed>

IF: 3.706, Number of citations: 30

My contribution to the development of this manuscript consisted of participation in some of the experiments described in the paper, discussions related to the interpretation of the data, I co-edited the figures and co-edited the manuscript.

I estimate my contribution at 5%.

- [P6] D. Raffestin, G. Boutoux, N. Blanchot, D. Batani, E. D'Humières, Q. Moreno, T. Longhi, H. Coïc, F. Granet, J. Rault, C. Liberatore, **K. Jakubowska**, and V. Tikhonchuk, *Application of harmonics imaging to focal spot measurements of the "PETAL" laser*, Journal of Applied Physics **126**(24), 245902 (2019)

Impact Factor = 2.286, Number of citations: 7

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.

I estimate my contribution at 5%.

- [P7] P. Forestier-Colleoni, D. Batani, F. Burgy, D. Del Sorbo, F. Froustey, S. Hulin, E. d'Humières, **K. Jakubowska**, L. Merzeau, K. Mishchik, D. Papp, and J. Jorge Santos, *Space and time resolved measurement of surface magnetic field in high intensity short pulse laser matter interactions*, Phys. Plasmas **26**, 072701 (2019)

Impact Factor = 1.83, Number of citations: 4

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my

participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment. I estimate my contribution at 5%.

- [P8] S. Malko, X. Vaisseau, F. Perez, D. Batani, A. Curcio, M. Ehret, J. Honrubia, **K. Jakubowska**, A. Morace, J. J. Santos, L. Volpe, *Enhanced relativistic-electron beam collimation using two consecutive laser pulses*, Scientific Reports **9**, 14061 (2019)
Impact Factor = 3.998, Number of citations: 13

My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in an experiment. I estimate my contribution at 5%.

- [P9] G. Zeraouli, G. Gatti, A. Longman, J. A. Pérez-Hernández, D. Arana, D. Batani, **K. Jakubowska**, L. Volpe, L. Roso, and R. Fedosejevs, *Development of an adjustable Kirkpatrick-Baez microscope for laser driven x-ray Sources*, Rev. Sci. Instrum. **90**, 063704 (2019)
Impact Factor = 1.480, Number of citations: 3

I was participating in discussions related to the construction of the Kirkpatrick Baez microscope. I estimate my contribution at 5%.

- [P10] M. Cipriani, F. Consoli, P.L. Andreoli, D. Batani, A. Bonasera, G. Boutoux, F. Burgy, G. Cristofari, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.E. Duret, A. Flamigni, D. Giulietti, **K. Jakubowska**, C. Verona and G. Verona-Rinati, *Spectral characterization by CVD diamond detectors of energetic protons from high-repetition rate laser for aneutronic nuclear fusion experiments*, JINST **14**, C01027 (2019)
Impact Factor = 1.454, Number of citations: 11

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment. I estimate my contribution at 5%.

- [P11] I. Lantuéjoul, B. Vauzour, A. Duval, L. Lecherbourg, B. Marchet, C. Reverdin, B. Rossé, C. Rousseaux, J.-C. Toussaint, A. Chancé, D. Dubreuil, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, D. Leboeuf, X. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, G. Boutoux, T. Caillaud, F. Granet, P. Prunet, T. Ceccotti, J. Fuchs, D. Batani, J.-E. Ducret, S. Hulin, **K. Jakubowska**, N. Rabhi, D. Raffestin, L. Sérani, *SE-PAGE: a proton-ion-electron spectrometer for LMJ-PETAL*, Proc. of SPIE 10763, 107630X-2 (2018)
IF: 0.61 (Resurchify), Liczba cytowań: 4

I participated in the Petal+ project related to the implementation of diagnostics for the LMJ laser facility. My participation in the development of this manuscript consisted of participation in the preparation of the experiment, in the experiment, measurements, discussions and interpretation of data related to the calibration of the spectrometer. I estimate my contribution at 10%.

- [P12] C. Reverdin, S. Bastiani, D. Batani, E. Brambrink, G. Boutoux, A. Duval, S. Hulin, **K. Jakubowska**, M. Koenig, I. Lantuéjoul-Thfoin, L. Lecherbourg, C.I. Szabof and B. Vauzour, *SPECTIX, A PETAL+ X-ray spectrometer: design, calibration and preliminary tests*, JINST **13**, C01005 (2018)
Impact Factor = 1.366, Number of citations: 5

I participated in the Petal+ project related to the implementation of diagnostics for the LMJ laser facility. My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the preparation of the experiment, in the experiment, measurements related to the calibration of the spectrometer, tests of crystals, discussions and interpretation of the data related to the calibration of the spectrometer. I estimate my contribution at 20%.

- [P13] D. Batani, G. Boutoux, F. Burgy, **K. Jakubowska**, and J. E. Ducret, *Proton acceleration measurements using fs laser irradiation of foils in the target normal sheath acceleration regime*, Physics of Plasmas **25**, 054506 (2018)
Impact Factor = 1.913, Number of citations: 12

My contribution to this manuscript consisted of participation in the experiment, discussions related to data interpretation and co-editing of the manuscript.

I estimate my contribution at 20%.

- [P14] M. Afshari, L. Antonelli, F. Barbato, G. Folpini, **K. Jakubowska**, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, and D. Batani, *Semi-analytical approaches to study hot electrons in the shock ignition Regime*, Physics of Plasmas **25**, 122702 (2018)

Impact Factor = 1.913, Number of citations: 2

My participation in the development of this manuscript consisted of contributing to the discussion of the results obtained and co-editing the manuscript.

I estimate my contribution at 5%.

- [P15] J.-E. Ducret, D. Batani, G. Boutoux, A. Chancé, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, D. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, N. Rabhi, A. Saïd, A. Sem-soum, L. Serani, B. Thomas, J.-C. Toussaint, and B. Vauzour, *Calibration of the low-energy channel Thomson parabola of the LMJ-PETAL diagnostic SEPAGE with protons and carbon ions*, RSI **89**, 023304 (2018)

Impact Factor = 1.587, Number of citations: 10

I participated in the Petal+ project related to the implementation of diagnostics for the LMJ laser facility. My participation in the development of this manuscript consisted of participation in the preparation for the experiment, operating diagnostic during the experiment, discussions and interpretation of data related to the calibration of the spectrometer.

I estimate my contribution at 15%.

- [P16] T. Czarski, M. Chernyshova, K. Malinowski, K.T. Pozniak, G. Kaspro-wicz, P. Kolasinski, R. Krawczyk, A. Wojenski, P. Linczuk, W. Zabotolny, A. Jardin, D. Mazon, **K. Jakubowska**, G. Boutoux, F. Burgy, S. Hulind and D. Batani, *Measuring issues in the GEM detector sys-*

*tem for fusion plasma imaging, JINST **13** C08001 (2018)*

Impact Factor = 1.366, Number of citations: 5

My contribution to the development of this manuscript consisted of my participation in an experiment performed on the laser ECLIPSE. Assembly and alignment of diagnostics. I was responsible for delivering the main beam of the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning targets and lasers and ensuring continuity of the experiment. I estimate my contribution at 5%.

- [P17] N. Rabhi, D. Batani, G. Boutoux, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, C. Nauraye, A. Patriarca, A. Saïd, A. Semsoum, L. Serani, B. Thomas, B. Vauzour, *Calibration of imaging plate detectors to mono-energetic protons in the range 1-200 MeV*, Rev. Sci. Instrum. **88**, 113301 (2017)

Impact Factor = 1.428, Number of citations: 24

I participated in the Petal+ project related to the implementation of diagnostics for the LMJ laser facility. My contribution to the creation of this manuscript consisted of participation in the experiment, IP scanning, discussions and interpretation of data related to the calibration of the spectrometer.

I estimate my contribution at 15%.

- [H10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolaï, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, EPL **119**, 35001 (2017)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/35001>

IF: 1.958, Number of citations: 2

My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experiment, alignment of diagnostics, operating the streak camera recording the emission in the visible range, performing the data analysis and interpretation of the data, graphical elaboration of obtained results and editing of drawings, editing manuscript along with correspondence with the journal editors and reviewers.

I estimate my contribution at 70%.

- [P18] D. Giulietti, P. Andreoli, D. Batani, A. Bonasera, D.G. Boutoux, F. Burgy, M. Cipriani, F. Consoli, G. Cristofari, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.E. Ducret, F. Ingenito, **K. Jakubowska**, C. Verona, G. Verona-Rinati, *Laser-plasma energetic particle production for aneutronic nuclear fusion experiments*, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B **402**, 373-375 (2017)

Impact Factor = 1.323, Number of citations: 9

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.

I estimate my contribution at 10%.

- [P19] G. Claps, D. Pacella, F. Murtas, **K. Jakubowska**, G. Boutoux, F. Burgy, J.E. Ducret, D. Batani, The GEMpix detector as new soft X-rays diagnostic tool for Laser Produced Plasmas, Rev. Sci. Instrum. **87**, 103505 (2016)

Impact Factor = 1.587, Number of citations: 6

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment. I aligned and operated the CCD camera measuring the X-rays, identified the emitted lines, graphically illustrated the preliminary results showing the emission of K_α lines for Cu, Ni and Fe (Fig. 11), estimated the number of photons emitted during a single shot per solid angle for the lines emitted by the different target materials.

I estimate my contribution at 25%.

- [H11] D. Batani, A. Morace, Y. Maheut, **K. Jakubowska**, L. Volpe, *Diagnostics of laser-produced plasmas*, Nukleonika **61**(4), 393 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1515/nuka-2016-0065>

IF: 0.814

My contribution to the development of this manuscript consisted of

*participation in the experiment and analysis of the experimental data from VISAR, participation in discussions related to the interpretation of the data and co-editing the manuscript.
I estimate my contribution at 20%.*

- [P20] F. Ingenito, P. Andreoli, D. Batani, G. Boutoux, M. Cipriani, F. Consoli, G. Cristofari, A. Curcio, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.-E. Ducret, P. Forestier- Colleoni, S. Hulin, **K. Jakubowska**, N. Rabhi, *Comparative calibration of IP scanning equipment*, JINST **11**, C05012 (2016)
Impact Factor = 1.22, Number of citations: 8

*My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
I estimate my contribution at 5%.*

- [P21] N. Rabhi, K. Bohacek, D. Batani, G. Boutoux, J.-E. Ducret, E. Guillaume, **K. Jakubowska**, C. Thauray, I. Thfoi, *Imaging plates calibration to electrons between 40-180 MeV*, Rev. Sci. Instrum. **87**, 053306 (2016)
Impact Factor = 1.515, Number of citations: 15

*My participation in preparation of this publication consisted of participation in the experiment performed on the laser electron accelerator in the 'Salle Jaune' at the Laboratoire d'Optique Applique (LOA), Palaiseau and discussions related to the interpretation of the data. I also participated in the co-editing of the article.
I estimate my contribution at 10%.*

- [P22] G. Boutoux, D. Batani, F. Burgy, J.E. Ducret, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, N. Rabhi, A. Duval, L. Lecherbourg, Ch. Reverdin, **K. Jakubowska**, C.I. Szabo, S. Bastiani-Ceccotti, F. Consoli, A. Curcio, R. De Angelis, F. Ingenito, J. Baggio, D. Raffestin, *Validation of modelled imaging plates sensitivity to 1 -100 keV x-rays and spatial resolution characterisation for diagnostics for the PETawatt Aquitaine Laser*, Rev. Sci. Instrum. **87**, 043108 (2016)

Impact Factor = 1.515, Number of citations: 37

*My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment. I operated a spectrometer measuring X-rays (K-shell).
I estimate my contribution at 10%.*

- [H12] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, *Europhysics News* **47(1)**, 13 (2016)
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

This publication is the aftermath of an article - Editors choice, Europhysics Letters **112**, 36001 (2015). *My contribution to this paper consisted of editing the article, graphic design of the results and correspondence with the publisher.
I estimate my contribution at 70%.*

- [P23] C. Guillemaut, A. Jardin, J. Horacek, . . . , **K. Jakubowska** et al., *Experimental estimation of tungsten impurity sputtering due to Type I ELMs in JET-ITER-like wall using pedestal electron cyclotron emission and target Langmuir probe measurements*, *Physica Scripta* T167, 014005 (2016)
Impact Factor = 1.280, Number of citations 42

*My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experimental sessions on the tokamak JET.
I estimate my contribution at 1%.*

- [P24] F. Romanelli, et al. including **K. Jakubowska**, *Overview of JET results*, *Nuclear Fusion* 55, 104001 (2015)
Impact Factor = 4.04, Number of citations: 113

My contribution to the creation of this manuscript consisted of my participation in the experimental sessions on the tokamak JET and

*the analysis of data from the KX1 spectrometer determining the intensity of tungsten impurities in the plasma.
I estimate my contribution at 1%.*

- [H13] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics Letters **112**, 36001 (2015) – *Editors choice, the most red EPL publication in 2015*
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>
IF: 2.16 (Resurchiefy), 1.963 (Bioxbio), Liczba cytowań: 9

*My contribution to the creation of this manuscript consisted of the analysis of the experimental data recorded with the streak camera (VISAR), drawing conclusions, graphical preparation of all the results presented in the article, editing of the manuscript along with the correspondence with the journal editors and reviewers.
I estimate my contribution at 60%.*

- [P25] G. Boutoux, N. Rabhi, D. Batani, A. Binet, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, J.-P. Negre, Ch. Reverdin, and I. Thfoin, *Study of Imaging Plate detector sensitivity to 5-18 MeV electrons*, Rev. Sci. Instrum. **86**, 113304 (2015)
Impact Factor = 1.336, Number of citations: 47

*My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experiment on the electron accelerator ELSA, IP scanning and co-editing of the publication.
I estimate my contribution at 10%.*

- [P26] T. Nakano, A.E. Shumack, C.F. Maggi, M. Reinke, K.D. Lawson, I. Coffey, T. Putterich, S. Brezinsek, B. Lipschultz, G. Matthews, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, J. Rządkiwicz, T. Czar-ski, W. Dominik, G. Kaspro-wicz, K. Pozniak, W. Zabolotny, K.-D. Zastrow and JET EFDA contributors, *Determination of tungsten and molybdenum concentrations from an X-ray range spectrum in JET*, J. Phys. B: At. Mol. Phys. **48**, 144023 (2015)
Impact Factor = 1.833, Number of citations: 32

My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experiments on the tokamak JET, operation of the KX1 diagnostics responsible for the acquisition of data related to the impurity content in the plasma and co-editing the publication. I estimate my contribution at 5%.

- [P27] S. Brezinsek, A. Widdowson, M. Mayer, . . . , **K. Jakubowska** et al. *Beryllium migration in JET ITER-like wall plasmas*, Nuclear Fusion **55**(6), 063021 (2015)
Impact Factor = 4.040, Number of citations: 85

My participation in the creation of this manuscript consisted of participation in the experimental sessions on the tokamak JET. I estimate my contribution at 1%.

- [H14] A. A. Aliverdiev, D. Batani, L. Antonelli, **K. Jakubowska**, R. Dezulian, A.A. Amirova, G.M. Gajiev, M. Khan, and H.C. Pant, *Use of multilayer targets for achieving off-Hugoniot states*, Phys. Rev. E **89**, 053101 (2014)
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.059902>
IF: 2.288, Number of citations: 6

My contribution to this manuscript consisted of participation in discussions related to data interpretation, interpretation of simulations and co-editing the article. I estimate my contribution at 10%.

- [P28] W.M. Zabolotny, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czariski, S. Dalley, C. Hogben, **K.L. Jakubowska**, G. Kasproicz, K. Poznaniak, J. Rzakiewicz, M. Scholz, A. Shumack, *Python based integration of GEM detector electronics with JET data acquisition system*, Proc. SPIE 9290, 929024-929024-10 (2014)
Impact Factor = 0.56 (Resurichify), Number of citations: 1

My contribution to the development of this manuscript consisted of participation in the construction, testing and installation of the detector on the tokamak JET. I also participated in discussions related

to data interpretation.

I estimate my contribution at 10%.

- [P29] B.M. Mirdan, L. Antonelli, D. Batani, R. Jafer, **K. Jakubowska**, S. al Tarazi, A.M. Villa, B. Vodopivec and L. Volpe, *Influence of consecutive picosecond pulses at 532 nm wavelength on laser ablation of human teeth*, Radiation Effects and Defects in Solids: Incorporating Plasma Science and Plasma Technology **169(7)**, 610 (2014)
Impact Factor = 0.513, Number of citations: 1

My contribution to this manuscript consisted of participation in discussions related to data interpretation and co-editing the article.

I estimate my contribution at 10%.

- [P30] **K. Jakubowska**, W. Skrzeczanowski, M. Paduch, M. Scholz, E. Zielińska, *Principle component analysis of the spectroscopic and neutron parameters characterizing PF-1000 device plasmas*, Apply. Phys. B **117**, 389 (2014)
Impact Factor = 1.856, Number of citations: 1

My contribution to this manuscript consisted of planning and participating in the experiments related to the measurements carried out on the plasma-focus PF-1000, analysing all the spectrometer data used for the publication, carrying out the calibration of the spectrometer and identification of the measured spectral lines, supplementing the database with information related to the amount of produced neutrons. I used Principal Component Analysis (PCA) software to find a link between several parameters related to the experimental conditions, the experimental spectroscopic data and the amount of neutrons produced during the discharge, interpreted the results obtained, graphically processed the results of my data analysis (Fig. 1-6), edited the article and corresponded with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 65%.

- [P31] A.E. Shumack, J. Rzakiewicz, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, A. Byszuk, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Pozniak, A. Wojenski, W. Zabolotny, N.J. Conway, S. Dalley, J. Figueiredo, T. Nakano, S. Tyrrell, K.-D. Za-

strow, V. Zoita, et al., *X-Ray crystal spectrometer upgrade for ITER-like wall experiments at JET*, Rev. Isci. Instrum. **85(11)**, 11E425 (2014)

Impact Factor = 1.614, Number of citations: 34

My contribution to this manuscript consisted of participation in the construction, testing, installation and data analysis of the GEM detector delivered by our team to the tokamak JET. I also participated in discussions related to data interpretation.

I estimate my contribution at 15%.

- [P32] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, A. Blagoev, M. Rosiński, P. Parys and P. Gašior, *A spectroscopic study of laser ablation plasma from Mo target*, Physica Scripta **161**, 014029 (2014)

Impact Factor = 1.126, Number of citations: 3

My contribution to this manuscript consisted of participation in the experiment, analysis of the spectroscopic data (identification of spectral lines, determination of electron temperature) and interpretation of the data, I edited the article, prepared Figures 1, 3 and 4 and corresponded with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 50%.

- [P33] M. Chernyshova, T. Czarski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, M. Scholz, K. Pozniak, G. Kasprowicz, W. Zabolotny, *Development of GEM gas detectors for X-ray crystal spectrometry*, JINST **9**, C03003 (2014)

Impact Factor = 1.399, Number of citations: 55

My contribution to this manuscript consisted of testing the final version of the detectors, installing the detectors on the tokamak JET, participating in the experiments on the tokamak JET and analysing the data. I estimate my contribution at 10%.

- [P34] F. Romanelli and JET EFDA Contributors including **K. Jakubowska**, *Overview of the JET results with the ITER-like wall*, Nucl. Fusion **53**, 104002 (2013)

Impact Factor = 3.243, Number of citations: 140

My contribution to the creation of this manuscript was participation in the experimental sessions on the tokamak JET and analysis of the experimental data.

I estimate my contribution at 1%.

- [P35] W.M. Zabolotny, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czar-ski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G. Kasprowicz, K. Pozniak, J. Rza-dkiewicz M. Scholz, *Embedded controller for GEM detector read-out system*, Proc. of SPIE 8903, 0277-786X (2013)

Impact Factor = unknown

My contribution to the development of this manuscript consisted of my participation in the construction and installation of the GEM detector at the tokamak JET as well as tests of the controller carried out on the tokamak JET.

I estimate my contribution at 5%.

- [P36] K.T. Pozniak, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czar-ski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G.Kasprowicz, J. Rza-dkiewicz, M. Scholz, W. Zabolotny, *FPGA based charge fast histogramming for GEM detector*, Proc. of SPIE 8903, 0277-786X (2013)

Impact Factor = unknown, Number of citations: 17

My contribution to this manuscript consisted of my participation in the discussions related to the development of the histogramming method, in the tests of the histogramming method carried out at the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion and in the tests and measurements carried out on the tokamak JET.

I estimate my contribution at 10%.

- [P37] J. Rza-dkiewicz, W. Dominik, M. Scholz, M. Chernyshova, T. Czar-ski, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, G. Kasprowicz, K. Kierzkowski, K. Pozniak, Z. Salapa, W. Zabolotny, P. Blanchard, S. Tyrrell, K.-D. Zastrow, *Design of T-GEM detectors for X-ray diagnostics on JET*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A **720**, 36 (2013)

Impact Factor = 1.316, Number of citations: 37

My contribution to this manuscript consisted of participation in discussions related to the detector concept, co-development of the prototype and preliminary tests carried out at the Faculty of Physics of the University of Warsaw, testing of the prototype at the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, data analysis and drawing conclusions from the prototype detector, and co-editing the paper. I estimate my contribution at 15%.

The following articles were published before the defence of the doctoral thesis

- [P38] F. Romanelli, M. Laxabackm et al. including **K. Jakubowska**, *Overview of JET results*, Nuclear Fusion **51**, 094008 (2011)
Impact Factor = 4.090, Number of citations: 41

My contribution to the development of this manuscript was participation in the experimental sessions on the tokamak JET. I estimate my contribution at 1%.

- [P39] K. Pozniak, T. Czarski, G. Kasprowicz, W. Dominik, M. Lorenc, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, I. M. Kudla, K. Kierzkowski, A. Komarzewski, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, W. Zabolotny, *Automatic test-bench for GEM detectors*, Proc. SPIE 8008, 800808 (2011)
Impact Factor = unknown, Number of citations: 3

My contribution to this manuscript consisted of my participation in discussions related to the development of the histogramming method and in tests of the histogramming method carried out on a prototype Gas Electron Multiplier (GEM) detector at the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion. I estimate my contribution at 10%.

- [P40] G. Kasproicz, T. Czarski, M. Chernyshova, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, W. Zabolotny, *Readout electronics for the GEM detector*, Proc. SPIE 8008, 80080J (2011)

Impact Factor = unknown, Number of citations: 9

My contribution to this manuscript consisted of participation in discussions related to the development of the GEM detector prototype design, the construction of the detector prototype and testing of the prototype system under various voltages at the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion.

I estimate my contribution at 5%.

- [P41] W. M. Zabolotny, T. Czarski, M. Chernyshova, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, *Optimization of FPGA processing of GEM detector signal*, Proc. SPIE 8008, 80080F (2011)

Impact Factor = unknown, Number of citations: 5

My contribution to the development of this manuscript was participation in discussions on the design and testing of the prototype GEM detector.

I estimate my contribution at 5%.

- [P42] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, M. Ladygina, *Optical spectroscopy of plasma beam interaction with tungsten target and temporal characteristic of spectral line emission in PF-1000*, Acta Technica CSAV **56**, T107 (2011)

Impact Factor = unknown

My contribution to this manuscript consisted of planning and participating in the experiments carried out on the plasma-focus device PF-1000, analysing all spectral data used for preparation of the publication, calibrating the spectrometer and identifying measured spectral lines, analysing the data, interpreting achieved the results, graphically

illustrating the results (2-4), editing the article and corresponding with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 40%.

- [P43] E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M.J. Sadowski, M.Kubkowska, **K. Jakubowska**, M. Paduch, M. Scholz, I.E. Garkusha, M. Ladygina, and V. I. Tereshin, *Optical Spectroscopy of Free-Propagating Plasma and Its Interaction with Tungsten Targets in PF-1000 Facility*, Contributions to Plasma Physics **51(2-3)**, 288 (2011)
Impact Factor = 0.4, Number of citations: 12

My contribution to this manuscript consisted of planning and participating in the experiments based on measurements carried out on the plasma-focus PF-1000, analysing the spectral data for the publication, calibrating the spectrometer and identifying measured spectral lines measured, analysing the data and contributing to the editing of the article.

I estimate my contribution at 15%.

- [P44] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, A.K. Marchenko, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, *Optical emission spectroscopy of plasma streams in PF-1000 experiments*, Nukleonika **56(2)**, 125 (2011)
Impact Factor = 0.389, Number of citations: 11

My contribution to this manuscript consisted of planning and participating in the experiments related to the measurements carried out on the plasma-focus device PF-1000. I analysed the spectral data for the publication, calibrated the spectrometer and identified measured spectral lines, analysed the data, interpreted the results obtained, graphically processed the results of the data analysis (Fig. 2-8), edited the article and corresponded with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 40%.

- [P45] M. Kubkowska, **K. Jakubowska**, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, A.K. Marchenko, *Spectroscopic investigation of PF-1000 discharges under different experimental conditions*, Problems of Atomic Science and Technology, Se-

ries: Plasma Physics 202-204 (2010)

Impact Factor = 0.039, Number of citations: 1

My contribution to this manuscript consisted of planning and participating in the experiments related to the measurements carried out on the plasma-focus device PF-1000. I analysed the spectral data for the paper, calibrated the spectrometer and identified measured spectral lines, analysed some of the data, participated in the graphical imaging of the results obtained (Fig. 3-5), and contributed to the editing of the paper.

I estimate my contribution at 20%.

- [P46] J. Rządkiwicz, I. Książek, K-D. Zastrow, I. H. Coffey, **K. Jakubowska**, K. D. Lawson, and JET EFDA Contributors, *ITER-relevant calibration technique for soft x-ray spectrometer*, Rev. Sci. Instrum. **81**, 10E315-1 (2010)

Impact Factor = 1.601, Number of citations: 1

My contribution to this manuscript consisted of modifications of the code performing calibration of the measurements obtained using Bragg spectrometer on the tokamak JET, participation in experimental campaigns, analysis of experimental data using the modified code, and co-editing of the article.

I estimate my contribution at 20%.

- [P47] G. Vall-llosera, M.A. Huels, M. Coreno, A. Kivimaki, **K. Jakubowska**, M. Stankiewicz, and E. Rachlew, *Photofragmentation of 2-deoxy-D-ribose molecules in the gas phase*, Chem. Phys. Chem. **9**(7), 1020 (2008)

Impact Factor = 3.636, Number of citations: 30

My contribution to the creation of this manuscript consisted in participation in preparations and in the experimental campaign.

I estimate my contribution at 5%.

- [P48] G. Vall-llosera, M. Coreno, P. Erman, M.A. Huels, **K. Jakubowska**, A. Kivimaki, E. Rachlew, M. Stankiewicz, *VUV photoionisation of free azabenzenes: Pyridine, pyrazine, pyrimidine, pyridazine and s-*

triazine, Int. J. Mass Spectrometry **275**, 55-63 (2008)

Impact Factor = 2.445, Number of citations: 34

My contribution to the creation of this manuscript was the preparation and participation in the experimental campaign.

I estimate my contribution at 5%.

- [P49] **K. Jakubowska**, G. Vall-llosera, A. Kivimaki, M. Coreno, E. Melero Garcia, M. Stankiewicz and E. Rachlew, *Lyman and Balmer emission following core excitations in the methane and ammonia molecules*, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **40**, 1489 (2007)

Impact Factor = 2.012, Number of citations: 10

My contribution to this manuscript consisted of participation in preparations, the experimental campaign, analysis of experimental data, drawing conclusions, editing the article and correspondence with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 50%.

- [P50] K.H. Finken, S.S. Abdullaev, W. Biel, et al. including **K. Jakubowska**, *Toroidal Plasma Rotation Induced by the Dynamic Ergodic Divertor in the TEXTOR Tokamak*, Phys. Rev. Lett. **94**, 015003 (2005)

Impact Factor = 7.489, Number of citations: 73

My contribution to the creation of this manuscript was participation in experimental campaigns and discussions.

I estimate my contribution at 2%.

- [P51] A. J. Donné, M.F.M. De Bock, I.G.J. Classen, M.G. Von Hellermann, **K. Jakubowska**, R. Jaspers, C.J. Barth, H.J. Van Der Meiden, T. Oyevaar, M.J. Van De Pol, S.K. Varshney, G. Bertschinger, W. Biel, C. Busch, K.H. Finken, H.R. Koslowski, A. Kramer-Flecken, A. Kreter, Y. Liang, H. Oosterbeek, and O. Zimmermann, G. Telesca, G. Verdoolaege, C.W. Domier, N.C. Luhmann, Jr., E. Mazzucato, T. Munsat, H. Park, M. Kantor, D. Kouprienko, A. Alexeev, S. Ohdachi, S. Korsholm, P. Woskov, H. Bindslev, F. Meo, P.K. Michelsen, S. Michelsen, S.K. Nielsen, E. Tsakadze, and L. Shmaenok, *Overview of core diagnostics for TEXTOR*, Fusion Science and Technology **47**,

220 (2005)

Impact Factor = 0.916, Number of citations: 14

My contribution to this manuscript consisted of the design of the Motional Stark Effect (MSE) diagnostics, the measurements and analysis of the experimental results recorded on the tokamak TEXTOR, the drawing of conclusions, the editing of the section of the article describing the diagnostic Motional Stark Effect based on detection Blamer- α line and leading to the determination of safety factor and graphic presentation of the results (Fig.16 i 17).

I estimate my contribution at 10%.

- [P52] K.H. Finken, S.S. Abdullaev, W. Biel, et al. including **K. Jakubowska**, *The dynamic ergodic divertor in the TEXTOR tokamak: plasma response to dynamic helical magnetic field perturbations*, Plasma Phys. Control. Fusion **46**, B143 (2004)

Impact Factor = 2.344, Number of citations: 32

My contribution to the creation of this manuscript was participation in experimental campaigns and discussions.

I estimate my contribution at 2%.

- [P53] M. von Hellermann, M. de Bock, R. Jaspers, **K. Jakubowska**, R. Barnsley, C. Giroud, N. C. Hawkes, and K. D. Zastrow, P. Lotte and R. Giannella, A. Malaquias, E. Rachlew, S. Tugarinov and A. Krasilnikov, A. Litnovsky, V. Philipps, and P. Wienhold, P. Oelhafen and G. De Temmerman, L. Shmaenok, *Pilot experiments for the International Thermonuclear Experimental Reactor active beam spectroscopy diagnostic*, Rev. Sci. Instrum. **75**, 3458 (2004)

Impact Factor = 1.226, Number of citations: 7

My contribution to the creation of this manuscript was participation in experimental campaigns and discussions.

I estimate my contribution at 5%.

- [P54] M. De Bock, **K. Jakubowska**, M. von Hellermann, R. Jaspers, A.J.H. Donné, L. Shmaenok, *Measuring one-dimensional and two-dimensional impurity density profiles on TEXTOR using combined charge exchange*

*beam emission spectroscopy and ultrasoft x-ray tomography, Rev. Sci. Instrum. **75**, 4155 (2004)*

Impact Factor = 1.226, Number of citations: 7

My contribution to the development of this manuscript was based on the construction of diagnostic, participation in experimental campaigns and discussions.

I estimate my contribution at 20%.

- [P55] **K. Jakubowska**, M. De Bock, R. Jaspers, M. von Hellermann and L. Shmaenok, *Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, Review of Scientific Instruments **75**, 3475 (2004)

Impact Factor = 1.226, Number of citations: 16

My contribution to this manuscript was the development of the diagnostic concept, the design and assembly of the MSE diagnostic on the TEXTOR tokamak, the programming of the code allowing the analysis of the experimental data, the analysis of the experimental data, the drawing of conclusions, the editing of the article the preparation of all figures (1-3) and the correspondence with reviewers and the publisher.

I estimate my contribution at 70%.

3. Information on presentations given at international scientific conferences and schools, including a list of lectures delivered upon invitation and plenary lectures.

- [W1] **K. Batani**, D. Batani, D. Singappuli, Y. Ferber, E. Greenberg, D. Mancelli, H. Marchenko, A. S. Martynenko, N. Nissim, A. Zaráś-Szydłowska, R. Dudzak, S. Agarwal, P. Devi, D. Ettel, P. Gajdos, S. Jelinek, M. Krupka, M. Krus, L. Juha, S. Singh, *Equation of State of Shock Compressed BN in the Megabar Pressure Range*, 4th International Workshop on Proton – Boron Fusion, 30 September-3th October 2024, Frascati, Italy – oral presentation

- [W2] **K. Batani**, L. Sayo, D. Batani, M. Huault, H. Larreur, M. Cipriani, F. Consoli, F. Filippi, M. Scisciò, C. Verona, L. Giuffrida, V. Kantarelou, S. Stancek, N. Boudjema, R. Lera, J.A. Perez-Hernandez, L. Volpe,

- A. Bonasera, M.R.D. Rodrigues, D. Ramirez Chavez, E. Turcu, *Generation of radioisotopes using high-repetition, high-intensity lasers*, 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 October 2023, Prague, Czech Republic - oral presentation
- [W3] **K. Batani**, *Challenges, perspectives and applications of the laser driven proton-boron fusion. COST Action PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO)*, 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 October 2023, Prague, Czech Republic - oral presentation
- [W4] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *Generation of shock and blast waves induced by laser irradiation*, International Conference on Research and Application of Plasmas, 18-22 September 2023, Warsaw, Poland - *invited talk*
- [W5] **K. Batani**, *Perspective on research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, 5th September-8th September 2022, Catania - *invited talk*
- [W6] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created by fs-lasers*, 2nd International Conference on Plasma Theory and Simulation (PTS), 20th-23th, 2022, Lucknow, India - oral presentation
- [W7] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Warm dense matter produced by high-intensity short-pulsed lasers*, International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science, 29th Septembere-3th Octobre 2017, Lijiang, China - *invited talk*

- [W8] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, 1st Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 18-23 Septembre 2017, Chengdu, China - oral presentation

- [W9] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, PLASMA 2017 International Conference on Research and Application of Plasmas, 18-22 Septembre 2017, Warsaw, Poland - oral presentation

- [W10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J-L Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, P. Nicolai, J. J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA), 11-15/09/2017, Saint Malo, France - oral presentation

- [W11] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolaï, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, National Seminar on Recent Development in Plasma Physics, 27th Février 2017, Centre for Plasma Studies, Jadavpur University, Kolkata, India - oral presentation

- [W12] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-E. Ducret, G. Boutoux, S. Hulin, J.L. Dubois, E. d'Humieres, N. Rabhi, V. Tikhonchuk, L. Serani, J. L. Miquel, I. Thoin, B. Rosse, Ch. Reverdin, L. Lecherbourg, N. Blanchot, D. Raffestin, *Development and calibration of the SPECTIX diagnostic for PETAL*, OPTIQUE/PAMO, 4-7 Juillet 2016, Bordeaux, France - oral presentation

- [W13] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Water and carbon at Mbar pressures with laser driven shocks*, COST Action MP1208 "Developing the

Physics and the Scientific Community for Inertial Fusion”, 18-20 Avril 2016, Belgrade, Serbia - oral presentation

- [W14] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Water at High Pressures by Laser Driven Shocks. Previous results and New Experiments with PHELIX*, 2me séminaire conjoint entre l’Université de Bordeaux et la Technical University de Darmstadt (Germany), 18-19 Mai 2015, Bordeaux, France - oral presentation

- [W15] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al. *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, 24 Avril 2015, CLE, Yokohama, Japan - oral presentation

- [W16] **K. Jakubowska**, J. Rzakiewicz, W. Dominik, M. Scholz, P. Blanchard, Chernyshova, T. Czarski, M. H. Czyrkowski, R. Dabrowski, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, Z. Salapa, S. Tyrrell, W. Zabolotny and K-D. Zastrow, *Development of 1D Triple GEM soft X-ray detectors for a tokamak plasma*, 23-29 May 2011, XVIII-th IEEE-SPIE Joint Symposium on Photonics, Web Engineering, Electronics for Astronomy and High Energy Physics Experiments, Wilga, Poland - oral presentation

- [W17] **K. Jakubowska**, J. Rzakiewicz, W. Dominik, M. Scholz, P. Blanchard, M. Chernyshova, T. Czarski, M. H. Czyrkowski, R. Dabrowski, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, Z. Salapa, S. Tyrrell, W. Zabolotnya, K-D. Zastrow, *Development of 1D Triple GEM soft X-ray detectors for a tokamak plasma*, 15 June 2011, 10th Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy", 14-18 June 2011, Kudowa Zdrój, Poland - oral presentation

- [W18] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, A. K. Marchenko, M. Paduch, M. J. Sadowski, M. Scholz, *Optical emission spectroscopy of plasma streams in PF-1000 experiments*, 8-12 June 2010, Kudowa Zdrój, Poland - oral presentation

- [W19] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *A new MSE diagnostic set-up in TEXTOR*, Deutsche Physikalische Gesellschaft Spring Conference, 24-28

Mars 2003, Aachen, Germany - oral presentation

I have presented listed presentations in person at international conferences or schools. In addition, I have co-authored about 60 conference presentations presented by other co-authors.

4. List of presentations delivered at seminars and meetings related to scientific and editorial activities.

- [S1] **K. Batani**, *Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct laser drive. Experience of a user / researcher measuring at ELI ERIC*, ELI-Polska consortium meeting with ELI ERIC, 25 czerwiec 2024, ELI ERIC, Prague, Czech Republic
- [S2] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities*, Management Committee meeting, 17th May 2024
- [S3] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 12th April 2024
- [S4] **K. Batani**, *Research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 19 October 2023 ENN, China
- [S5] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities*, Management Committee meeting, 4th October 2023, Prague, Czechia
- [S6] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities*, Management Committee meeting, 28th April 2023, Rethymno, Crete, Greece
- [S7] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 7th February

2023

- [S8] **Katarzyna Batani**, *PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns CA21128: PROBONO*, within web-seminar sessions organized by the COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19 January 2023

- [S9] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 2nd February 2022

- [S10] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created in different conditions*, 27 January, IPP-PLM, Warsaw, 2022, Poland

- [S11] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks by fs- lasers*, 14 December, 2022, GSI, Darmstadt, Germany

- [S12] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 20th April 2021

- [S13] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of shock by short-pulse low-energy laser irradiation*, 29 Février 2017, TIFR, Mumbai, India

- [S14] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Behaviour of shock compressed water in the Megabar pressure range*, 9 December 2014, IPPLM, Warsaw, Poland
- [S15] **K. Jakubowska**, *Application of the optical emission spectroscopy to studies of hot plasmas in tokamaks and plasma-focus devices*, 17 April 2012, National Centre for Nuclear Research, Warsaw, Poland - doctoral seminar
- [S16] **K. Jakubowska**, *Application of optical spectroscopy methods to studies of tokamak plasma*, 16 February 2010, Polish Physical Society, Section of Plasma Physics, Warsaw, Poland
- [S17] **K. Jakubowska**, *Application of visible range spectroscopy in MSE diagnostics on TEXTOR and JET tokamaks*, 15 April 2009, IPPLM, Warsaw, Poland
- [S18] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR - first results*, 15 December 2005, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- [S19] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, 13 May 2004, FOM Institute for Plasma Physics Rijnhuizen, The Netherlands

The list of seminars contains selected contributions not including:

- presentations given in working groups during preparations to experiments and presentations on site given at the experimental site just before conducting experiments,
- presentations given during discussions related to interpretation of analysed experimental data or theoretical calculations,
- presentations given during monthly meetings of the Core Group and Working Groups of the COST Action 21128 PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO)

- presentations given during meetings with the publishers of Laser and Particle Beams - Hindawi & Cambridge University Press.

5. List of educational presentations

- [WE1] **K. Batani**, *Research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 48th International Nathiagali Summer College (INSC), session on, Advances in Plasma Physics & Allied Technologies, 10-22 July 2023, Nathiagali, Pakistan (1 hour) - oral presentation
- [WE2] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *Transient strong shocks created by short laser pulses*, 48th International Nathiagali Summer College (INSC), session on, Advances in Plasma Physics & Allied Technologies, 10-22 July 2023, Nathiagali, Pakistan (1 hour) - oral presentation
- [WE3] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created by fs-lasers*, 47th International Nathiagali Summer College (INSC), session on High Power Laser Systems and Applications, 20th June- 2nd July, 2022, Nathiagali, Pakistan (1 hour) - oral presentation
- [WE4] **K. Jakubowska**, *FUSION - can it solve energy problems?*, Le printemps de la mixité, 4/4/2017, University of Bordeaux, Bordeaux, (30 minutes) - oral presentation
- [WE5] **K. Jakubowska**, *FUSION - the future solution to energy problems?*, Le printemps de la mixité, 10/05/2016, University of Bordeaux, Bordeaux, (30 minutes) - oral presentation

- [WE5] **K. Jakubowska**, *Is it possible to reproduce the reactions occurring in the sun under laboratory conditions. Fusion as a solution to energy problems*, Science Festival, September 2012, 2013, Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, Warsaw - series of lectures for high school students (30 min), 20 presentations.

6. List of selected posters and published contributions not included under II.2.

- **K. Batani**, D. Singappuli, M. Huault, P. Nicolaï, D. Raffestin, D. Batani, T. Buriuan, R. Dudzak, M. Krûs, S. Pikuz, W. McKenzie, A. Martynenko, L. Giuffrida, Y.I. Chen, S. Mateti, Q. Cai, *Measuring the equation of state of boron nitride in extreme conditions*, 5th European Conference on Plasma Diagnostics, 23-27 April, 2023, P3-23 – Poster
- T. Czarski, M. Chernyshova, W. Dominik, **K. Jakubowska**, G.H. Kasproicz, K. Pozniak, J. Rzakiewicz, M. Scholz, W. Zabolotny, *Fundamental Data Processing for GEM Detector Measurement System Applied for X - ray Diagnostics of Fusion Plasmas*, Proc. of the 40th EPS Conference on Plasma Physics 37D, ISBN 2-914771-84-3 (2013) – Poster
- **K. Jakubowska**, W. Skrzeczanowski, M. Paduch and M. Scholz, *Principal Component Analysis of the experimental data acquired at the Plasma – Focus-1000 device*, Proc. Plasma-2011 P-3.11, 12-16 (2011) – Poster
- J. Rzakiewicz, W. Dominik, M. Scholz, K-D. Zastrow, M. Chernyshova, T. Czarski, L. Karpinski, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, I. M. Kudla, K. Kierzkowski, Z. Salapa, P. Blanchard, S. Tyrrell, K. Pozniak, G. Kasproicz, W. Zabolotny, „Development of a 1D Triple GEM X-ray detector for a high resolution X-ray diagnostics at JET”, 38th European Physical Society Conference on Plasma Physics, 27.06-01.07 2011, Strasbourg, France, – Poster presented by me

- **K. Jakubowska**, J. Rzedkiewicz, W. Dominik et al., Development of a 1D triple GEM X-ray detector for a high-resolution x –ray diagnostics at JET, Proc. EPS 2011, Europhysics Conference Abstracts 35(1), 716 (2011) – Poster
- **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M. J. Sadowski, M. Scholz, M. Ladygina, *Optical spectroscopy of plasma beam interaction with tungsten target and temporal characteristic of spectral line emission in PF-1000 experiments*, Proc. 24th Symposium on Plasma Physics and Technology, 14 –17 June 2010, Praga, Czech Republic, P. 136 – Poster
- J. Rzedkiewicz, I. Książek, K.-D. Zastrow, I. H. Coffey, **K. Jakubowska**, K. D. Lawson and JET EFDA Contributors, *ITER –relevant calibration technique for soft X-ray spectrometer*, Proc. 18th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostic, 16 –20 May (2010), Wildwood, New Jersey, U.S.A., L43 – Poster
- **K. Jakubowska**, M. Brix, N.C. Hawkes et al., *ELM instability influence on the q-profile measured by MSE diagnostic on JET*, Proc. 34th EPS Conf. on Plasma Physics 31F, P-1.116, 2-6 July 2007 – Poster
- **K. Jakubowska**, M. De Bock, R. Jaspers, M. von Hellermann and L. Shmaenok, *Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, Proc. 15th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostics, 19-22 April 2004, San Diego, California, U.S.A., P. A37 – Poster
- M. von Hellermann, M. de Bock, R. Jaspers, **K. Jakubowska**, R. Barnsley, C. Giroud, N. C. Hawkes, K. D. Zastrow, P. Lotte, R. Giannela, A. Malaquias, E. Rachlew, S. Tugarinov, A. Krasilnikov, A. Litnovsky, V. Philipps, P. Wienhold, P. Oelhafen, G. De Temmerman, L. Shmaenok, *Pilot experiments for the International Thermonuclear Experimental Reactor active beam spectroscopy diagnostic*, Proc. 15th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostics, 19-22 April 2004, San Diego, California, U.S.A., P. A30 – Poster
- **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The new Motional Stark Effect measu-*

rement set-up in the tokamak TEXTOR, Proc. 6th Carolus-Magnus Euro-Summer School on Plasma and Fusion Energy Physics, 01-12 September 2003, Brussels, Belgium, P. 15 – Poster

- K. H. Finken, M. Jakubowski, R. Jaspers, M. Kobayashi, A. Krämer-Flecken, M. Lehnen, A. Pospieszczyk, U. Samm, B. Schweer, G. Sergienko, E. Westerhof, R. Wolf, O. Zimmermann, B. Giesen, O. Neubauer, A. Charl, G. Czymek, H. Lambertz, H. Latten, W. Schalt, J. Schruff, W. Tretter, S. S. Abdullaev, G. Bertschinger, S. Brezinsek, W. Biel, G. Fuchs, J. A. Hoekzema, S. Jachmich, **K. Jakubowska**, F. Kelly, R. Koch, H. R. Koslowski, G. Matsunaga, A. Nicolai, V. Philipps, D. Reiser, D. Reiter, F. C. Schüller, K. H. Spatschek, G. Telesca, M. Rokar, B. Unterberg, G. van Oost, *First Results from the Dynamic Ergodic Divertor on TEXTOR*, Proc. 30th EPS Conference on Controlled Fusion and Plasma Physics, St. Petersburg, 7-11 July 2003, St. Petersburg, Russia, ECA Vol. 27A, O-4.4Apd – Oral presentation
- R. F. C. Groothuis, **K. Jakubowska** and R. Jaspers, *Measurement of current density profile by the Motional Stark Effect in the tokamak TEXTOR*, Proc. Symposium on Plasma Physics & Radiation Technology (CPS) 11-12 March 2002, Lunteren, The Netherlands, P15 – Poster
- J. Kusz, J. Muzolf and **K. Jakubowska**, *Transition probabilities for selected Yb II lines emitted from a ferroelectric plasma source*, Proc. International Symposium PLASMA-2001 "Plasma Research and Application", 19-21 September 2001, Warsaw, Poland, P8. 12 – Poster
- **K. Jakubowska**, M. Jakubowski and J. Kusz, *Long-term time dependencies of intensities of selected Cd and Ar spectral lines emitted from a ferroelectric plasma source*, Proc. Joint Polish-German Conference "Modern Optics", 17-22 September 2000, Jurata, Poland, Report #10 – Poster

7. List of organised seminars

- Umit B. Demirci, University of Montpellier, France, *BH, BH and BNCH materials*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 6 June 2024, online
- Tom Mehlhorn, University of Michigan, HB11 Energy, Pty LTD, Xcimer Energy, and Fuse Energy, *From KMS Fusion to HB11 Energy and Xcimer Energy, a 50 Year Inertial Fusion Energy Perspective*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2 May 2024, online
- Richard Magee, TAE Technologies, USA *Measurements of $p^{11}B$ alphas in a magnetically confined plasma*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 18 April 2024, online
- Lorenzo Manti, Physics Department, University of Naples Federico I, Napoli, Italy *The proton-boron fusion reaction as a means to improve protontherapy effectiveness: radiobiological rationale, current status and future developments*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 28 March 2024, online
- Fabio Belloni, School of Electrical Engineering & Telecommunications, Faculty of Engineering, UNSW Sydney, Kensington, Australia *The physics basis of proton-boron fusion*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 29 February 2024, online
- Y.-K.M. Peng, ENN Energy Research Institute, Langfang, Hebei, China, *Spherical torus $p^{11}B$ Fusion Plasma Physics Challenges and Opportunities*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 25 January 2024, online

- Paata J. Kervalishvili , Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia, *Isotope effects in the condensed matter: some applications*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 11 January 2024, online
- Paul Moroz, Western Australian Peritonectomy Service, Joondalup, Australia & Curtin University, Perth, Australia, *Development of Monte Carlo codes adapted for laser-matter experiment*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2 March 2023, online
- Fabrizio Consoli, ENEA, Frascati, Italy, *Laser initiated $11B(p,\alpha)2\alpha$ fusion reactions in petawatt high-repetition-rates laser facilities*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 22 June 2023, online
- Dieter H.H. Hoffmann, Xi'An Jaotong University, China, *Recent results on proton 11boron reaction obtained in accelerator and laser-plasma experiments*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 18 May 2023, online
- Martina Salvadori, Intense Laser Irradiation Labotatory National Institute of Optics, CNR, Piza, Italy, *Advanced Time-Of-Flight schemes for ion spectrometry in laser-driven experiments*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 4 May 2023, online
- G.A. Pablo Cirrone, INFN-LNS, Catania, Italy, *Studies on proton boron fusion reactions and applications at INFN-LNS*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 30 March 2023, online
- Daniel Molloy, Queen's Univerisity, Belfast, UK, *In-target proton-boron fusion driven using the multi-TW TARANIS laser system*, wi-

thin project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 16 March 2023, online

- Allesando Tentori, CELIA, Univerisity of Bordeaux, France, *Development of Monte Carlo codes adapted for laser-matter experiment*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2 March 2023, online
- Hartmut Ruhl, Marvel Fusion, Muchich, Germany, *Short pulse volume ignition*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 16 February 2023, online
- Edmond Turcu, CLF RAL, UK, *New hydrogen reach materials for micro-structured laser-targets for alpha sources generated by proton-boron fusion*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2 February 2023, online
- Alex Robinson, CLF RAL, UK, *Intense laser-generated ion beams propagating in plasmas*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19 January 2023, online
- Katarzyna Batani, IPPLM, Warsaw, Poland, *PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns CA21128: PROBONO*, within project COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19 January 2023, online

8. Information on participation in organizational and scientific committees at national or international conferences, including the applicant's function.

- 4th International Workshop on Proton Boron Fusion, 30 September – 3 October, 2024, Frascati, Italy/78 participants from 20 countries
member of the Scientific Committee
- The 51st IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS) and the 4th Asia-Pacific Conference on Plasma and Terahertz Science (APCOPTS), 16 June – 20 June, 2024, Pekin, China, *organizer of the session 4.1 Fusion (Inertial, Magnetic and Alternate Concepts) within session 4.0 High Energy Density Plasmas and Applications*
- COST Action CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), Management Committee Meeting, 4 October, 2023, Prague, Czech Republic/25 participants, *Chair of the meeting*
- 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 October, 2023, Prague, Czech Republic/94 participants, *Co-chair of the Scientific Committee*
- 1 day meeting of the Action COST/ CA21128 PROton Boron Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 28 April 2023 Rethymno, Crete, Greece/55 participants, *Chair of the meeting*
- 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, 5-8 September 2022, Aci Castello, Catania, Italy/70 participants, *member of the Scientific Committee*
- 2nd ECPD, European Conference on Plasma Diagnostics, EPS , 18-21 April 2017, Bordeaux, France/170 participants, *member of the Local Organizing Committee*
- International Congress on Plasma Physics (ICPP), 27 June - 1 July

2016 Kaohsiung, Tajwan, *member of the Scientific Committee of the session dedicated to Plasma Diagnostics and Space Instrumentation*

- The industrial panel supporting the project: Extension and modernisation of the high power laser laboratory in IPPLM, 15 June 2012, Kudowa Zdrój, Poland/10 participants, *secretary*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), 15-16 October, 2012, Warsaw, Poland/19 participants, *secretary*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), 16-17 September, 2011 Warsaw, Poland/19 participants, *secretary*
- PLASMA-2011, International Conference on Research and Applications of Plasmas, 12-16 September, 2011, Warsaw, Poland/120 participants, *member of the Local Organizing Committee*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), 29-30 November 2010, Warsaw, Poland/19 participants, *secretary*
- Scientific Board of the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, June 2010 - June 2015 – *member*
- Scientific Board of the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, Economic Commission, June 2010 - June 2015 – *member*

9. Information on participation in organizational and scientific committees at national or international schools, including the applicant's function

- LaPlaFu - Intense School on Laser Plasmas and Fusion, 2-5 September 2024, Rethymno, Greece/42 participants/13 lecturers, *Co-Chair of the Scientific Committee*

- 21th Seminar on Software for Nuclear subnuclear and applied physics, 9-14 June, 2024, Alghero, Italy/46 participants/11 lecturers, *member of the Scientific Committee*
- LaPlaSS – 5th Laser Plasma Summer School, High Intensity Laser Plasma processes for laser fusion & related applications, 4-7 September 2023, Salamanca, Spain/50 participants/15 lecturers, *Co-Chair of the Scientific Committee*
- 12th Kudowa Summer School, "Towards Fusion Energy", 9-13 June, 2014, Kudowa Zdrój, Polska/56 participants/20 lecturers, *secretary*
- 11th Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy", 11-15 June, 2012, Kudowa Zdrój, Polska / 66 participants/20 lecturers, *secretary*
- Inter-school Physics Tournament, University of Opole, Assistance in the preparation of the preliminary stage of the competition, Carolinum High School, Nysa 2001. Assistance in the preparation of materials used during the competition and in the carrying of the competition at the high school.
- Inter-school Physics Tournament, University of Opole, Poland/250-350 participants, assistance in preparations of materials for the competition, and carrying of the competition at the University of Opole. 4 consecutive editions 1997 – 2000

10. Information on participation in the works of research teams realizing projects financed through national and international competitions, including the projects, which have been completed and projects in progress, and information on the function performed in the team

- 2024 – 2025, Project Eurofusion, Foams as a Pathway to Energy from Inertial Fusion (FoPIFE), CfP-FSD-AWP24-ENR-03-CEA-03, project in progress, *participant of the project*
- 2022 – 2026, EU COST (Action MP 21128), PROton BORon Nuclear

fusion: from energy production to medical applications (PROBONO), project in progress, *Chair of the project*

- 2024, International Co-financed Project, implemented as part of the International Co-operation Programme within the framework of the PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Upgrading VISAR system to stable configuration and Measuring Equation of State of Boron compounds under extreme conditions (akronim: PALS24052), project in progress, *Chair of the project*
- 2022 – 2023, International Co-financed Project, implemented as part of the International Co-operation Programme within the framework of the PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Measurement of equation of state for boron and boron compounds in extreme conditions (acronym: PALS19582), project completed, *Chair of the project*
- 2022 – 2023, International Co-financed Project, implemented as part of the International Co-operation Programme within the framework of the PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Influence of the magnetic field on the properties of the hot electron flux generated by the third harmonic of the iodine radiation of a PALS laser interacting with a DC-type target (acronym: PALS0023305), project completed, *participant of the project*
- 2021 – 2024, Eurofusion project, Enabling Research Project: ENR-IFE.01.CEA, "Advancing shock ignition for direct drive inertial fusion", project completed, *participant of the project*
- 2020 – 2021, International Co-financed Project, implemented as part of the International Co-operation Programme within the framework of the PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Comprehensive study of optical strong field generators and magnetised plasmas as applied to ICF and astrophysics (acronym: PALS19582), project completed, *participant of the project*
- 2019 – 2020, the Enabling Research Project ENRIFE19 CEA-01,

Study of Direct Drive and Shock Ignition for IFE: Theory, Simulations, Experiments, Diagnostics Development, project completed, *participant of the project*

- 2018 – 2023, participant, EU COST (Action COST Action CA17126 Towards understanding and modelling intense electronic excitation (TUMIEE), project completed, *participant of the project*
- 2014 – 2018 and 2019 – 2020, European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme 2014 – 2018 and 2019 – 2020 under grant agreement number 633053, project completed, *participant of the project*
- 2012 – 2021 the French State, managed by the French National Research Agency (ANR) in the frame of “the Investments for the future” Programme IdEx Bordeaux — LAPHIA (No. ANR-10-IDEX-03-02), project completed, *participant of the project*
- 2011 – 2019 EquipEx PETAL+ (No. ANR-10-EQPX-0048), project completed, *participant of the project*
- 2010 – 2014 ESF (SILMI), project completed, *participant of the project*
- 2008, Project EURATOM-UT Application of pulsed laser radiation for the removal of deuterium/tritium from tokamak chamber components and diagnosis of dust produced by the detritiation process. International co-funded project, contract FU07-CT-2007-00061, Grant MNiSW Nr 822/7, project completed, *participant of the project*

11. List of experimental campaigns carried out through national or international competitions, including the projects, which have been completed and projects in progress, and information on the function performed in the team

- Institute of Laser Engineering, University of Osaka, Osaka, Japan, Studies of Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, 2024A1-007, experimental campaign (25-29 November 2024) conducted in the framework of an open competition ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 on laser installation GEKKO, Project in progress, *Principal Investigator of the project*
- ELI ERIC / ELI BL, Praga, Czech Republic, Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct-laser drive, ELIUPM-117, experimental campaign (20-31 May 2024) carried out as part of an open call for proposals conducted by the ELI ERIC, project completed, *Principal Investigator of the project*
- PALS, Praga, Czech Republic, Upgrading VISAR system to stable configuration and Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, experimental campaign (4-29 March 2024) carried out as part of an open call for proposals conducted by LaserLab-Europe (PID: 24052), 2024, project completed, *Principal Investigator of the project*
- PALS, Praga, Czech Republic, LaserLab-Europe (PID: 19582), PALS-Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, experimental campaign (3-29 October 2022) carried out as part of an open call for proposals conducted by LaserLab-Europe (PID: 19582) 2022, project completed, *Principal Investigator of the project*
- NIFS, Osaka, Japan, Bilateral Collaboration Project (NIFS22KU GK141), Study of proton-boron nuclear fusion reaction in-target direct laser irradiation in conditions of strong magnetic field confinement, experimental campaign, 15 February - 1 March 2023, carried out as part of an open call for proposals conducted by FY 2021 NIFS Bilateral Collaboration, project completed, *Principal Investigator of*

the project

- Collaborative Research ILE (A00197), Osaka, Japan, Behaviour and optical properties of materials of planetological interest (water and carbon) at Megabar pressures, experimental campaign (2-6 September 2019), project completed, *Principal Investigator of the project*

12. Membership in international or national organizations and scientific societies, including the functions performed by the applicant

- Since 2022 Women in Fusion – member
- Since 2021 European Physical Society – member
- 2015/2016 French Society of Optics – member
- Since 2010 Section of Plasma Physics of the Committee on Physics of the Polish Academy of Sciences – member
- 1998 – 2001, since 2023 Polish Physical Society – member

13. Information on internships completed in scientific institutions, also abroad, including the place, time and duration of the internship and its character

- 20/05 - 24/05/2024 - Participation in the experimental campaign carried out within the framework of the ELI ERIC open call for access to ELI laser installations performed at the ELI Beamlines laser in Prague, *Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct-laser drive*. The experiment was aiming at investigation of the equation of state of the boron nitride under high pressure (up to 20 Mbar). I was acting as a principal investigator, coordinating the work related to the preparation of the experiment, including the determination of the structure of the target material used in the experiment. I participated in the experiment, coordinated the work of the team involved in the research. The participation

in the experiment was funded by the International Co-financed The project funded by the Polish Ministry of Science and Higher Education. Project was dedicated to this experiment and coordinated by me.

- 2/04 - 5/04/2024 Participation in the experimental campaign carried out within the framework of the project selection by the CLPU institute at the VEGAI laser installation, *High repetition rate laser plasma interaction and production of radioisotopes* (Request No.: 00659-0101). The experiment was aimed at producing radioisotopes using proton boron fusion reaction. During the experiment I was responsible for the calibration and operation of the High Purity Germanium detector (HPGe). The participation in the experiment was funded by COST Action CA21128 - PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 4/03 - 15/03/2024 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab at the PALS laser installation in Prague on *Upgrading VISAR system to stable configuration and Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions*. The experiment was aiming at updating VISAR diagnostic and measuring the equation of state using this diagnostic. I was the principle investigator. I was responsible for coordinating the work in preparation for the experiment, during the experiment I coordinated the work of the team participating in the research. The patricipation in the experiment was funded by the International Co-financed Project funded by the Polish Ministry of Science and Higher Education. The project was dedicated to this experiment and coordinated by me.
- 5/02 - 16/02/2024 Participation in an experimental campaign carried out as part of the ILE collaborative experiment for Fiscal Year 2023 project granted within competitive access at the GEKKO and LFEX laser facility in Osaka on *Investigation of advanced laser-driven proton sources produced in interaction of relativistic laser pulse with low density foams and application to the study of proton-boron fusion*. The experiment was designed to demonstrate enhanced α -particle production using foam targets. I participated in the preparation and running of the experiment and was responsible for operating the germanium detector. The participation was funded by the project Eurofusion, Fo-

ams as a Pathway to Energy from Inertial Fusion (FoPIFE).

- 31/10/2023 A visit to the Institute of Optics and Fine Mechanics (SIOM), Shanghai, which houses laser facilities. The purpose of the visit was to discuss collaboration, participation in the COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) project. Negotiation of conditions for access to laser facilities. The participation was funded by COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 31/10/2023 A visit to the headquarters of the publishing house Chinese Laser Press, Shanghai to establish cooperation. Discussions were held on the possibility of publishing a special issue of the HPLSE journal linked to events co-organised by the CA21128: PROBONO. The participation funded by: CA21128 / PROBONO: Proton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 30/10/2023 A visit to the Department of Laser and Particle Beams at Xi'An Jiaotong University. The visit was aimed at discussions related to the initiation of cooperation in the field of proton boron fusion. The participation funded by: CA21128 / PROBONO: Proton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 26/10 - 27/10/2023 A visit to the Centre for Applied Physics and Technology, Peking University to discuss the results of an experiment related to the study of the equation of state for boron nitride, strengthening of cooperation on this topic within the framework of the COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) project. The participation funded by: CA21128 / PROBONO: Proton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 21/05 - 26/05/2023 Participation in an experimental campaign on the *Effect of the magnetic field on the properties of the hot electron flux and ablative plasma produced during laser irradiation of a coil disk*

with a PALS 3-harmonic iodine laser carried out within the Laser-Lab project at the PALS laser installation in Prague. During the visit to the PALS laser facility I was responsible for alignment, operation of the electron spectrometer and subsequent data analysis. The participation was funded by Laserlab Europe.

- 10/03 - 17/03/2023 Participation in an experimental campaign carried out within the RADNEXT project on the VEGAI laser installation, *Laser-driven Ion Sources for Applications*. The aim of the experiment was to measure γ radiation with a germanium detector, subsequent data analysis and preparation of conference proceedings. The participation was funded in part by the COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applications (PROBONO) project, in part by the Eurofusion WPENR-IFE project: Advancing shock ignition for direct-drive inertial fusion.
- 15/02 - 1/03/2023 Participation in an experimental campaign conducted within the framework of the ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 project at the GEKKO/LFEX laser installation in Osaka, *Enhanced α -particle generation with external, laser generated magnetic fields*. The purpose of the experiment was to investigate the effect of magnetic fields on α -particle production. I was the principal investigator of the project, I was responsible for coordinating the preparation and conducting the experiment, I was responsible for coordinating the data analysis and preparing the conference materials. The participation was funded by the Eurofusion project (FSD-AWP21-ENR-01).
- 7/12 - 17/12/2022 Participation in preparations related to an experiment planned as part of the ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 to be carried out at the GEKKO/LFEX laser facility in Osaka, *Enhanced alpha-particle generation with external, laser generated magnetic fields*. The purpose of the mission was to test diagnostics (in particular the Thomson spectrometer) and to prepare targets. I was the principal investigator. The participation was funded by the Eurofusion project (FSD-AWP21-ENR-01).
- 3/10 - 21/10/2022 Participation in an experimental campaign carried

out within the framework of LaserLab Europe at the PALS laser installation in Prague, Measuring equation of state of boron compounds in extreme conditions. The aim of this mission was to install a new diagnostic (VISAR) on the PALS laser installation. It is a diagnostic that allows the study of instantaneous shock wave velocity used for the determination of the equation of state in general and in this case the equation of state of boron nitride (BN). I was the principal coordinator of the experiment, I coordinated the preparation of the experiment, the experiment, data analysis and publication of the experimental results. The participation was funded by LaserLab Europe.

- 16/03 - 23/03/2017 Test of the X-ray spectrometer SPECTIX designed for PETAL/LMJ performed at CEA Bruyères le Chatel, The purpose of this mission was participation in the experiment. The participation was funded by the EquipEx PETAL+ project.
- 8/05 - 9/05/2017 A visit to the University of the Basque Country. The aim was to discuss collaboration related to theoretical calculations of the equation of state and phase transitions for liquid LiH. The participation was funded by the EquipEx PETAL+ project.
- 4/12 - 10/12/2016 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the LULI laser installation in Paris, *Collimation of the fast electron beam using two consecutive laser pulses*. Participation in the experiment.
- 14/11 - 18/11/2016 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the ECLIPSE laser installation in Bordeaux related to *The GEMPix detector as new soft X-rays diagnostic tool for Laser Produced Plasmas*. The aim of this experiment was to test the GEMPix detector, which had previously been used to study tokamak plasmas characterised by much longer lifetimes than laser-produced plasmas. I was participating in preparations of the experiment and in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment. An experiment carried out within LaserLab in collaboration with Dr Da-

nilo Pacella's group at ENEA, Frascati.

- 7/11 - 10/11/2016 Participation in an experimental campaign conducted within LaserLab Europe at the ECLIPSE laser installation in Bordeaux, *Application of harmonics imaging to focal spot measurements of the "PETAL" laser*. Studies of $2\omega/3\omega$ imaging. I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
- 26/09 - 7/10/2016 Participation in an experimental campaign conducted within LaserLab Europe on a laser installation ECLIPSE in Bordeaux, *Proton acceleration using fs laser irradiating Au foils in target normal sheath acceleration regime*. I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
- 10/07 - 23/07/2016 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the LULI laser installation in Paris, *Test of the SPECTIX spectrometer (detection of X-rays)*. I was taking part in the preparation for the experiment, I was participating in the experiment, making the alignment of the targets during the experiment, the installation and alignment of the SPECTIX spectrometer and participated in the interpretation of the data (identification of the measured spectral lines). The participation was funded by the EquipEx PETAL+ project.
- 29/02 - 11/03/2016 Participation in an experimental campaign at the ECLIPSE laser installation in Bordeaux, *Test of the Thompson parabola SEPAGE*. I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment and Thomson spectrometer operation (IP plate scanning). Internal CELIA experiment.
- 1/02/2016 Participation in an experiment carried out on the TANDEM installation, Orsay, *Test of the Thompson parabola SEPAGE*,

Calibration of IP (Imaging Plates). Participation in the experiment, IP scanning. The participation funded by the EquipEx PETAL+ project.

- 12/12 - 20/12/2015 Participation in the experimental campaign conducted within the framework of the ILE collaborative research for Fiscal Year 2015 project at the GEKKO laser installation, Osaka, *Study of shock dynamics and coalition for the shock ignition approach to inertial Fusion*, participation in the experimental campaign, analysis of the experimental data acquired with a diagnostic VISAR. The participation was funded by the EquipEx PETAL+ project.
- 6/07 - 31/07/2015 Participation in an experimental campaign conducted as part of LaserLab Europe at the ECLIPSE laser installation in Bordeaux, *Production of neutrons on mJ, fs laser installation*. I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser (E=150 mJ, $\tau=28$ fs, f=10 Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
- 2/07 - 4/07/2015 Participation in the experimental campaign carried out on the AIFIRA neutron source in Bordeaux, *Calibration of the Thomson parabola*, participation in the experiment, IP scanning. Funding from the EquipEx PETAL+ project.
- 18/05 - 22/05/2015 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the PHELIX laser facility in Darmstadt, *Non metal, metal transitions of water*, The aim of this mission was to measure the instantaneous velocity of the shock wave allowing the determination of the equation of state and phase transitions for water. I participated in the experimental campaign and analysed the data. Funding from the LaserLab project.
- 14/02 - 22/02/2015 Participation in an experimental campaign carried out as part of ILE collaborative research for Fiscal Year 2015 at the GEKKO laser installation in Osaka, *Study of laser generated proton beams transport in dense strongly coupled plasmas*. Funding from the EquipEx PETAL+ project.

- 12/01 - 23/01/2015 participation in the experimental campaign conducted as part of LaserLab Europe on the ECLIPSE laser installation in Bordeaux, *Testing of GEM detector for laser applications*. I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
- 16/12 - 18/12/2014 Participation in the experimental campaign carried out on the ELSA accelerator producing electron beams in the energy range 5-18 MeV, *Calibration of IPs in the energy range 5-18 MeV*. Participation in the experiment, scanning of IP plates. The participation in the experiment funded by the EquipEx PETAL+ project.
- 17/11 - 21/11/2014 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the PHELIX laser facility in Darmstadt, *Studies of equation of state for carbon*. The aim of this experiment was to perform measurements on the parameters of carbon under high pressure using VISAR diagnostics. I participated in the experiment and data analysis leading to the determination of the equation of state for carbon. Funding from the LaserLab project.
- 10/11 - 14/11/2014 Participation in an experimental campaign conducted as part of LaserLab Europe at the ECLIPSE laser installation in Bordeaux, *Calibration of IP detectors*, I was participating in the experiment. I was responsible for operating the ECLIPSE laser ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), aligning the targets and laser, and ensuring the continuity of the experiment.
- 24/09 - 2/10/2014 Participation in an experimental campaign carried out as part of ILE collaborative research for Fiscal Year 2014 at the GEKKO laser installation in Osaka, *Study of shock dynamics*. I was taking part in the preparations of the experiment and took part in the experiment. Funding from the EquipEx PETAL+ project.
- 7/07 - 18/07/2014 Participation in an experimental campaign carried out within LaserLab Europe at the LOA laser installation in Palaiseau, *Generation of shock and blast waves induced by laser irradiation, studies of fast electron beams*. As part of this experiment, I was

taking part in the preparations of the experiment and took part in the experiment. The participation was funded by the LaserLab project.

- 8/07 - 2/08/2013 Participation in the experimental campaign carried out within Eurofusion on the tokamak JET. The aim of collaboration was to analyse experimental data from the KX1 Bragg spectrometer, co-editing an article base on the results of the analysed data, The participation was funded by the Eurofusion project.
- 13/05 - 18/05/2013 Participation in an experimental campaign carried out on the tokamak JET within the framework of Eurofusion. The purpose of this mission was participation in the experimental campaign carried out within the framework of Eurofusion on the tokamak JET, handling and analysing data from the *Gas Electron Multiplier* detectors (KX1 diagnostics) monitoring emissions in the central plasma layer on the tokamak JET, the participation funded by the Eurofusion project.
- 11/03 - 15/03/2013 Participation in the experimental campaign carried out on the tokamak JET within the framework of Eurofusion. The purpose of the participation was to monitor the performance of the GEM detectors, participation in the experimental campaign and analysis data measured using the KX1 diagnostics, the participation funded by the Eurofusion project.
- 18/06 - 13/07/2012 Participation in the experimental campaign carried out on the tokamak JET within the framework of Eurofusion. The aim of the participation was to monitor the performance of the GEM detectors, participate in the experimental campaign and analyse the data measured using the KX1 diagnostics, the participation funded by the Eurofusion project.
- 13/02 - 9/03/2012 Participation in installation and tests of the Gas Electron Multiplier detector sensitive to X-rays in the region of 7.8 keV allowing detection of radiation from impurities (Ni^{26+}) on the tokamak JET, tests carried out as part of the participation funded by the Eurofusion project.

- 5/02 - 20/12/2011 Participation in installation and tests of the Gas Electron Multiplier detector sensitive to X-rays in the region of 2.4 keV allowing detection of radiation of impurities (W^{46+}) on the tokamak JET, tests carried out within the framework of a mission financed by the Eurofusion project.
- 28/09 - 23/10/2009 Participation in the experimental campaign carried out on the tokamak JET within the framework of Eurofusion. The aim of the participation was to make upgrade of the code responsible for carrying out calibration of data measured with the KX1 spectrometer monitoring contamination at the centre of the plasma (X-rays), the participation funded by the Eurofusion project.
- 2009 - 2012 participation in experimental campaigns carried out on the device PF-1000 on the premises of the Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion within the framework of cooperation with the Institute of Nuclear Problems (IPJ, now NCBJ) under the direction of prof. dr hab. M. Sadowski. The aim of the experimental campaigns was to study the interaction of ion beams with tungsten - several experiments per year of 1-2 weeks each, participation in the preparation of the experiment, operation and installation of the spectrometer, analysis and interpretation of experimental data related to the measurement of Balmer- α , β and γ line emission broadened under the influence of the electric field (Stark effect), identification of tungsten lines and determination of plasma parameters based on the parameters of the measured spectral lines, at a later stage preparation or participation in the preparation of publications.
- 5/03 - 30/03/2007 Participation in an experimental campaign conducted on the tokamak JET within the framework of Eurofusion. Participation in the experiment was based on handling and analysing data from Motional Stark Effect (MSE) diagnostic - diagnostic that monitors changes in the parameter *safety factor-q*, which is directly related to plasma stability. I was monitoring changes of the *safety factor-q* during experimental campaigns, having real time impact on the scenario of subsequent discharges.
I also investigated the impact of *Edge-Localized Mode* (ELM) plasma instabilities occurring at the plasma edge associated with periodic

relaxations of transport barriers during discharges conducted under the *high confinement mode* scenario on the MSE diagnostic signal. I subsequently worked on preparation of a conference proceedings, the participation funded by the Eurofusion project.

- 6/11 - 17/11/2006 Participation in the testing and installation of Motional Stark Effect diagnostic on the MAST tokamak, the participation funded by the Eurofusion project.
- 2006 - 2007 Participation in experimental campaigns carried out at the Swedish national laboratory MAX-lab in Lund performing experiments on beamlines of MAX I and MAX II rings, investigation of particle fragmentation under the influence of synchrotron radiation of a specific energy, participation in the course of several experimental campaigns of 2-3 weeks, installation, operation of diagnostics, data acquisition, analysis, interpretation of experimental data, at a later stage preparation, or contribution to the preparation of publications.
- 8/05 - 7/06/2006 Participation in an experimental campaign on the tokamak JET, handling the MSE diagnostic and analysis of the data from *Motional Stark Effect*, study of the effect of *Edge Localized Mode on the raw MSE data*, the participation funded by the Eurofusion project.
- 1/11/2004 - 30/10/2005 Participation in majority of experimental campaigns on the TEXTOR tokamak, handling and data acquisition of the Electron Cyclotron Resonance Heating (ECRH) system.
- 1/11/2001 - 30/10/2004 Participation in most of the experimental campaigns on the TEXTOR tokamak. Also, participation in experimental campaigns, which requested availability of the Motional Stark Effect (MSE) system, alignment, handling diagnostic, analysis and interpretation of the data from the MSE system, at a later stage preparation, or contribution to the preparation of publications.

14. Membership in editorial committees and scientific boards of journals, including the functions performed by the applicant (e.g. editor-in-chief, chairman of scientific board etc.).

- FRONTIERS IN PHYSICS (IF = 1.9), Special Issue *Proton Boron Nuclear Fusion: From Energy Production to Medical Applications*, *Guest Editor*, 2023/2024
- FRONTIERS IN PHYSICS (IF = 3.1), *Review Editor in Section on Fusion Plasma Physics*, since 2022
- LASER AND PARTICLE BEAMS (IF = 1.093), *Editor-in-Chief*, since 2021
- MATTER AND RADIATION AT EXTREMES (IF = 6.089), Special Issue, *Matter in extreme states created by laser*, *Leading Guest Editor*, 2021
- NUKLEONIKA, Special Issue connected to *Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy"2014*, *Guest Editor*, 2014

15. Information on scientific or artistic works reviewed, in particular those published in international journals.

I have participated in the review of scientific papers published in international scientific journals:

- MATTER AND RADIATION AT EXTREMES (IF = 4.8), 3 reviews
- EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS (IF = 2.8), 1 review
- MEASUREMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY (IF = 2.7), 1 review
- PHYSICA SCRIPTA (IF = 2.6), 1 review

- PLASMA PHYSICS AND CONTROLLED FUSION (IF = 2.1), 1 review
- APPLIED PHYSICS B (IF = 2.0), 1 review
- JOURNAL OF FUSION ENERGY (IF = 1.9), 1 review
- JOURNAL OF PHYSICS B (IF = 1.5), 2 reviews
- JOURNAL OF INSTRUMENTATION (JINST) (IF = 1.3), 2 reviews
- REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS (IF = 1.3), 2 reviews
- NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS (IF = 1.158), 2 reviews
- LASER AND PARTICLE BEAMS (IF = 1.1), 14 reviews

16. Information on membership in the teams assessing applications for financing of research projects, applications for scientific awards, applications in other competitions of scientific or didactic character.

- Member of the expert committee granting experimental time within the competitive access on laser installations belonging to the ELI ERIC consortium. *Third ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 24-25 June 2024, Prague
- Member of the expert committee granting experimental time within the competitive access on laser installations belonging to the ELI ERIC consortium. *Second ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 7-8 December 2023, Szeged
- Member of the expert committee granting experimental time within the competitive access on laser installations belonging to the ELI ERIC consortium. *First ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 5-6 June 2023, Prague

- Member of the selection committee for the best doctoral thesis at the University of Bordeaux in 2023, *Prix de thèse 2023*, 29 June 2023, Bordeaux
- Member of the Labex PALM Committee, Université Paris-Saclay, 2016

17. International and national grants.

- 17/10/2022 – 16/12/2022 grant BGF SSHN, *Studies of Boron in extreme conditions*, CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 22/06/2015 – 31/12/2016 grant Initiative d'excellence (IdEx), CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 15/01/2014 – 21/06/2015 grant EquipEx PETAL+, CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 01/01/2007 – 31/12/2007 grant, KTH, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- 01/01/2006 – 31/12/2006 grant, KTH, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

18. International and national awards for scientific activities.

- 27/05/2024 IFPiLM Director's Award of 2nd degree for achievements in the year 2023 in the scientific category: Experimental studies of proton-boron fusion
- 10/2000 Opole University Rector's Award for excellent performance and popularisation of physics

19. Participation in committees awarding master degree.

- Luca ANTONELLI *Study of laser-plasma interaction in an intensity regime relevant for shock ignition*, University of Milano Bicocca, Milan, Italy 4 July 2011

20. Participation in committees awarding doctoral degree.

- Olena TURIANSKA, *X-ray diagnostics and X-ray imaging of laser-produced plasmas*, University of Bordeaux, 1 December 2022, Bordeaux – member of the doctoral committee, examiner
- Donaldi MANCELLI, *Generation of laser-driven shocks and their use to study simple compounds at high pressure*, Université de Bordeaux, France, 15 December 2021 – member of the doctoral committee, examiner
- Takaya SAKAKI, *Étude expérimentale du transport d'électrons rapides et des ondes de choc générées par laser dans le cadre de la fusion inertielle*, Université de Bordeaux, Bordeaux, 23 June 2016 – member of the doctoral committee, guest

21. Academic supervision of students.

- Louis Sayo, *Génération de particules alpha dans des expériences de fusion hydrogène-bore par laser*, Bordeaux Université, July - August (2023) – co-supervisor of a bachelor's degree (BSc)
- Vittorio di PIETRO, *Experimental studies on laser-driven strong shock waves*, Bordeaux University, France / Université de Rome “La Sapienza”, Italy (2016) – co-supervisor of the master thesis
- Luca ANTONELLI, *Study of laser-plasma interaction in an intensity regime relevant for shock ignition*, University of Milano Bicocca, Italy (2011) – co-supervisor of the master thesis

22. List of teaching/laboratory activities.

- Laboratory course, practical exercises Laser-plasma Master II (Sciences de la Fusion), 24 hours, University of Bordeaux, Bordeaux, 2016/2017, co-teaching
- Laboratory course practical exercises Laser-plasma Master II (Sciences de la Fusion), 24 hours, University of Bordeaux, Bordeaux, 2015/2016, co-teaching

III. INFORMATION ON COOPERATION WITH SOCIAL AND ECONOMIC ENVIRONMENT

1. Participation in non-academic organisations, including the applicant's function.

- *Polskie Bordeaux*, Polish association active in the Nouvelle-Aquitaine region, Bordeaux, France, from 2023 – *volunteering*, *Member of the Management Board*
- *KLEKS* - public relations, Bordeaux, Francja, 2021 – *volunteering*, *Administration of the Polish school*

2. List of meetings and cultural events organised, including the applicant's function.

- Co-organiser of the Festival of Polish Cinema *Kinopolska Bordeaux* - presentation of polish films, cinema Utopia, Bordeaux, 4-7 October, 2024 – *volunteering*
- Organiser of meeting gathering children from Polish school *KLEKS* and one of the members of *Grupa MoCarta* - Bolesław BŁASZCZYK, 20th January, Pessac, 2024 – *volunteering*
- Co-organiser of the exhibition *Cracovian Cribs*, La Salle de la Chartrreuse Saint-André, Bordeaux, 17-21 December, 2023 – *volunteering*

- Co-organiser of the Polish Cinema Festival *Kinopolska Bordeaux* - presentation of polish films, cinema Utopia, Bordeaux, 22-25 September, 2023 – *volunteering*

3. Teaching activities, including the applicant's function.

- Teacher of the Polish language, Polish culture, history and geography in the youngest group of children (3-5 years old) in Polish school *KLEKS* in Bordeaux, France, 2015-2019 – *volunteering*

4. List of non-scientific projects, including the applicant's function.

1/04/2024 - 30/01/2025, *Kinopolska Bordeaux 2024*, Project granted by Polish Film Institute within competitive access in the framework of the promotion of Polish cinema abroad, project in progress, *volunteering*, *project leader*.

Five movies were presented during the project:

- *Home*, directed by Mela Hilleard,
- *Ultima Thule*, directed by Klaudiusz Chrostowski,
- *Doppelganger* directed by Jan Holoubek,
- *Fear*, directed by Sławomir Fabicki
- and *Imago*, directed by Olga Chajdas.

All of the movies were preceded by an introduction or concluded with a debate. In addition, directors of the two first movies: Mela Hilleard (*Home*) and Klaudiusz Chrostowski (*Ultima Thule*), participated in person in the festival and they took part in debates gathering international public.

IV. SCIENTOMETRIC INFORMATION

1. Information on the Impact Factor.

Summarised Impact Factor: 133.059 of the publications included in documents constituting the basis for the initiation of the postdoctoral procedure according to Journal Citation Reports (JCR) corresponding to the

year of publication (including list of publications [H1-H14] constituting the basis of the habilitation procedure - IF = 41.668).

The total number of publications, including articles published within the JET collaboration, includes 239 publications.

2. Information on the number of citations of the applicant's publications.

The number of citations of listed publications according to Web of Science (WoS) is 1189.

The number of citations excluding all articles published within JET collaboration according to WoS database: 748, excluding self-citations: 693.

The number of citations including all articles (including those published in collaboration with JET) according to WoS database: 4724, excluding self-citations: 4423.

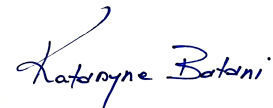
3. H-index.

H-index according to Web of Science (WoS): 19, Scopus: 21

H-index according to WoS (excluding all articles published within JET collaboration): 14.

H-index according to WoS including all articles published within JET collaboration: 36.

Annex 5 contains 68 numbered pages.
29th October 2024



WYKAZ OPUBLIKOWANYCH PRAC NAUKOWYCH LUB TWÓRCZYCH PRAC ZAWODOWYCH ORAZ INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH DYDAKTYCZNYCH, WSPÓŁPRACY NAUKOWEJ I POPULARYZACJI NAUKI

I. WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY

1. Tytuł osiągnięcia naukowego:

Badania materii w ekstremalnych warunkach generowanych przez lasery

2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy.

Wszystkie artykuły zawarte w tym cyklu opublikowane zostały po otrzymaniu stopnia doktora.

- [H1] **K. Batani**, S. Malko, M. Toutati, J-L Feugeas, A. D. Lad, K. Jana, G. Ravindra Kumar, D. Raffestin, O. Turianska, D. Kaghani, A. Tentori, D. Mancelli, A. S. Martynenko, S. Pikuz, R. Benocci, L. Volpe, G. Zeraouli, J. A. Perez Hernandez, E. Garcia-Garcia, V. Narayanan, J. Santos, D. Batani, *Characterization of blast waves induced by femtosecond laser irradiation in solid targets*, HPLSE (2024), zaakceptowany
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2024.36>
Impact Factor = 5.2

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeanalizowaniu danych z różnych diagnostyk, powiązaniu wyników, wyciągnięciu wniosków, współredakcji artykułu, oraz korespondencji z recenzentami i edytorem.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H2] H. Zhang, Y. Yang, W. Yang, Z. Guan, X. Duan, M. Yang, Y. Liu, J. Shen, **K. Batani**, D. Singappuli, K. Lan, Y. Li, W. Huo, H. Liu, Y. Li, D. Yang, S. Li, Z. Wang, J. Yang, Z. Zhao, W. Zhang, L. Sun, W. Kang, and D. Batani, *Equation of state for boron nitride along the principal Hugoniot to 16 Mbar*, Matter and Radiation at Extremes **9**,

057403 (2024)

DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0206889>

Impact Factor = 4.8

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu obliczeń teoretycznych przy wykorzystaniu kodu *MULTI1* pozwalających na określenie struktury tarczy.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [H3] **K. Batani**, D. Batani, X. T. He, K. Shigemori, *Recent progress in matter in extreme states created by laser*, Matter and Radiation in Extremes **7**, 013001 (2022)

DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0078895>

IF: 5.1, Liczba cytowań: 9

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeanalizowaniu obecnej sytuacji w tematyce opisującej stany o wysokiej gęstości energii (*High Energy Density - HED*) i gorącej gęstej materii (*Warm Dense Matter - WDM*) w ekstremalnych warunkach wytworzonych pod wpływem oddziaływania lasera, powiązaniu spostrzeżeń z artykułami zawartymi w numerze specjalnym *MATTER AND RADIATION IN EXTREMES*, *Matter in extreme states created by laser*, redakcji artykułu, oraz korespondencji z recenzentami i edytorem.

Mój wkład szacuję na 85%.

- [H4] D. Mancelli, I. Errea, A. Tentori, O. Turianska, H. Larreur, K. Kata-giri, N. Ozaki, N. Kamimura, D. Kamibayashi, K. Ishida, H. Ogura, K. Kawasaki, Y. Maeda, Y. Hironaka, K. Shigemori, **K. Batani**, G. Schaumann, O. Rosmej, P. Neumayer, B. Zielbauer, A.S. Marty-nenko, E.D. Filippov, S. Pikuz, and D. Batani, *Shock Hugoniot data for Water up to 5 Mbar obtained with quartz standard at high-energy laser facilities*, Laser and Particle Beams, LPB 4141522 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4141522>

IF: 1.093, Liczba cytowań: 1

Wyniki opisane w tym artykule oparte są na eksperymentach przeprowadzonych na dwóch instalacjach laserowych dużej skali GEKKO (Japonia) oraz PHELIX (Niemcy). Byłam kierownikiem eksperymentu

przeprowadzonego na instalacji laserowej GEKKO. Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zaplanowaniu eksperymentu i konfiguracji tarcz wykorzystanej w czasie eksperymentu na GEKKO, uczestnictwie w analizie danych eksperymentalnych, przeprowadzeniu symulacji przy wykorzystaniu kodu hydrodynamicznego MULTI, udziale w interpretacji danych eksperymentalnych oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 30%.

- [H5] **K. Batani**, A. Aliverdiev, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krousky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, W. Nazarov, and D. Batani, *Shock dynamics and shock collision in foam layered targets*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e47 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2021.33>

IF: 5.943, Liczba cytowań: 3

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych, współtworzeniu fizycznego modelu oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H6] **K. Jakubowska**, D. Mancelli, R. Benocci, J. Trela, I. Errea, A. S. Martynenko, P. Neumayer, O. Rosmej, B. Borm, A. Molineri, C. Verona, D. Cannat, A. Aliverdiev, H. E. Roman, and D. Batani, *Reflecting laser-driven shocks in diamond in the megabar pressure range*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e3 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2020.38>

IF: 5.943, Liczba cytowań: 8

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na analizie danych eksperymentalnych, przeprowadzeniu symulacji przy wykorzystaniu kodu hydrodynamicznego MULTI, współuczestniczeniu w interpretacji wyników, współredakcji manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H7] **K. Jakubowska**, D. Batani, J. Clerouin and B. Siberchicot, *Theoretical and experimental refraction index of shock compressed and pre-compressed in the megabar pressure range*, EPL **126**, 56001 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/126/56001>

IF: 2.045 (Resurchify), 1.958 (Bioxbio), Liczba cytowań: 5

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych, napisaniu oprogramowania do przeprowadzenia obliczeń teoretycznych związanych z wyznaczeniem współczynnika załamania światła przy wykorzystaniu relacji Kramersa - Kröniga, podjęciu współpracy z zespołem wyspecjalizowanym w wykonywaniu obliczeń ab initio prowadzących do wyznaczenia współczynnika załamania wody przy wykorzystaniu kwantowej dynamiki molekularnej i pakietu ABINIT, przeprowadzeniu redakcji manuskryptu wraz korespondencją z redakcją czasopisma i recenzentami.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H8] D. Batani, J. Santos, P. Forestier-Colleoni, D. Mancelli, M. Ehret, J. Trela, A. Morace, **K. Jakubowska**, L. Antonelli, D. del Sorbo, M. Manclossi, M. Veltcheva, *Optical Time-Resolved Diagnostics of Laser-Produced Plasmas*, Journal of Fusion Energy **38** (3-4), 299 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10894-019-00218-4>

IF: 0.636, Liczba cytowań: 10

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestnictwie w eksperymencie na laserze Nd YAG (Bordeaux), współedytowaniu rysunków i współredagowaniu manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [H9] D. Batani, L. Antonelli, F. Barbato, G. Boutoux, A. Colaïtis, J.L. Feugeas, G. Folpini, D. Mancelli, Ph. Nicolai, J. Santos, J. Trela, V. Tikhonchuk, J. Badziak, T. Chodukowski, **K. Jakubowska**, Z. Kalinowska, T. Pisarczyk, M. Rosinski, M. Sawicka, F. Baffigi, G. Cristoforetti, F. D'Amato, P. Koester, L.A. Gizzi, S. Viciani, S. Atzeni, A. Schiavi, M. Skoric, S. Gus'kov, J. Honrubia, J. Limpouch, O. Klimo, J. Skala, Y.J. Gu, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, S. Weber, R. Dudzak, M. Krus and J. Ullschmied, *Progress in understanding the role of hot electrons for the shock ignition approach to inertial confinement fusion*, Nuclear Fusion **946**, 012013 (2018)

DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aaf0ed>

IF: 3.706, Liczba cytowań: 30

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w niektórych z eksperymentów opisanych w artykule, dyskusjach związanych z interpretacją danych, współedytowałam rysunki i współredagowałam manuskrypt.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [H10] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolaï, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, EPL **119**, 35001 (2017)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/35001>

IF: 1.94 (Resurchify), 1.834 (Biorbio), Liczba cytowań: 2

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na uczestniczeniu w eksperymencie, justowaniu diagnostyk, obsłudze kamery smugowej rejestrującej emisję w zakresie widzialnym, przeprowadzeniu analizy danych i interpretacji danych, opracowaniu graficznym otrzymanych wyników oraz edycji rysunków, zredagowaniu manuskryptu wraz z przeprowadzeniem korespondencji z redakcją czasopisma i recenzentami.

Mój wkład szacuję na 70%.

- [H11] D. Batani, A. Morace, Y. Maheut, **K. Jakubowska**, L. Volpe, *Diagnostics of laser-produced plasmas*, Nukleonika **61**(4), 393 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1515/nuka-2016-0065>

IF: 0.814

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w eksperymencie i analizie danych z diagnostyki VISAR, uczestnictwie w dyskusjach związanych z interpretacją danych oraz współredagowaniu manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [H12] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics News **47**(1), 13 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

Publikacja ta jest pokłosem artykułu – *Editors choice*, *Europhysics Letters* **112**, 36001 (2015). Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na zredagowaniu artykułu, opracowaniu graficznym wyników i przeprowadzeniu korespondencji z wydawcą.
Mój wkład szacuję na 70%.

- [H13] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, *Europhysics Letters* **112**, 36001 (2015) – *Editors choice, the most red EPL publication in 2015*
DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>
IF: 2.16 (*Resurchify*), 1.963 (*Bioxbio*), Liczba cytowań: 9

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych zarejestrowanych przy pomocy kamery smugowej (VISAR), wyciągnięciu wniosków, opracowaniu graficznym wszystkich wyników zaprezentowanych w artykule, zredagowaniu manuskryptu wraz z przeprowadzeniem korespondencji z redakcją czasopisma i recenzentami.
Mój wkład szacuję na 60%.

- [H14] A. A. Aliverdiev, D. Batani, L. Antonelli, **K. Jakubowska**, R. Dezulian, A. A. Amirova, G. M. Gajiev, M. Khan, and H. C. Pant, *Use of multilayer targets for achieving off-Hugoniot states*, *Phys. Rev. E* **89**, 053101 (2014)
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.059902>
IF: 2.288, Liczba cytowań: 6

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w dyskusjach związanych z interpretacją danych, interpretacji wyników symulacji oraz współredagowaniu artykułu.
Mój wkład szacuję na 10%.

II. WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

1. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

- [M1] **K. Jakubowska**, *Short-Pulse Laser-Driven Strong Shock Waves, Progress in Ultrafast Intense Laser Science XIV* 118 271 (2019)

Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zredagowaniu artykułu, i korespondencji z recenzentami oraz wydawcą.

Mój wkład szacuję na 100%.

2. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2).

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (październik 2024 roku), Impact Factor według bazy Journal Citation Reports w roku publikacji.

- [H1] **K. Batani**, S. Malko, M. Toutati, J-L Feugeas, A. D. Lad, K. Jana, G. Ravindra Kumar, D. Raffestin, O. Turianska, D. Kaghani, A. Tentori, D. Mancelli, A. S. Martynenko, S. Pikuz, R. Benocci, L. Volpe, G. Zeraouli, J. A. Perez Hernandez, E. Garcia-Garcia, V. Narayanan, J. Santos, D. Batani, *Characterization of blast waves induced by femtosecond laser irradiation in solid targets*, HPLSE (2024), zaakceptowany

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2024.36>

Impact Factor = 5.2

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeanalizowaniu danych z różnych diagnostyk, powiązaniu wyników, wyciągnięciu wniosków, współredakcji artykułu, oraz korespondencji z recenzentami i editorem.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H2] H. Zhang, Y. Yang, W. Yang, Z. Guan, X. Duan, M. Yang, Y. Liu, J. Shen, **K. Batani**, D. Singappuli, K. Lan, Y. Li, W. Huo, H. Liu, Y. Li, D. Yang, S. Li, Z. Wang, J. Yang, Z. Zhao, W. Zhang, L. Sun,

W. Kang, and D. Batani, *Equation of state for boron nitride along the principal Hugoniot to 16 Mbar*, Matter and Radiation at Extremes **9**, 057403 (2024)

DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0206889>

Impact Factor = 4.8

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu obliczeń teoretycznych przy wykorzystaniu kodu MULTI1 pozwalających na określenie struktury tarczy.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P1] M. R. D. Rodrigues, A. Bonasera, M. Scisciò, J. A. Pérez-Hernández, M. Ehret, F. Filippi, P. L. Andreoli, M. Huault, H. Larreur, D. Singapuli, D. Molloy, D. Raffestin, M. Alonzo, G. G. Rapisarda, D. Lattuada, G. L. Guardo, C. Verona, Fe. Consoli, G. Petringa, A. McNamee, M. La Cognata, S. Palmerini, T. Carriere, M. Cipriani, G. Di Giorgio, G. Cristofari, R. De Angelis, G. A. P. Cirrone, D. Margarone, L. Giuffrida, D. Batani, P. Nicolai, **K. Batani**, R. Lera, L. Volpe, D. Giulietti, S. Agarwal, M. Krupka, S. Singh, Fa. Consoli, *Radioisotopes production using lasers: from basic science to applications*, Matter Radiat. Extremes **9**, 037203 (2024)

Impact Factor = 4.8, Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w eksperymencie i dyskusjach związanych z przygotowaniem publikacji.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P2] **K. Batani**, *Perspectives on research on laser driven proton-boron fusion and applications*, JINST **18**, C09012 (2023)

Impact Factor = 1.3, Liczba cytowań: 4

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zredagowaniu artykułu oraz przeprowadzeniu korespondencji z recenzentami i wydawcą.

Mój wkład szacuję na 100%.

- [P3] T. Pisarczyk, O. Renner, R. Dudzak, T. Chodukowski, Z. Rusiniak, J. Domanski, J. Badziak, J. Dostal, M. Krupka, S. Singh, D. Klir, M. Ehret, P. Gajdos, A. Zaras-Szydlowska, M. Rosinski, P. Tchórz,

M. Szymanski, J. Krasa, T. Burian, M. Pfeifer, J. Cikhart, S. Jelinek, G. Kocourkova, D. Batani, **K. Batani**, J. Santos, C. Vlachos, V. Ospina-Bohórquez, L. Volpe, S. Borodziuk, M. Krus and L. Juha, *Influence of the magnetic field on properties of hot electron emission from ablative plasma produced at laser irradiation of a disc-coil target*, PPCF **64**, 115012 (2022)

Impact Factor = 2.2, Liczba cytowań: 4

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie oraz przeprowadzeniu analizy danych ze spektrometru elektronowego.

Mój wkład szacuję na 5%.

[P4] **K. Batani**, *Appeal for Science United for Peace*, Laser and Particle Beams, vol. 2022, Article ID 9754058, 2 pages (2022)

<https://doi.org/10.1155/2022/9754058>

Impact Factor = 0.9

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zredagowaniu artykułu oraz przeprowadzeniu korespondencji z recenzentami i wydawcą. Mój wkład szacuję na 100%.

[H3] **K. Batani**, D. Batani, X. T. He, K. Shigemori, *Recent progress in matter in extreme states created by laser*, Matter and Radiation in Extremes **7**, 013001 (2022)

DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0078895>

IF: 5.1, Liczba cytowań: 9

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeanalizowaniu obecnej sytuacji w tematyce opisującej stany o wysokiej gęstości energii (High Energy Density - HED) i gorącej gęstej materii (Warm Dense Matter - WDM) w ekstremalnych warunkach wytworzonych pod wpływem oddziaływania lasera, powiązaniu spostrzeżeń z artykułami zawartymi w numerze specjalnym MATTER AND RADIATION IN EXTREMES, Matter in extreme states created by laser, redakcji artykułu, oraz korespondencji z recenzentami i edytorem.

Mój wkład szacuję na 85%.

- [H4] D. Mancelli, I. Errea, A. Tentori, O. Turianska, H. Larreur, K. Katagiri, N. Ozaki, N. Kamimura, D. Kamibayashi, K. Ishida, H. Ogura, K. Kawasaki, Y. Maeda, Y. Hironaka, K. Shigemori, **K. Batani**, G. Schaumann, O. Rosmej, P. Neumayer, B. Zielbauer, A.S. Martynenko, E.D. Filippov, S. Pikuz, and D. Batani, *Shock Hugoniot data for Water up to 5 Mbar obtained with quartz standard at high-energy laser facilities*, Laser and Particle Beams, LPB 4141522 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/4141522>
 IF: 1.093, Liczba cytowań: 1

Wyniki opisane w tym artykule oparte są na eksperymentach przeprowadzonych na dwóch instalacjach laserowych dużej skali GEKKO (Japonia) oraz PHELIX (Niemcy). Byłam kierownikiem eksperymentu przeprowadzonego na instalacji laserowej GEKKO. Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zaplanowaniu eksperymentu i konfiguracji tarcz wykorzystanej w czasie eksperymentu na GEKKO, uczestnictwie w analizie danych eksperymentalnych, przeprowadzeniu symulacji przy wykorzystaniu kodu hydrodynamicznego MULTI, udziale w interpretacji danych eksperymentalnych oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 30%.

- [H5] **K. Batani**, A. Aliverdiev, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krouskey, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, W. Nazarov, and D. Batani, *Shock dynamics and shock collision in foam layered targets*, High Power Laser Science and Engineering **9**, e47 (2021)
 DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2021.33>
 IF: 5.943, Liczba cytowań: 3

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych, współtworzeniu fizycznego modelu oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H6] **K. Jakubowska**, D. Mancelli, R. Benocci, J. Trela, I. Errea, A. S. Martynenko, P. Neumayer, O. Rosmej, B. Borm, A. Molineri, C. Verona, D. Cannat, A. Aliverdiev, H. E. Roman, and D. Batani, *Reflecting laser-driven shocks in diamond in the megabar pressure range*, High

Power Laser Science and Engineering **9**, e3 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1017/hpl.2020.38>

IF: 5.943, Liczba cytowań: 8

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na analizie danych eksperymentalnych, przeprowadzeniu symulacji przy wykorzystaniu kodu hydrodynamicznego MULTI, współuczestniczeniu w interpretacji wyników, współredakcji manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [P5] A. Aliverdiev, D. Batani, R. Benocci, R. Dezulian, A. Amirova, E. Krosusky, M. Pfeifer, J. Skala, R. Dudzak, **K. Jakubowska**, *Experimental results for layered targets irradiated by double focal spot*, Acta Physica Polonica A **138**, 608 (2020)

Impact Factor = 0.577

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na analizie danych eksperymentalnych, przeprowadzeniu symulacji przy wykorzystaniu kodu hydrodynamicznego MULTI, współuczestniczeniu w interpretacji wyników, współredakcji manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 15%.

- [H7] **K. Jakubowska**, D. Batani, J. Clerouin and B. Siberchicot, *Theoretical and experimental refraction index of shock compressed and pre-compressed in the megabar pressure range*, EPL **126**, 56001 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/126/56001>

IF: 2.045 (Resurchify), 1.958 (Bioxbio), Liczba cytowań: 5

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych, napisaniu oprogramowania do przeprowadzenia obliczeń teoretycznych związanych z wyznaczeniem współczynnika załamania światła przy wykorzystaniu relacji Kramersa - Kröniga, podjęciu współpracy z zespołem wyspecjalizowanym w wykonywaniu obliczeń ab initio prowadzących do wyznaczenia współczynnika załamania wody przy wykorzystaniu kwantowej dynamiki molekularnej i pakietu ABINIT, przeprowadzeniu redakcji manuskryptu wraz korespondencją z redakcją czasopisma i recenzentami.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [H8] D. Batani, J. Santos, P. Forestier-Colleoni, D. Mancelli, M. Ehret, J. Trela, A. Morace, **K. Jakubowska**, L. Antonelli, D. del Sorbo, M. Manclossi, M. Veltcheva, *Optical Time-Resolved Diagnostics of Laser-Produced Plasmas*, Journal of Fusion Energy **38** (3-4), 299 (2019)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10894-019-00218-4>

IF: 0.636 , Liczba cytowań: 10

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestnictwie w eksperymencie na laserze Nd YAG (Bordeaux), współedytowaniu rysunków i współredagowaniu manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [H9] D. Batani, L. Antonelli, F. Barbato, G. Boutoux, A. Colaïtis, J.L. Feugeas, G. Folpini, D. Mancelli, Ph. Nicolai, J. Santos, J. Trela, V. Tikhonchuk, J. Badziak, T. Chodukowski, **K. Jakubowska**, Z. Kalinowska, T. Pisarczyk, M. Rosinski, M. Sawicka, F. Baffigi, G. Cristoforetti, F. D'Amato, P. Koester, L.A. Gizzi, S. Viciani, S. Atzeni, A. Schiavi, M. Skoric, S. Gus'kov , J. Honrubia, J. Limpouch, O. Klimo, J. Skala, Y.J. Gu, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, S. Weber, R. Dudzak, M. Krus and J. Ullschmied, *Progress in understanding the role of hot electrons for the shock ignition approach to inertial confinement fusion*, Nuclear Fusion **946**, 012013 (2018)

DOI: <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aaf0ed>

IF: 3.706, Liczba cytowań: 30

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w niektórych z eksperymentów opisanych w artykule, dyskusjach związanych z interpretacją danych, współedytowałam rysunki i współredagowałam manuskrypt.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P6] D. Raffestin, G. Boutoux, N. Blanchot, D. Batani, E. D'Humières, Q. Moreno, T. Longhi, H. Coïc, F. Granet, J. Rault, C. Liberatore, **K. Jakubowska**, and V. Tikhonchuk, *Application of harmonics imaging to focal spot measurements of the "PETAL" laser*, Journal of Applied Physics **126**(24), 245902 (2019)

Impact Factor = 2.286, Liczba cytowań: 7

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za obsługę lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P7] P. Forestier-Colleoni, D. Batani, F. Burgy, D. Del Sorbo, F. Froustey, S. Hulin, E. d’Humie’res, **K. Jakubowska**, L. Merzeau, K. Mishchik, D. Papp, and J. Jorge Santos, *Space and time resolved measurement of surface magnetic field in high intensity short pulse laser matter interactions*, Phys. Plasmas **26**, 072701 (2019)

Impact Factor = 1.83, Liczba cytowań: 4

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie głównej wiązki lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P8] S. Malko, X. Vaisseau, F. Perez, D. Batani, A. Curcio, M. Ehret, J. Honrubia, **K. Jakubowska**, A. Morace, J. J. Santos, L. Volpe, *Enhanced relativistic-electron beam collimation using two consecutive laser pulses*, Scientific Reports **9**, 14061 (2019)

Impact Factor = 3.998, Liczba cytowań: 13

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P9] G. Zeraouli, G. Gatti, A. Longman, J. A. Pérez-Hernández, D. Arana, D. Batani, **K. Jakubowska**, L. Volpe, L. Roso, and R. Fedosejevs, *Development of an adjustable Kirkpatrick-Baez microscope for laser driven x-ray Sources*, Rev. Sci. Instrum. **90**, 063704 (2019)

Impact Factor = 1.480, Liczba cytowań: 3

Brałam udział w dyskusjach związanych z budową mikroskopu Kirkpatrick Baez.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P10] M. Cipriani, F. Consoli, P.L. Andreoli, D. Batani, A. Bonasera, G. Boutoux, F. Burgy, G. Cristofari, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.E. Ducret, A. Flamigni, D. Giulietti, **K. Jakubowska**, C. Verona and G. Verona-Rinati, *Spectral characterization by CVD diamond detectors of energetic protons from high-repetition rate laser for aneutronic nuclear fusion experiments*, JINST **14**, C01027 (2019)
Impact Factor = 1.454, Liczba cytowań: 11

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za obsługę lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P11] I. Lantuéjoul, B. Vauzour, A. Duval, L. Lecherbourg, B. Marchet, C. Reverdin, B. Rossé, C. Rousseaux, J.-C. Toussaint, A. Chancé, D. Dubreuil, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, D. Leboeuf, X. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, G. Boutoux, T. Caillaud, F. Granet, P. Prunet, T. Ceccotti, J. Fuchs, D. Batani, J.-E. Ducret, S. Hulin, **K. Jakubowska**, N. Rabhi, D. Raffestin, L. Sérani, *SE-PAGE: a proton-ion-electron spectrometer for LMJ-PETAL*, Proc. of SPIE 10763, 107630X-2 (2018)
IF: 0.61 (Resurchify), Liczba cytowań: 4

Uczestniczyłam w projekcie Petal+ związanym z realizacją diagnostyk dla instalacji laserowej LMJ. Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w przygotowaniach do eksperymentu, w eksperymencie, pomiarach, dyskusjach oraz interpretacji danych związanych z kalibracją spektrometru.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P12] C. Reverdin, S. Bastiani, D. Batani, E. Brambrink, G. Boutoux, A. Duval, S. Hulin, **K. Jakubowska**, M. Koenig, I. Lantuéjoul-Thfoin, L. Lecherbourg, C.I. Szabof and B. Vauzour, SPECTIX, *A PETAL+*

X-ray spectrometer: design, calibration and preliminary tests, JINST **13**, C01005 (2018)

Impact Factor = 1.366, Liczba cytowań: 5

Uczestniczyłam w projekcie Petal+ związanym z realizacją diagnostyk dla instalacji laserowej LMJ. Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w przygotowaniach do eksperymentu, w eksperymencie, pomiarach związanych z kalibracją spektrometru, testach kryształów, dyskusjach oraz interpretacji danych związanych z kalibracją spektrometru.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [P13] D. Batani, G. Boutoux, F. Burgy, **K. Jakubowska**, and J. E. Ducret, *Proton acceleration measurements using fs laser irradiation of foils in the target normal sheath acceleration regime*, Physics of Plasmas **25**, 054506 (2018)

Impact Factor = 1.913, Liczba cytowań: 12

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie, dyskusjach związanych z interpretacją danych oraz współredagowaniu manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [P14] M. Afshari, L. Antonelli, F. Barbato, G. Folpini, **K. Jakubowska**, E. Krousky, O. Renner, M. Smid, and D. Batani, *Semi-analytical approaches to study hot electrons in the shock ignition Regime*, Physics of Plasmas **25**, 122702 (2018)

Impact Factor = 1.913, Liczba cytowań: 2

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w dyskusji na temat uzyskanych wyników oraz współredagowaniu manuskryptu.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P15] J.-E. Ducret, D. Batani, G. Boutoux, A. Chancé, B. Gastineau, J.-C. Guillard, F. Harrault, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, D. Leboeuf, D. Loiseau, A. Lotode, C. Pès, N. Rabhi, A. Saïd, A. Semsum, L. Serani, B. Thomas, J.-C. Toussaint, and B. Vauzour, *Calibra-*

tion of the low-energy channel Thomson parabola of the LMJ-PETAL diagnostic SEPAGE with protons and carbon ions, RSI **89**, 023304 (2018)

Impact Factor = 1.587, Liczba cytowań: 10

Uczestniczyłam w projekcie Petal+ związanym z realizacją diagnostyk dla instalacji laserowej LMJ. Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w przygotowaniach do eksperymentu, w eksperymencie, skanowaniu IP, dyskusjach oraz interpretacji danych związanych z kalibracją spektrometru.

Mój wkład szacuję na 15%.

- [P16] T. Czarski, M. Chernyshova, K. Malinowski, K.T. Pozniak, G. Kasprowicz, P. Kolasinski, R. Krawczyk, A. Wojenski, P. Linczuk, W. Zabolotny, A. Jardin, D. Mazon, **K. Jakubowska**, G. Boutoux, F. Burgy, S. Hulind and D. Batani, *Measuring issues in the GEM detector system for fusion plasma imaging*, JINST **13** C08001 (2018)

Impact Factor = 1.366, Liczba cytowań: 5

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie wykonanym na laserze ECLIPSE. Brałam udział w montażu i justowaniu diagnostyk. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie głównej wiązki lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu. Mój wkład szacuję na 5%.

- [P17] N. Rabhi, D. Batani, G. Boutoux, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, I. Lantuejoul-Thfoin, C. Nauraye, A. Patriarca, A. Saïd, A. Semsoum, L. Serani, B. Thomas, B. Vauzour, *Calibration of imaging plate detectors to mono-energetic protons in the range 1-200 MeV*, Rev. Sci. Instrum. **88**, 113301 (2017)

Impact Factor = 1.428, Liczba cytowań: 24

Uczestniczyłam w projekcie Petal+ związanym z realizacją diagnostyk dla instalacji laserowej LMJ. Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współudziale w eksperymencie, skanowaniu IP, dyskusjach oraz interpretacji danych związanych z kalibracją spektrometru.

Mój wkład szacuję na 15%.

- [H10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolaï, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, EPL **119**, 35001 (2017)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/35001>

IF: 1.958, Liczba cytowań: 2

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na uczestniczeniu w eksperymencie, justowaniu diagnostyk, obsłudze kamery smugowej rejestrującej emisję w zakresie widzialnym, przeprowadzeniu analizy danych i interpretacji danych, opracowaniu graficznym otrzymanych wyników oraz edycji rysunków, zredagowaniu manuskryptu wraz z przeprowadzeniem korespondencji z redakcją czasopisma i recenzentami.

Mój wkład szacuję na 70%.

- [P18] D. Giulietti, P. Andreoli, D. Batani, A. Bonasera, D.G. Boutoux, F. Burgy, M. Cipriani, F. Consoli, G. Cristofari, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.E. Ducret, F. Ingenito, **K. Jakubowska**, C. Verona, G. Verona-Rinati, *Laser-plasma energetic particle production for aneutronic nuclear fusion experiments*, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B **402**, 373-375 (2017)

Impact Factor = 1.323, Liczba cytowań: 9

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie głównej wiązki lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P19] G. Claps, D. Pacella, F. Murtas, **K. Jakubowska**, G. Boutoux, F. Burgy, J.E. Ducret, D. Batani, *The GEMpix detector as new soft X-rays diagnostic tool for Laser Produced Plasmas*, Rev. Sci. Instrum. **87**, 103505 (2016)

Impact Factor = 1.587, Liczba cytowań: 6

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie głównej wiązki

lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu. Justowałam i obsługiwałam kamerę CCD mierzącą promieniowanie X, zidentyfikowałam emitowane linie, zilustrowałam graficznie wyniki badań przedstawiające emisję linii Ka dla Cu, Ni i Fe (Rys. 11), oszacowałam liczbę fotonów emitowanych podczas pojedynczego strzału na kąt bryłowy dla linii emitowanych przez różne materiały tarczy.
Mój wkład szacuję na 25%.

- [H11] D. Batani, A. Morace, Y. Maheut, **K. Jakubowska**, L. Volpe, *Diagnostics of laser-produced plasmas*, Nukleonika **61**(4), 393 (2016)
DOI: <https://doi.org/10.1515/nuka-2016-0065>
IF: 0.814

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w eksperymencie i analizie danych z diagnostyki VISAR, uczestnictwie w dyskusjach związanych z interpretacją danych oraz współredagowaniu manuskryptu.
Mój wkład szacuję na 20%.

- [P20] F. Ingenito, P. Andreoli, D. Batani, G. Boutoux, M. Cipriani, F. Consoli, G. Cristofari, A. Curcio, R. De Angelis, G. Di Giorgio, J.-E. Ducret, P. Forestier- Colleoni, S. Hulin, **K. Jakubowska**, N. Rabhi, *Comparative calibration of IP scanning equipment*, JINST **11**, C05012 (2016)
Impact Factor = 1.22, Liczba cytowań: 8

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie wykonanym na laserze ECLIPSE oraz dyskusjach związanych z interpretacją danych. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.
Mój wkład szacuję na 5%.

- [P21] N. Rabhi, K. Bohacek, D. Batani, G. Boutoux, J.-E. Ducret, E. Guillaume, **K. Jakubowska**, C. Thauray, I. Thfoi, *Imaging plates calibration to electrons between 40-180 MeV*, Rev. Sci. Instrum. **87**, 053306 (2016)

Impact Factor = 1.515, Liczba cytowań: 15

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie wykonanym na laserowym akceleratorze elektronów w „Salle Jaune” w Laboratoire d’Optique Applique (LOA), Palaiseau oraz dyskusjach związanych z interpretacją danych. Uczestniczyłam również we współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P22] G. Boutoux, D. Batani, F. Burgy, J.E. Ducret, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, N. Rabhi, A. Duval, L. Lecherbourg, Ch. Reverdin, **K. Jakubowska**, C.I. Szabo, S. Bastiani-Ceccotti, F. Consoli, A. Curcio, R. De Angelis, F. Ingenito, J. Baggio, D. Raffestin, *Validation of modelled imaging plates sensitivity to 1 -100 keV x-rays and spatial resolution characterisation for diagnostics for the PETawatt Aquitaine Laser*, Rev. Sci. Instrum. **87**, 043108 (2016)

Impact Factor = 1.515, Liczba cytowań: 37

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie. Byłam odpowiedzialna za dostarczenie głównej wiązki lasera ECLIPSE ($E=150$ mJ, $\tau=28$ fs, $f=10$ Hz), justowanie tarcz i lasera oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu. Obsługiwałam spektrometr mierzący promieniowanie X (powłoka K).

Mój wkład szacuję na 10%.

- [H12] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics News 47(1), 13 (2016)

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

Publikacja ta jest pokłosem artykułu – Editors choice, Europhysics Letters 112, 36001 (2015). Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na zredagowaniu artykułu, opracowaniu graficznym wyników i przeprowadzeniu korespondencji z wydawcą.

Mój wkład szacuję na 70%.

- [P23] C. Guillemaut, A. Jardin, J. Horacek, et al. including **K. Jakubowska**,

Experimental estimation of tungsten impurity sputtering due to Type I ELMs in JET-ITER-like wall using pedestal electron cyclotron emission and target Langmuir probe measurements, Physica Scripta T167, 014005 (2016)

Impact Factor = 1.280, Liczba cytowań 42

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sesjach eksperymentalnych na tokamaku JET.

Mój wkład szacuję na 1%.

- [P24] F. Romanelli, et al. including **K. Jakubowska**, *Overview of JET results*, Nuclear Fusion 55, 104001 (2015)

Impact Factor = 4.04, Liczba cytowań: 113

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sesjach eksperymentalnych na tokamaku JET oraz analizie danych ze spektrometru KX1 określającego natężenie zanieczyszczeń wolframu w plazmie.

Mój wkład szacuję na 1%.

- [H13] D. Batani, **K. Jakubowska**, A. Benuzzi-Mounaix, C. Cavazzoni, C. Danson, T. Hall, M. Kimpel, D. Neely, J. Pasley, M. Rabec Le Gloahec, and B. Telaro, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, Europhysics Letters **112**, 36001 (2015)

– *Editors choice, the most red EPL publication in 2015*

DOI: <https://doi.org/10.1209/0295-5075/112/36001>

IF: 2.16 (Resurchify), 1.963 (Bioxbio), Liczba cytowań: 9

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na przeprowadzeniu analizy danych eksperymentalnych zarejestrowanych przy pomocy kamery smugowej (VISAR), wyciągnięciu wniosków, opracowaniu graficznym wszystkich wyników zaprezentowanych w artykule, zredagowaniu manuskryptu wraz z przeprowadzeniem korespondencji z redakcją czasopisma i recenzentami.

Mój wkład szacuję na 60%.

- [P25] G. Boutoux, N. Rabhi, D. Batani, A. Binet, J.E. Ducret, **K. Jakubowska**, J.-P. Negre, Ch. Reverdin, and I. Thfoin, *Study of Imaging*

Plate detector sensitivity to 5-18 MeV electrons, Rev. Sci. Instrum. **86**, 113304 (2015)

Impact Factor = 1.336, Liczba cytowań: 47

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymencie na akceleratorze elektronów ELSA, skanowaniu IP oraz współredagowaniu publikacji.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P26] T. Nakano, A.E. Shumack, C.F. Maggi, M. Reinke, K.D. Lawson, I. Coffey, T. Putterich, S. Brezinsek, B. Lipschultz, G. Matthews, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, J. Rzakiewicz, T. Czar-ski, W. Dominik, G. Kasprowicz, K. Pozniak, W. Zabolotny, K.-D. Zastrow and JET EFDA contributors, *Determination of tungsten and molybdenum concentrations from an X-ray range spectrum in JET*, J. Phys. B: At. Mol. Phys. **48**, 144023 (2015)

Impact Factor = 1.833, Liczba cytowań: 32

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w eksperymentach na tokamaku JET, obsłudze diagnostyki KX1 odpowiedzialnej za akwizycję danych związanych z zawartością zanieczyszczeń w plazmie oraz współredagowaniu publikacji. Mój wkład szacuję na 5%.

- [P27] S. Brezinsek, A. Widdowson, M. Mayer, et al. including **K. Jakubowska**, *Beryllium migration in JET ITER-like wall plasmas*, Nuclear Fusion **55(6)**, 063021 (2015)

Impact Factor = 4.040, Liczba cytowań: 85

Mój udział w powstawaniu tej pracy polegał na współuczestniczeniu w sesjach eksperymentalnych na tokamaku JET.

Mój wkład szacuję na 1%.

- [H14] A.A. Aliverdiev, D. Batani, L. Antonelli, **K. Jakubowska**, R. Dezulian, A.A. Amirova, G.M. Gajiev, M. Khan, and H.C. Pant, *Use of multilayer targets for achieving off-Hugoniot states*, Phys. Rev. E **89**, 053101 (2014)

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.059902>

IF: 2.288, Liczba cytowań: 6

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w dyskusjach związanych z interpretacją danych, interpretacji wyników symulacji oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P28] W.M. Zabolotny, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czar-ski, S. Dalley, C. Hogben, **K.L. Jakubowska**, G. Kasproicz, K. Po-zniak, J. Rzakiewicz, M. Scholz, A. Shumack, *Python based integra-tion of GEM detector electronics with JET data acquisition system*, Proc. SPIE 9290, 929024-929024-10 (2014)

Impact Factor = 0.56 (Resurchify), Number of citations: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w konstrukcji, testach i instalacji detektora na tokamaku JET. Uczestniczyłam również w dyskusjach związanych z interpretacją danych.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P29] B.M. Mirdan, L. Antonelli, D. Batani, R. Jafer, **K. Jakubowska**, S. al Tarazi, A.M. Villa, B. Vodopivec and L. Volpe, *Influence of con-secutive picosecond pulses at 532 nm wavelength on laser ablation of human teeth*, Radiation Effects and Defects in Solids: Incorporating Plasma Science and Plasma Technology **169**(7), 610 (2014)

Impact Factor = 0.513, Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestniczeniu w dyskusjach związanych z interpretacją danych oraz współredagowaniu ar-tykułu.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P30] **K. Jakubowska**, W. Skrzeczanowski, M. Paduch, M. Scholz, E. Zie-lińska, *Principle component analysis of the spectroscopic and neutron parameters characterizing PF-1000 device plasmas*, Apply. Phys. B **117**, 389 (2014)

Impact Factor = 1.856, Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zaplanowaniu i uczest-

niczeniu w eksperymentach związanych z pomiarami przeprowadzonymi na urządzeniu plasma-focus PF-1000, przeanalizowaniu wszystkich danych ze spektrometru wykorzystanych do przygotowania publikacji, przeprowadzeniu kalibracji spektrometru oraz identyfikacji mierzonych linii spektralnych, uzupełnieniu bazy danych o informacje związane z ilością produkowanych neutronów. Wykorzystałam oprogramowanie PCA do znalezienia powiązania pomiędzy kilkoma parametrami związanymi z warunkami eksperymentu, mierzonymi danymi spektralnymi oraz ilością neutronów wytwarzanych podczas wyładowania, zinterpretowałam uzyskane wyniki, opracowałam graficznie wyniki przeprowadzonej przeze mnie analizy danych (Rys. 1-6), zredagowałam artykuł i przeprowadziłam korespondencję z recenzentami oraz wydawcą. Mój wkład szacuję na 65%.

- [P31] A.E. Shumack, J. Rzakiewicz, M. Chernyshova, **K. Jakubowska**, M. Scholz, A. Byszuk, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Pozniak, A. Wojenski, W. Zabolotny, N.J. Conway, S. Dalley, J. Figueiredo, T. Nakano, S. Tyrrell, K.-D. Zastrow, V. Zoita, et al., *X-Ray crystal spectrometer upgrade for ITER-like wall experiments at JET*, Rev. Isci. Instrum. **85(11)**, 11E425 (2014)
Impact Factor = 1.614, Liczba cytowań: 34

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w konstrukcji, testach, instalacji obsłudze i analizie danych z detektora GEM zainstalowanego na tokamaku JET. Uczestniczyłam również w dyskusjach związanych z interpretacją danych.
 Mój wkład szacuję na 15%.

- [P32] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, A. Blagoev, M. Rosiński, P. Parys and P. Gąsior, *A spectroscopic study of laser ablation plasma from Mo target*, Physica Scripta **161**, 014029 (2014)
Impact Factor = 1.126, Liczba cytowań: 3

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w eksperymencie, analizie danych spektroskopowych (identyfikacja linii spektralnych, określenie temperatury elektronów) oraz interpretacji danych, redagowałam artykuł, przygotowałam rysunki 1, 3 i 4 oraz przeprowa-

dziłam korespondencję z recenzentami i wydawcą.

Mój wkład szacuję na 50%.

- [P33] M. Chernyshova, T. Czarski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, M. Scholz, K. Pozniak, G. Kasprovicz, W. Zabolotny, *Development of GEM gas detectors for X-ray crystal spectrometry*, JINST **9**, C03003 (2014)
Impact Factor = 1.399, Liczba cytowań: 55

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na testowaniu finalnej wersji detektorów, instalacji detektorów na tokamaku JET, udziale w eksperymencie na tokamaku JET i analizie danych. Mój wkład szacuję na 10%.

- [P34] F. Romanelli and JET EFDA Contributors including **K. Jakubowska**, *Overview of the JET results with the ITER-like wall*, Nucl. Fusion **53**, 104002 (2013)
Impact Factor = 3.243, Liczba cytowań: 140

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w sesjach eksperymentalnych na tokamaku JET oraz na analizie danych. Mój wkład szacuję na 1%.

- [P35] W.M. Zabolotny, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G. Kasprovicz, K. Pozniak, J. Rzakiewicz M. Scholz, *Embedded controller for GEM detector readout system*, Proc. of SPIE 8903, 0277-786X (2013)
Impact Factor: brak

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w testach detektora GEM oraz testach kontrolera przeprowadzonych na tokamaku JET. Mój wkład szacuję na 5%.

- [P36] K.T. Pozniak, A. Byszuk, M. Chernyshova, R. Cieszewski, T. Czarski, W. Dominik, **K.L. Jakubowska**, G. Kasprovicz, J. Rzakiewicz, M. Scholz, W. Zabolotny, *FPGA based charge fast histogramming for GEM detector*, Proc. of SPIE 8903, 0277-786X (2013)
Impact Factor = brak, Liczba cytowań: 17

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w dyskusjach związanych z wypracowaniem sposobu histogramowania, w testach metody histogramowania przeprowadzonych na terenie Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy oraz testach i pomiarach przeprowadzonych na tokamaku JET.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P37] J. Rządiewicz, W. Dominik, M. Scholz, M. Chernyshova, T. Czar-ski, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, G. Kaspro-wicz, K. Kierzkowski, K. Pozniak, Z. Salapa, W. Zabolotny, P. Blanchard, S. Tyrrell, K.-D. Zastrow, *Design of T-GEM detectors for X-ray diagnostics on JET*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A **720**, 36 (2013)
Impact Factor = 1.316, Liczba cytowań: 37

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w dyskusjach związanych z koncepcją detektora, współwykonaniu prototypu i wstępnych testach detektora przeprowadzonych na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, testach prototypu w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, analizie danych i wyciąganiu wniosków dotyczących detektora prototypowego oraz współredagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 15%.

Poniżej wymienione artykuły opublikowane zostały przed obroną pracy doktorskiej.

- [P38] F. Romanelli, M. Laxabackm et al. including **K. Jakubowska**, *Overview of JET results*, Nuclear Fusion **51**, 094008 (2011)
Impact Factor = 4.090, Liczba cytowań: 41

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w sesjach eksperymentalnych na tokamaku JET.

Mój wkład szacuję na 1%.

- [P39] K. Pozniak, T. Czarski, G. Kasprowicz, W. Dominik, M. Lorenc, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, I. M. Kudla, K. Kierzkowski, A. Komarzewski, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, W. Zabolotny, *Automatic test-bench for GEM detectors*, Proc. SPIE 8008, 800808 (2011)

Impact Factor = brak, Liczba cytowań: 3

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w dyskusjach związanych z wypracowaniem sposobu histogramowania oraz w testach metody histogramowania przeprowadzonych na prototypowym detektorze Gas Electron Multiplier (GEM) w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy.

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P40] G. Kasprowicz, T. Czarski, M. Chernyshova, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, W. Zabolotny, *Readout electronics for the GEM detector*, Proc. SPIE 8008, 80080J (2011)

Impact Factor = brak, Liczba cytowań: 9

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w dyskusjach związanych z wypracowaniem konstrukcji prototypu detektora GEM, konstrukcji prototypu detektora oraz testowaniu prototypowego systemu pod różnymi napięciami w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P41] W. M. Zabolotny, T. Czarski, M. Chernyshova, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, W. Dominik, **K. Jakubowska**, L. Karpinski, G. Kasprowicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak, J. Rzakiewicz, Z. Salapa, M. Scholz, *Optimization of FPGA processing of GEM detector signal*, Proc. SPIE 8008, 80080F (2011)

Impact Factor = unknown, Liczba cytowań: 5

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w testach pro-

totypowego detektora GEM.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P42] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, M. Ladygina, *Optical spectroscopy of plasma beam interaction with tungsten target and temporal characteristic of spectral line emission in PF-1000*, Acta Technica CSAV **56**, T107 (2011)

Impact Factor = brak

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na zaplanowaniu i uczestniczeniu w eksperymentach związanych z pomiarami przeprowadzonymi na urządzeniu plasma-focus PF-1000, analizie danych spektralnych wykorzystanych do przygotowania publikacji, przeprowadzeniu kalibracji spektrometru oraz zidentyfikowaniu mierzonych linii spektralnych, przeprowadzeniu analizy danych, interpretacji uzyskanych wyników, graficznym zobrazowaniu uzyskanych wyników (2-4), redagowaniu artykułu i przeprowadzeniu korespondencji z recenzentami oraz wydawcą.

Mój wkład szacuję na 40%.

- [P43] E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M.J. Sadowski, M.Kubkowska, **K. Jakubowska**, M. Paduch, M. Scholz, I.E. Garkusha, M. Ladygina, and V. I. Tereshin, *Optical Spectroscopy of Free-Propagating Plasma and Its Interaction with Tungsten Targets in PF-1000 Facility*, Contributions to Plasma Physics **51(2-3)**, 288 (2011)

Impact Factor = 0.4, Liczba cytowań: 12

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestniczeniu w eksperymentach związanych z pomiarami przeprowadzonymi na urządzeniu plasma-focus PF-1000, analizowaniu danych spektralnych wykorzystanych do przygotowania publikacji, przeprowadzeniu kalibracji spektrometru oraz zidentyfikowaniu mierzonych linii spektralnych, dokonaniu analizy danych oraz współuczestniczeniu w redagowaniu artykułu.

Mój wkład szacuję na 15%.

- [P44] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, A.K. Marchenko, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, *Opti-*

cal emission spectroscopy of plasma streams in PF-1000 experiments,
Nukleonika **56(2)**, 125 (2011)

Impact Factor = 0.389, Liczba cytowań: 11

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na planowaniu i uczestniczeniu w eksperymentach związanych z pomiarami przeprowadzonymi na urządzeniu plasma-focus PF-1000. Analizowałam wszystkie dane spektralne wykorzystane do przygotowania publikacji, przeprowadziłam kalibrację spektrometru oraz zidentyfikowałam mierzone linie spektralne, dokonałam analizy danych, zinterpretowałam uzyskane wyniki, opracowałam graficznie wyniki analizy danych (Rys. 2-8), zredagowałam artykuł i przeprowadziłam korespondencję z recenzentami oraz wydawcą.

Mój wkład szacuję na 40%.

- [P45] M. Kubkowska, **K. Jakubowska**, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, M. Paduch, M.J. Sadowski, M. Scholz, A.K. Marchenko, *Spectroscopic investigation of PF-1000 discharges under different experimental conditions*, Problems of Atomic Science and Technology, Series: Plasma Physics 202-204 (2010)

Impact Factor = 0.039, Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na planowaniu i uczestniczeniu w eksperymentach związanych z pomiarami przeprowadzonymi na urządzeniu plasma-focus PF-1000. Analizowałam dane spektralne wykorzystane do przygotowania publikacji, przeprowadziłam kalibrację spektrometru oraz zidentyfikowałam mierzone linie spektralne, dokonałam analizy części danych, współuczestniczyłam w obrazowaniu graficznym uzyskanych rezultatów (Rys. 3-5), współuczestniczyłam w redakcji artykułu.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [P46] J. Rządkiwicz, I. Książek, K-D. Zastrow, I. H. Coffey, **K. Jakubowska**, K. D. Lawson, and JET EFDA Contributors, *ITER-relevant calibration technique for soft x-ray spectrometer*, Rev. Sci. Instrum. **81**, 10E315-1 (2010)

Impact Factor = 1.601, Liczba cytowań: 1

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na wprowadzeniu poprawek do kodów związanych z kalibracją pomiarów prowadzonych przy wykorzystaniu spektrometru Bragga na tokamaku JET, udziału w kampaniach eksperymentalnych i analizy danych eksperymentalnych przy pomocy zmodyfikowanego kodu oraz współredakcji artykułu.
Mój wkład szacuję na 20%.

- [P47] G. Vall-llosera, M.A. Huels, M. Coreno, A. Kivimaki, **K. Jakubowska**, M. Stankiewicz, and E. Rachlew, *Photofragmentation of 2-deoxy-D-ribose molecules in the gas phase*, Chem. Phys. Chem. **9**(7), 1020 (2008)
Impact Factor = 3.636, Liczba cytowań: 30

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w przygotowaniach i kampanii eksperymentalnej.
Mój wkład szacuję na 5%.

- [P48] G. Vall-llosera, M. Coreno, P. Erman, M.A. Huels, **K. Jakubowska**, A. Kivimaki, E. Rachlew, M. Stankiewicz, *VUV photoionisation of free azabenzenes: Pyridine, pyrazine, pyrimidine, pyridazine and s-triazine*, Int. J. Mass Spectrometry **275**, 55-63 (2008)
Impact Factor = 2.445, Liczba cytowań: 34

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w przygotowaniach i kampanii eksperymentalnej.
Mój wkład szacuję na 5%.

- [P49] **K. Jakubowska**, G. Vall-llosera, A. Kivimaki, M. Coreno, E. Melero Garcia, M. Stankiewicz and E. Rachlew, *Lyman and Balmer emission following core excitations in the methane and ammonia molecules*, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **40**, 1489 (2007)
Impact Factor = 2.012, Liczba cytowań: 10

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na udziale w przygotowaniach, uczestnictwie w kampanii eksperymentalnej, analizie danych eksperymentalnych, wyciąganiu wniosków, redakcji artykułu oraz korespondencji z recenzentami i wydawcą.
Mój wkład szacuję na 50%.

- [P50] K.H. Finken, S.S. Abdullaev, W. Biel, et al. including **K. Jakubowska**, *Toroidal Plasma Rotation Induced by the Dynamic Ergodic Divertor in the TEXTOR Tokamak*, Phys. Rev. Lett. **94**, 015003 (2005)
Impact Factor = 7.489, Liczba cytowań: 73

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w kampaniach eksperymentalnych i dyskusjach.

Mój wkład szacuję na 2%.

- [P51] A.J. Donné, M.F.M. De Bock, I.G.J. Classen, M.G. Von Hellermann, **K. Jakubowska**, R. Jaspers, C.J. Barth, H.J. Van Der Meiden, T. Oyevaar, M.J. Van De Pol, S.K. Varshney, G. Bertschinger, W. Biel, C. Busch, K.H. Finken, H.R. Koslowski, A. Kramer-Flecken, A. Kretter, Y. Liang, H. Oosterbeek, and O. Zimmermann, G. Telesca, G. Verdoolaege, C.W. Domier, N.C. Luhmann, Jr., E. Mazzucato, T. Munz, H. Park, M. Kantor, D. Kouprienko, A. Alexeev, S. Ohdachi, S. Korsholm, P. Woskov, H. Bindslev, F. Meo, P.K. Michelsen, S. Michelsen, S.K. Nielsen, E. Tsakadze, and L. Shmaenok, *Overview of core diagnostics for TEXTOR*, Fusion Science and Technology **47**, 220 (2005)
Impact Factor = 0.916, Liczba cytowań: 14

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na konstrukcji diagnostyki MSE, przeprowadzeniu pomiarów i analizie wyników pomiarów przeprowadzonych przy wykorzystaniu tej diagnostyki na tokamaku TEXTOR, wyciągnięciu wniosków, redakcji części artykułu opisującej diagnostykę Motional Stark Effect opartą na detekcji linii Blamer- α i prowadzącą do wyznaczenia safety factor oraz opracowaniu graficznym wyników badań (Rys.16 i 17).

Mój wkład szacuję na 10%.

- [P52] K.H. Finken, S.S. Abdullaev, W. Biel, et al. including **K. Jakubowska**, *The dynamic ergodic divertor in the TEXTOR tokamak: plasma response to dynamic helical magnetic field perturbations*, Plasma Phys. Control. Fusion **46**, B143 (2004)
Impact Factor = 2.344, Liczba cytowań: 32

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w kampaniach eksperymentalnych i dyskusjach.

Mój wkład szacuję na 2%.

- [P53] M. von Hellermann, M. de Bock, R. Jaspers, **K. Jakubowska**, R. Barnsley, C. Giroud, N. C. Hawkes, and K. D. Zastrow, P. Lotte and R. Giannella, A. Malaquias, E. Rachlew, S. Tugarinov and A. Krasilnikov, A. Litnovsky, V. Philipps, and P. Wienhold, P. Oelhafen and G. De Temmerman, L. Shmaenok, *Pilot experiments for the International Thermonuclear Experimental Reactor active beam spectroscopy diagnostic*, Rev. Sci. Instrum. 75, 3458 (2004)

Impact Factor = 1.226, Liczba cytowań: 7

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na uczestnictwie w kampaniach eksperymentalnych i dyskusjach.

Mój wkład szacuję na 5%.

- [P54] M. De Bock, **K. Jakubowska**, M. von Hellermann, R. Jaspers, A.J.H. Donné, L. Shmaenok, *Measuring one-dimensional and two-dimensional impurity density profiles on TEXTOR using combined charge exchange-beam emission spectroscopy and ultrasoft x-ray tomography*, Rev. Sci. Instrum. 75, 4155 (2004)

Impact Factor = 1.226, Liczba cytowań: 7

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na konstrukcji diagnostyki i dyskusjach.

Mój wkład szacuję na 20%.

- [P55] **K. Jakubowska**, M. De Bock, R. Jaspers, M. von Hellermann and L. Shmaenok, *Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, Review of Scientific Instruments 75, 3475 (2004)

Impact Factor = 1.226, Liczba cytowań: 16

Mój wkład w powstawaniu tej pracy polegał na opracowaniu konceptu diagnostyki, konstrukcji i montażu diagnostyki MSE na tokamaku TEXTOR, zaprogramowaniu kodu pozwalającego na analizę danych eksperymentalnych, analizie danych eksperymentalnych, wyciągnięciu wniosków, redakcji artykułu przygotowaniu wszystkich rysunków (1-3) i ko-

respondencji z recenzentami oraz wydawcą.
Mój wkład szacuję na 70%.

3. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych oraz szkołach fizyki, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie.

- [W1] **K. Batani**, D. Batani, D. Singappuli, Y. Ferber, E. Greenberg, D. Mancelli, H. Marchenko, A. S. Martynenko, N. Nissim, A. Zaraś-Szydłowska, R. Dudzak, S. Agarwal, P. Devi, D. Ettel, P. Gajdos, S. Jelinek, M. Krupka, M. Krus, L. Juha, S. Singh, *Equation of State of Shock Compressed BN in the Megabar Pressure Range*, 4th International Workshop on Proton – Boron Fusion, 30 September-3th October 2024, Frascati, Italy – oral
- [W2] **K. Batani**, L. Sayo, D. Batani, M. Huault, H. Larreur, M. Cipriani, F. Consoli, F. Filippi, M. Scisciò, C. Verona, L. Giuffrida, V. Kantarelou, S. Stancek, N. Boudjema, R. Lera, J.A. Perez-Hernandez, L. Volpe, A. Bonasera, M.R.D. Rodrigues, D. Ramirez Chavez, E. Turcu, *Generation of radioisotopes using high-repetition, high-intensity lasers*, 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 October 2023, Prague, Czech Republic - oral
- [W3] **K. Batani**, *Challenges, perspectives and applications of the laser driven proton-boron fusion. COST Action PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO)*, 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 October 2023, Prague, Czech Republic - oral
- [W4] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *Generation of shock and blast waves induced by laser irradiation*, International Conference on Research and Application of Plasmas, 18-22 September 2023, Warsaw, Poland - *invited*

- [W5] **K. Batani**, *Perspective on research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, 5th September – 8th September 2022, Catania - *invited*
- [W6] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Piskuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created by fs-lasers*, 2nd International Conference on Plasma Theory and Simulation (PTS), 20-22 June, 2022, Lucknow, India - oral
- [W7] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Warm dense matter produced by high-intensity short-pulsed lasers*, International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science, 29th Septembre – 3th Octobre 2017, Lijiang, China - *invited*
- [W8] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, 1st Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 18-23 Septembre 2017, Chengdu, China - oral
- [W9] **K. Jakubowska**, D. Batani, M. Kimpel, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, B. Telaro, M. Rabec Le Gloahec, T. Hall, C. Cavazzoni, I. Masclet, B. Marchet, Ch. Reverdin, R. Jeanloz, J. Pasley, D. Neely, C. Danson, B. Borm, P. Neumayer, O. Rosmeyer, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, PLASMA 2017 International Conference on Research and Application of Plasmas, 18-22 Septembre 2017, Warsaw, Poland - oral
- [W10] **K. Jakubowska**, D. Batani, J-L Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hu-

- lin, P. Nicolai, J. J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA), 11-15/09/2017, Saint Malo, France - oral
- [W11] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of high-pressures by short-pulse low-energy laser irradiation*, National Seminar on Recent Development in Plasma Physics, 27th February 2017, Centre for Plasma Studies, Jadavpur University, Kolkata, India - oral
- [W12] **K. Jakubowska**, D. Batani, J.-E. Ducret, G. Boutoux, S. Hulin, J.L. Dubois, E. d'Humieres, N. Rabhi, V. Tikhonchuk, L. Serani, J. L. Miquel, I. Thoin, B. Rosse, Ch. Reverdin, L. Lecherbourg, N. Blanchot, D. Raffestin, *Development and calibration of the SPEC-TIX diagnostic for PETAL*, OPTIQUE/PAMO, 4-7 July 2016, Bordeaux, France - oral
- [W13] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Water and carbon at Mbar pressures with laser driven shocks*, COST Action MP1208 "Developing the Physics and the Scientific Community for Inertial Fusion", 18-20 April 2016, Belgrade, Serbia - oral
- [W14] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Water at High Pressures by Laser Driven Shocks. Previous results and New Experiments with PHELIX*, 2me séminaire conjoint entre l'Université de Bordeaux et la Technical University de Darmstadt (Germany), 18-19 May 2015, Bordeaux, France - oral
- [W15] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al. *Refraction Index of Shock Compressed Water in the Megabar Pressure Range*, 24 April 2015, CLE, Yokohama, Japan - oral
- [W16] **K. Jakubowska**, J. Rzakiewicz, W. Dominik, M. Scholz, P. Blanchard, Chernyshova, T. Czarski, M. H. Czyrkowski, R. Dabrowski, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Pozniak,

Z. Salapa, S. Tyrrell, W. Zabolotny and K-D. Zastrow, *Development of 1D Triple GEM soft X-ray detectors for a tokamak plasma*, 23-29 May 2011, XVIII-th IEEE-SPIE Joint Symposium on Photonics, Web Engineering, Electronics for Astronomy and High Energy Physics Experiments, Wilga, Poland - oral

[W17] **K. Jakubowska**, J. Rządkiwicz, W. Dominik, M. Scholz, P. Blanchard, M. Chernyshova, T. Czarski, M. H. Czyrkowski, R. Dabrowski, L. Karpinski, G. Kasproicz, K. Kierzkowski, I. M. Kudla, K. Poznaniak, Z. Salapa, S. Tyrrell, W. Zabolotnya, K-D. Zastrow, *Development of 1D Triple GEM soft X-ray detectors for a tokamak plasma*, 15 June 2011, 10th Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy", 14-18 June 2011, Kudowa Zdrój, Poland - oral

[W18] **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Malinowski, A. K. Marchenko, M. Paduch, M. J. Sadowski, M. Scholz, *Optical emission spectroscopy of plasma streams in PF-1000 experiments*, 8-12 June 2010, Kudowa Zdrój, Poland - oral

[W19] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *A new MSE diagnostic set-up in TEXTOR*, Deutsche Physikalische Gesellschaft Spring Conference, 24-28 March 2003, Aachen, Germany, P. 32 - oral

Wymienione prezentacje przedstawiłam osobiście na międzynarodowych konferencjach, warsztatach lub podczas trwania szkół fizyki. Ponadto jestem współautorem około 60 wystąpień konferencyjnych (posterów i prezentacji ustnych) przedstawionych przez moich współautorów.

4. Wykaz wystąpień wygłoszonych w ramach seminariów, oraz spotkań związanych z działalnością naukową i edytorską.

[S1] **K. Batani**, *Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct laser drive. Experience of a user / researcher measuring at ELI ERIC*, ELI-Polska consortium meeting with ELI ERIC, 25 czerwiec 2024, ELI ERIC, Prague, Czech Republic

[S2] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy*

production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities, Management Committee meeting, 17th May 2024

- [S3] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 12th April 2024
- [S4] **K. Batani**, *Research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 19th October 2023 ENN, China
- [S5] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities*, Management Committee meeting, 4th October 2023, Prague, Czechia
- [S6] **K. Batani**, *CA 21128 PROton Boron Nuclear fusion from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) - overview of activities*, Management Committee meeting, 28th April 2023, Rethymno, Crete, Greece
- [S7] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 7th February 2023
- [S8] **Katarzyna Batani**, *PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns CA21128: PROBONO*, w ramach web-seminariów organizowanych przez COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19th January 2023
- [S9] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 2nd February 2022
- [S10] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli,

L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created in different conditions*, 27 January, IFPiLM, Warsaw, 2022, Poland

- [S11] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaighani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K.Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks by fs- lasers*, 14 December, 2022, GSI, Darmstadt, Germany
- [S12] **K. Batani**, *Laser and Particle Beams - present status and perspectives*, Laser and Particle Beams - Editorial Board meeting, 20th April 2021
- [S13] **K. Jakubowska**, D.Batani, J.-F. Feugeas, P. Forestier-Colleoni, S. Hulin, Ph. Nicolai, J.J. Santos, A. Flacco, B. Vauzour, V. Malka, *Generation of shock by short-pulse low-energy laser irradiation*, 29th February 2017, TIFR, Mumbai, India
- [S14] **K. Jakubowska**, D. Batani, et al., *Behaviour of shock compressed water in the Megabar pressure range*, 9th December 2014, IFPiLM, Warsaw, Poland
- [S15] **K. Jakubowska**, *Application of the optical emission spectroscopy to studies of hot plasmas in tokamaks and plasma-focus devices*, 17th April 2012, National Centre for Nuclear Research, Warsaw, Poland - doctoral seminar
- [S16] **K. Jakubowska**, *Zastosowanie metod spektroskopii optycznej do badań plazmy w tokamakach*, 16th February 2010, Środowiskowe Seminarium Plazmowe, Warsaw, Poland
- [S17] **K. Jakubowska**, *Zastosowanie spektroskopii z zakresu widzialnego w diagnostykach MSE na tokamakach TEXTOR i JET*, 15th April 2009,

IFPiLM, Warsaw, Poland

- [S18] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR – first results*, 15th December 2005, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- [S19] **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, 13th May 2004, FOM Institute for Plasma Physics Rijnhuizen, The Netherlands

Lista seminariów oraz spotkań związanych z działalnością naukową i edytorską zawiera wybrane wystąpienia, które nie obejmują:

- prezentacji wygłaszanych w grupach roboczych podczas przygotowań do eksperymentów oraz prezentacji wygłaszanych na miejscu eksperymentu tuż przed przeprowadzeniem eksperymentów,
- prezentacji wygłoszonych podczas dyskusji związanych z interpretacją analizowanych danych eksperymentalnych lub obliczeń teoretycznych,
- prezentacji wygłoszonych podczas comiesięcznych spotkań Core Group i Working Groups Akcji COST 21128 PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO) w okresie od listopada 2022 roku do obecnej chwili,
- prezentacji wygłoszonych podczas spotkań z wydawcami czasopisma LASER AND PARTICLE BEAMS - Hindawi & Cambridge University Press w okresie od 2021 do chwili obecnej.

5. Wykaz wystąpień edukacyjnych.

- [WE1] **K. Batani**, *Research on laser driven proton-boron fusion and applications*, 48th International Nathiagali Summer College (INSC), session on, Advances in Plasma Physics & Allied Technologies, 10-22 July 2023, Nathiagali, Pakistan - 1 hour

- [WE2] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, V. Narayanan, *Transient strong shocks created by short laser pulses*, 48th International Nathiagali Summer College (INSC), session on, Advances in Plasma Physics & Allied Technologies, 10-22 July 2023, Nathiagali, Pakistan - 1 hour
- [WE3] **K. Batani**, D. Batani, S. Malko, M. Touati, A.D. Lad, D. Khaghani, D. Mancelli, D. Raffestin, J.J. Santos, A. Tentori, O. Turianska, Ph. Nicolai, J.L. Feugeas, J. A. Perez-Hernandez, G. Zeraouli, L. Volpe, K. Jana, G.R. Kumar, R. Benocci, A.S. Martynenko, S.A. Pikuz, D. Pacella, G. Claps, F. Cordella, V. Narayanan, *Generation of transient strong shocks created by fs-lasers*, 47th International Nathiagali Summer College (INSC), session on High Power Laser Systems and Applications, 20th June- 2nd July, 2022, Nathiagali, Pakistan - 1 hour
- [WE4] **K. Jakubowska**, *FUSION - can it solve energy problems?*, Le printemps de la mixité, 4/4/2017, University of Bordeaux, Bordeaux - 30 minutes
- [WE5] **K. Jakubowska**, *FUSION – the future solution to energy problems?*, Le printemps de la mixité, 10/05/2016, University of Bordeaux, Bordeaux - 30 minutes
- [WE6] **K. Jakubowska**, *Czy jest możliwe odtworzenie reakcji zachodzących w słońcu w warunkach laboratoryjnych. Fuzja jako rozwiązanie problemów energetycznych*, Festiwal Nauki, wrzesień 2012, 2013, Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, Warszawa - wykłady na poziomie liceum, seria wykładów (20 x 30 min)

6. Wykaz wybranych posterów oraz opublikowanych materiałów niewymienionych w pkt II.2.

- **K. Batani**, D. Singappuli, M. Huault, P. Nicolaï, D. Raffestin, D. Batani, T. Buriuan, R. Dudzak, M. Krüs, S. Pikuz, W. McKenzie, A. Martynenko, L. Giuffrida, Y.I. Chen, S. Mateti, Q. Cai, *Measuring the equation of state of boron nitride in extreme conditions*, 5th European Conference on Plasma Diagnostics, 23-27 April, 2023, P3-23 – Poster
- T. Czarski, M. Chernyshova, W. Dominik, **K. Jakubowska**, G.H. Kasproicz, K. Pozniak, J. Rządiewicz, M. Scholz, W. Zabołotny, *Fundamental Data Processing for GEM Detector Measurement System Applied for X - ray Diagnostics of Fusion Plasmas*, Proc. of the 40th EPS Conference on Plasma Physics, ISBN 2-914771-84-3 (2013), 37D – Poster
- **K. Jakubowska**, W. Skrzeczanowski, M. Paduch and M. Scholz, *Principal Component Analysis of the experimental data acquired at the Plasma-Focus-1000 device*, Proc. Plasma-2011 P-3.11, 12-16 (2011) – Poster
- J. Rządiewicz, W. Dominik, M. Scholz, K-D. Zastrow, M. Chernyshova, T. Czarski, L. Karpinski, H. Czyrkowski, R. Dabrowski, **K. Jakubowska**, I. M. Kudla, K. Kierzkowski, Z. Salapa, P. Blanchard, S. Tyrrell, K. Pozniak, G. Kasproicz, W. Zabołotny, „Development of a 1D Triple GEM X-ray detector for a high resolution X-ray diagnostics at JET”, 38th European Physical Society Conference on Plasma Physics, 27.06-01.07 2011, Strasbourg, France, P2.036 – Poster zaprezentowany przeze mnie
- **K. Jakubowska**, J. Rządiewicz, W. Dominik et al., Development of a 1D triple GEM X-ray detector for a high-resolution x-ray diagnostics at JET, Proc. EPS 2011, Europhysics Conference Abstracts 35(1), 716 (2011) – Poster
- **K. Jakubowska**, M. Kubkowska, E. Skladnik-Sadowska, K. Mali-

- nowski, M. Paduch, M. J. Sadowski, M. Scholz, M. Ladygina, *Optical spectroscopy of plasma beam interaction with tungsten target and temporal characteristic of spectral line emission in PF-1000 experiments*, Proc. 24th Symposium on Plasma Physics and Technology, 14-17 June 2010, Praga, Czech Republic, P. 136 – Poster
- J. Rządkiwicz, I. Książek, K.-D. Zastrow, I. H. Coffey, **K. Jakubowska**, K. D. Lawson and JET EFDA Contributors, *ITER-relevant calibration technique for soft x-ray spectrometer*, Proc. 18th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostic, 16-20 May (2010), Wildwood, New Jersey, U.S.A., L43 – Poster
 - **K. Jakubowska**, M. Brix, N.C. Hawkes et al., *ELM instability influence on the q-profile measured by MSE diagnostic on JET*, Proc. 34th EPS Conf. on Plasma Physics 31F, P-1.116, 2-6 July 2007 – Poster
 - **K. Jakubowska**, M. De Bock, R. Jaspers, M. von Hellermann and L. Shmaenok, *Motional Stark Effect diagnostic on TEXTOR*, Proc. 15th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostics, 19-22 April 2004, San Diego, California, U.S.A., P. A37 – Poster
 - M. von Hellermann, M. de Bock, R. Jaspers, **K. Jakubowska**, R. Barnsley, C. Giroud, N. C. Hawkes, K. D. Zastrow, P. Lotte, R. Giannela, A. Malaquias, E. Rachlew, S. Tugarinov, A. Krasilnikov, A. Litnovsky, V. Philipps, P. Wienhold, P. Oelhafen, G. De Temmerman, L. Shmaenok, *Pilot experiments for the International Thermonuclear Experimental Reactor active beam spectroscopy diagnostic*, Proc. 15th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostics, 19-22 April 2004, San Diego, California, U.S.A., P. A30 – Poster
 - **K. Jakubowska**, R. Jaspers, *The new Motional Stark Effect measurement set-up in the tokamak TEXTOR*, Proc. 6th Carolus-Magnus Euro-Summer School on Plasma and Fusion Energy Physics, 01-12 September 2003, Brussels, Belgium, P. 15 – Poster
 - K. H. Finken, M. Jakubowski, R. Jaspers, M. Kobayashi, A. Krämer-Flecken, M. Lehnert, A. Pospieszczyk, U. Samm, B. Schweer, G. Ser-

- gienko, E. Westerhof, R. Wolf, O. Zimmermann, B. Giesen, O. Neubauer, A. Charl, G. Czymek, H. Lambertz, H. Latten, W. Schalt, J. Schruff, W. Tretter, S. S. Abdullaev, G. Bertschinger, S. Brezinsek, W. Biel, G. Fuchs, J. A. Hoekzema, S. Jachmich, **K. Jakubowska**, F. Kelly, R. Koch, H. R. Kosłowski, G. Matsunaga, A. Nicolai, V. Philipps, D. Reiser, D. Reiter, F. C. Schüller, K. H. Spatschek, G. Telesca, M. Rokar, B. Unterberg, G. van Oost, *First Results from the Dynamic Ergodic Divertor on TEXTOR*, Proc. 30th EPS Conference on Controlled Fusion and Plasma Physics, St. Petersburg, 7-11 July 2003, St. Petersburg, Russia, ECA Vol. 27A, O-4.4Apd – Oral presentation
- R. F. C. Groothuis, **K. Jakubowska** and R. Jaspers, *Measurement of current density profile by the Motional Stark Effect in the tokamak TEXTOR*, Proc. Symposium on Plasma Physics & Radiation Technology (CPS) 11-12 March 2002, Lunteren, The Netherlands, P15 – Poster
 - J. Kusz, J. Muzolf and **K. Jakubowska**, *Transition probabilities for selected Yb II lines emitted from a ferroelectric plasma source*, Proc. International Symposium PLASMA-2001 "Plasma Research and Application", 19-21 September 2001, Warsaw, Poland, P8. 12 – Poster
 - **K. Jakubowska**, M. Jakubowski and J. Kusz, *Long-term time dependencies of intensities of selected Cd and Ar spectral lines emitted from a ferroelectric plasma source*, Proc. Joint Polish-German Conference "Modern Optics", 17-22 September 2000, Jurata, Poland, Report #10 – Poster

7. Wykaz zorganizowanych seminariów.

- Umit B. Demirci, University of Montpellier, France, *BH, BH and BNCH materials*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applications (PRO-BONO), 6th June 2024
- Tom Mehlhorn, University of Michigan, HB11 Energy, Pty LTD, Xci-

- mer Energy, and Fuse Energy, *From KMS Fusion to HB11 Energy and Xcimer Energy, a 50 Year Inertial Fusion Energy Perspective*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2nd May 2024
- Richard Magee, TAE Technologies, USA *Measurements of $p^{11}B$ alphas in a magnetically confined plasma*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 18th April 2024
 - Lorenzo Manti, Physics Department, University of Naples Federico I, Napoli, Italy *The proton-boron fusion reaction as a means to improve protontherapy effectiveness: radiobiological rationale, current status and future developments*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 28th March 2024
 - Fabio Belloni, School of Electrical Engineering & Telecommunications, Faculty of Engineering, UNSW Sydney, Kensington, Australia *The physics basis of proton-boron fusion*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 29th February 2024
 - Y.-K.M. Peng, ENN Energy Research Institute, Langfang, Hebei, China, *Spherical torus $p^{11}B$ Fusion Plasma Physics Challenges and Opportunities*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 25th January 2024
 - Paata J. Kervalishvili, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia, *Isotope effects in the condensed matter: some applications*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 11th January 2024
 - Paul Moroz, Western Australian Peritonectomy Service, Joondalup,

Australia & Curtin University, Perth, Australia, *Development of Monte Carlo codes adapted for laser-matter experiment*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2nd March 2023

- Fabrizio Consoli, ENEA, Frascati, Italy, *Laser initiated $11B(p,\alpha)2\alpha$ fusion reactions in petawatt high-repetition-rates laser facilities*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 22nd June 2023
- Dieter H.H. Hoffmann, Xi'An Jaotong University, China, *Recent results on proton 11boron reaction obtained in accelerator and laser-plasma experiments*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 18th May 2023
- Martina Salvadori, Intense Laser Irradiation Labotatory National Institute of Optics, CNR, Piza, Italy, *Advanced Time-Of-Flight schemes for ion spectrometry in laser-driven experiments*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 4th May 2023
- G.A. Pablo Cirrone, INFN-LNS, Catania, Italy, *Studies on proton boron fusion reactions and applications at INFN-LNS*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 30th March 2023
- Daniel Molloy, Queen's Univerisity, Belfast, UK, *In-target proton-boron fusion driven using the multi-TW TARANIS laser system*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 16th March 2023
- Allesando Tentori, CELIA, Univerisity of Bordeaux, France, *Development of Monte Carlo codes adapted for laser-matter experiment*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion:

from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2nd March 2023

- Hartmut Ruhl, Marvel Fusion, Muchich, Germany, *Short pulse volume ignition*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 16th February 2023
- Edmond Turcu, CLF RAL, UK, *New hydrogen reach materials for micro-structured laser-targets for alpha sources generated by proton-boron fusion*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 2nd February 2023
- Alex Robinson, CLF RAL, UK, *Intense laser-generated ion beams propagating in plasmas*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19th January 2023
- Katarzyna Batani, IPPLM, Warsaw, Poland, *PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns CA21128: PROBONO*, w ramach projektu COST CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 19th January 2023

8. Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji, warsztatów naukowych, instytucji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

- 4th International Workshop on Proton Boron Fusion, 30 wrzesień – 3 październik, 2024, Frascati, Włochy/78 uczestników z 20 krajów, *członek Komitetu Naukowego*
- The 51st IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS) and the 4th Asia-Pacific Conference on Plasma and Terahertz Science (APCOPTS), 16-20 czerwiec, 2024, Pekin, Chiny, *organizator sesji 4.1 Fusion (Inertial, Magnetic and Alternate Concepts) w ramach sesji*

4.0 High Energy Density Plasmas and Applications

- COST Action CA21128: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), Management Committee Meeting, 4 październik, 2023, Praga, Czechy/25 uczestników, *Przewodnicząca spotkania*
- 3th International Workshop on Proton Boron Fusion, 2-5 październik, 2023, Praga, Czechy/94 uczestników, *Współprzewodnicząca Komitetu Naukowego*
- 1 day meeting of the Action COST/ CA21128 PROton Boron Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), 28 kwiecień 2023 Rethymno, Kreta, Grecja/55 uczestników, *Przewodnicząca spotkania*
- 2nd International Workshop on Proton-Boron Fusion, 5-8 wrzesień 2022, Aci Castello, Catania, Włochy/70 uczestników, *Członek Komitetu Naukowego*
- 2nd ECPD, European Conference on Plasma Diagnostics, EPS , 18-21 kwiecień 2017, Bordeaux, Francja/170 uczestników, *Członek Lokalnego Komitetu Organizacyjnego*
- International Congress on Plasma Physics (ICPP), 27 czerwiec -1 lipiec 2016 Kaohsiung, Tajwan, *Członek Komitetu Naukowego sesji Plasma Diagnostics and Space Instrumentation*
- The industrial panel supporting the project: Extension and modernisation of the high power laser laboratory in IPPLM, 15 czerwca 2012, Kudowa Zdrój, Polska/10 uczestników, *Sekretarz*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), 15-16 październik, 2012, Warszawa, Polska/19 uczestników, *Sekretarz*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Ma-

gnetized Plasma (ICDMP), 16-17 wrzesień, 2011 Warszawa, Polska/19 uczestników, *Sekretarz*

- PLASMA-2011, International Conference on Research and Applications of Plasmas, 12-16 wrzesień, 2011, Warszawa, Polska/120 uczestników, *Członek Lokalnego Komitetu Organizacyjnego*
- Workshop and Expert Meeting, International Centre for Dense Magnetized Plasma (ICDMP), 29-30 listopad 2010, Warszawa, Polska/19 uczestników, *Sekretarz*
- Rada Naukowa Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, czerwiec 2010 - czerwiec 2015, *Członek*
- Rada Naukowa Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, Komisja Ekonomiczna, czerwiec 2010 - czerwiec 2015, *Członek*

9. Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych szkół krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

- LaPlaFu - Intense School on Laser Plasmas and Fusion, 2-5 wrzesień 2024, Rethymno, Grecja/42 uczestników/13 wykładowców, *Współprzewodnicząca Komitetu Naukowego*
- 21th Seminar on Software for Nuclear subnuclear and applied physics, 9-14 czerwca, 2024, Alghero, Włochy/46 uczestników/11 wykładowców, *Członek Komitetu Naukowego*
- LaPlaSS – 5th Laser Plasma Summer School, High Intensity Laser Plasma processes for laser fusion & related applications, 4-7 wrzesień 2023, Salamanca, Hiszpania/50 uczestników/15 wykładowców, *Współprzewodnicząca Komitetu Naukowego*
- 12th Kudowa Summer School, "Towards Fusion Energy", 9-13 czerwiec, 2014, Kudowa Zdrój, Polska/56 uczestników/20 wykładowców,

Sekretarz

- 11th Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy", 11-15 czerwiec, 2012, Kudowa Zdrój, Polska/66 uczestników/20 wykładowców, *Sekretarz*
- Międzyszkolny Turniej Fizyczny, Uniwersytecie Opolski, udział w przygotowaniach wstępnego etapu konkursu na terenie Uniwersytetu w Opolu, Liceum Ogólnokształcące Carolinum, Nysa 2001. Udział w przygotowaniu materiałów wykorzystanych podczas konkursu i uczestnictwo w przeprowadzeniu konkursu na terenie liceum.
- Międzyszkolny Turniej Fizyczny, Uniwersytet Opolski, Polska/250-350 uczestników. Udział w przygotowaniu materiałów oraz w przeprowadzeniu zawodów na terenie uniwersytetu, 4 kolejne edycje festiwalu w latach 1997-2000.

10. Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

- 2024-2025, Projekt Eurofusion, Foams as a Pathway to Energy from Inertial Fusion (FoPIFE), CfP-FSD-AWP24-ENR-03-CEA-03, projekt w toku realizacji, *uczestnik projektu*
- 2022-2026, EU COST (Action MP 21128), PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), projekt w toku realizacji, *kierownik projektu*
- 2024, Projekt Międzynarodowy Współfinansowany, realizowany w ramach międzynarodowego Programu Współpracy w ramach PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Modernizacja systemu VISAR do stabilnej konfiguracji i pomiar równania stanu związków boru w ekstremalnych warunkach (akronim: PALS24052), projekt w toku realizacji, *kierownik projektu*

- 2022-2023, Projekt Międzynarodowy Współfinansowany, realizowany w ramach międzynarodowego Programu Współpracy w ramach PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Pomiar równania stanu dla boru i związków boru w ekstremalnych warunkach (akronim: PALS19582), projekt zrealizowany, *kierownik projektu*
- 2022-2023, Projekt Międzynarodowy Współfinansowany, realizowany w ramach międzynarodowego Programu Współpracy w ramach PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Wpływ pola magnetycznego na właściwości strumienia gorących elektronów generowanego trzecią harmoniczną promieniowania jodowego lasera PALS, oddziałującą z tarczą typu DC (akronim: PALS0023305), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2021-2024, Eurofusion project, Enabling Research Project: ENR-IFE.01.CEA, *Advancing shock ignition for direct drive inertial fusion*, projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2020-2021, Projekt Międzynarodowy Współfinansowany, realizowany w ramach międzynarodowego Programu Współpracy w ramach PALS – Prague Asterix Laser System Research Infrastructure, Kompleksowe badania optycznych generatorów silnego pola magnetycznego i plazmy namagnetyzowanej w zastosowaniu do ICF i astrofizyki (akronim: PALS19582), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2019-2020, the Enabling Research Project ENRIFE19 CEA-01, Study of Direct Drive and Shock Ignition for IFE: Theory, Simulations, Experiments, Diagnostics Development, projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2018-2023, uczestnik projektu, EU COST (Action COST Action CA17126 Towards understanding and modelling intense electronic excitation (TUMIEE), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2014-2018 and 2019-2020, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme 2014-2018 and 2019-2020 under grant agre-

ement number 633053, projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*

- 2012-2021 the French State, managed by the French National Research Agency (ANR) in the frame of “the Investments for the future” Programme IdEx Bordeaux — LAPHIA (No. ANR-10-IDEX-03-02), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2011-2019 EquipEx PETAL+ (No. ANR-10-EQPX-0048), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2010-2014 ESF (SILMI), projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*
- 2008, Projekt EURATOM-UT Zastosowanie impulsowego promieniowania lasera do usuwania deuteru/trytu z elementów komory tokamaka i diagnozowanie pyłu wytwarzanego w wyniku procesu detrytacji. Projekt międzynarodowy współfinansowany, kontrakt FU07-CT-2007-00061, Grant MNiSW Nr 822/7, projekt zrealizowany, *uczestnik projektu*

11. Wykaz kampanii eksperymentalnych przeprowadzonych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

- Institute of Laser Engineering, University of Osaka, Osaka, Japonia, Studies of Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, 2024A1-007, kampania eksperymentalna (25-29 listopad 2024) realizowana w ramach otwartego konkursu ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 na instalacji laserowej GEKKO, *kierownik projektu (PI)*, projekt w toku realizacji
- ELI ERIC / ELI BL, Praga, Republika Czeska, Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct-laser drive, ELIUPM-117, kampania eksperymentalna (20-31 maj 2024) realizowana w ramach otwartego konkursu przeprowadzanego przez ELI ERIC, *kierownik projektu (PI)*, projekt w toku realizacji

- PALS, Praga, Republika Czeska, Upgrading VISAR system to stable configuration and Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, kampania eksperymentalna (4-29 marzec 2024) zrealizowana w ramach otwartego konkursu przeprowadzonego przez LaserLab-Europe (PID: 24052), 2024, *kierownik projektu (PI)*, projekt w toku realizacji
- PALS, Praga, Republika Czeska, LaserLab-Europe, PALS-Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions, kampania eksperymentalna (3-29 październik 2022) zrealizowana w ramach otwartego konkursu przeprowadzonego przez LaserLab-Europe (PID: 19582) 2022, *kierownik projektu (PI)*, projekt zrealizowany
- NIFS, Osaka, Japonia, Bilateral Collaboration Project (NIFS22KU GK141), Study of proton-boron nuclear fusion reaction in-target direct laser irradiation in conditions of strong magnetic field confinement, 15 luty - 1 marzec 2023, *kierownik projektu (PI)*, projekt zrealizowany
- Collaborative Research ILE (A00197), Osaka, Japonia, Behaviour and optical properties of materials of planetological interest (water and carbon) at Megabar pressures, 2-6 wrzesień (2019), *kierownik projektu (PI)*, projekt zrealizowany

12. Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

- Od 2022 członek Women in Fusion
- Od 2021 członek European Physical Society
- 2015/2016 członek French Society of Optics
- Od 2010 członek Sekcji Fizyki Plazmy Komitetu Fizyki Polskiej Akademii Nauk

- 1998 – 2001, od 2023 członek Polskiego Towarzystwa Fizycznego

13. Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

- 20/05 - 24/05/2024 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach konkursu ELI ERIC na instalacji laserowej ELI Beamlines w Pradze, *Investigating the equation of state of boron nitride in extreme conditions by direct-laser drive*. Wyjazd miał na celu zbadanie parametrów azotku boru pod wysokim ciśnieniem (do 20 Mbar). Pełniłam rolę kierownika projektu, koordynowałam pracę nad przygotowaniem do eksperymentu, włączając w to określenie struktury i materiału tarcz wykorzystanych w eksperymencie. Uczestniczyłam w eksperymencie, koordynując prace zespołu biorącego udział w badaniach. Wyjazd finansowany przez projekt PMW.
- 2/04 - 5/04/2024 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach selekcji projektów przez instytut CLPU na instalacji laserowej VEGAIII, *High repetition rate laser plasma interaction and production of radioisotopes* (Request Nr.: 00659-0101). Wyjazd miał na celu produkcję radioizotopów wytworzonych przy wykorzystaniu reakcji fuzji proton bor. Podczas eksperymentu byłam odpowiedzialna za kalibrację i obsługę detektora germanowego (HPGe). Wyjazd finansowany przez COST Action CA21128 - PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 4/03 - 15/03/2024 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab na instalacji laserowej PALS w Pradze dotyczącej w ramach projektu, *Upgrading VISAR system to stable configuration and Measuring Equation of State of Boron compounds in extreme conditions*. Wyjazd miał na celu ulepszenie diagnostyki VISAR oraz pomiar równania stanu przy wykorzystaniu tejże diagnostyki. Byłam kierownikiem projektu. Byłam odpowiedzialna za koordynację prac w ramach przygotowań do eksperymentu, podczas eksperymentu koordynowałam pracę zespołu uczestniczącego w badaniach. Projekt finansowany przez projekt PMW.

- 5/02 - 16/02/2024 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach konkursu ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 projektu na instalacji laserowej GEKKO i LFEX w Osace dotyczącej *Investigation of advanced laser-driven proton sources produced in interaction of relativistic laser pulse with low density foams and application to the study of proton-boron fusion*. Wyjazd miał za zadanie wykazanie zwiększonej produkcji cząstek α przy wykorzystaniu tarcz w postaci pianki. Uczestniczyłam w przygotowaniach i przebiegu eksperymentu, byłam odpowiedzialna za obsługę detektora germanowego. Wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion, Foams as a Pathway to Energy from Inertial Fusion (FoPIFE).
- 31/10/2023 wizyta w instytucie Optics and Fine Mechanics (SIOM), Shanghai, który dysponuje kilkoma instalacjami laserowymi o różnej długości impulsów (ps, fs, ns). Celem wizyty były rozmowy na temat podjęcia współpracy, uczestnictwa w projekcie COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO). Negocjacja warunków dostępu do instalacji laserowych. Wyjazd finansowany przez COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 31/10/2023 wizyta w siedzibie wydawnictwa Chinese Laser Press, Shanghai mająca na celu nawiązanie współpracy. Przeprowadzono dyskusje na temat możliwości publikacji specjalnego numeru czasopisma HPLSE powiązanego z International Workshop on Proton Boron Fusion. Wyjazd finansowany przez COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 30/10/2023 wizyta w Department of Laser and Particle Beams w Xi'An Jiaotong University. Wizyta miała na celu dyskusję związaną z podjęciem współpracy na polu fuzji proton bor. Wyjazd finansowany przez COST / PROBONO: PROton BORon Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).
- 26/10 - 27/10/2023 wizyta w Center for Applied Physics and Tech-

nology, Peking University mająca na celu dyskusję na temat wyników eksperymentu związanego z badaniem równania stanu dla azotku boru, umocnienie współpracy w tym temacie i w ramach projektu COST / PROBONO: PROton BOron Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO). Wyjazd finansowany przez COST / PROBONO: PROton BOron Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO).

- 21/05 - 26/05/2023 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach projektu LaserLab na instalacji laserowej PALS w Pradze dotyczącej *Wpływu pola magnetycznego na właściwości strumienia gorących elektronów i plazmy ablacyjnej wytwarzanej podczas napromieniania laserowego tarczy z cewką za pomocą 3-harmonicznego lasera jodowego PALS*. Wizyta na instalacji laserowej PALS miała na celu justowanie, obsługę spektrometru elektronowego i późniejszą analizę danych. Wyjazd finansowany przez Laserlab Europe.
- 10/03 - 17/03/2023 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach projektu RADNEXT na instalacji laserowej VEGA-III, *Laser-driven Ion Sources for Applications*. Celem wyjazdu było przeprowadzenie pomiarów promieniowania γ przy pomocy detektora germanowego i późniejsza analiza danych i przygotowanie materiałów konferencyjnych. Wyjazd finansowany częściowo przez projekt COST / PROBONO: PROton BOron Nuclear fusion: from energy production to medical applicatiOns (PROBONO), częściowo w ramach projektu Eurofusion WPENR-IFE: Advancing shock ignition for direct-drive inertial fusion.
- 15/02 - 1/03/2023 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach projektu ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 na instalacji laserowej GEKKO/LFEX w Osace, *Enhanced alpha-particle generation with external, laser generated magnetic fields*. Celem wyjazdu było uczestnictwo w eksperymencie, który miał za zadanie zbadanie wpływu pola magnetycznego na produkcję cząstek α . W ramach tego projektu byłam kierownikiem eksperymentu, byłam odpowiedzialna za koordynację przygotowań i przebiegu projektu, uczestniczyłam w eksperymencie, byłam odpowiedzialna za koordynację analizy danych i przygotowanie materiałów konferencyjnych.

Wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion (FSD-AWP21-ENR-01).

- 7/12 - 17/12/2022 udział w przygotowaniach związanych z eksperymentem planowanym w ramach ILE collaborative research for Fiscal Year 2023 do przeprowadzenia na instalacji laserowej GEKKO/LFEX w Osace, *Enhanced alpha-particle generation with external, laser generated magnetic fields*. Celem wyjazdu było przetestowanie diagnostyk (w szczególności spektrometru Thomsona) oraz przygotowanie tarcz. Pełniłam obowiązki kierownika eksperymentu. Wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion (FSD-AWP21-ENR-01)
- 3/10 - 21/10/2022 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej PALS w Pradze, *Measuring equation of state of boron compounds in extreme conditions*. Celem tego wyjazdu była instalacja nowej diagnostyki (VI-SAR) na instalacji laserowej PALS. Diagnostyka która pozwala na badanie chwilowej prędkości fali uderzeniowej oraz badanie równania stanu azotku boru (BN). W ramach tego projektu pełniłam rolę kierownika projektu, koordynowałam przygotowania do eksperymentu, uczestniczyłam w eksperymencie, koordynowałam prace podczas eksperymentu, analizę danych i publikacja wyników eksperymentalnych. Wyjazd finansowany w ramach LaserLab Europe.
- 16/03 - 23/03/2017 PETAL/LMJ Test of the X-ray spectrometer SPECTIX w CEA Bruyères le Chatel, Celem tego wyjazdu było uczestnictwo w eksperymencie. Wyjazd finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 8/05 - 9/05/2017 wizyta w University of the Basque Country. Celem wyjazdu były dyskusje na temat współpracy dotyczącej teoretycznych obliczeń równania stanu i przejść fazowych dla ciekłego LiH. Wyjazd finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 4/12 - 10/12/2016 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej LULI w Paryżu, *Collimation of the fast electron beam using two consecutive laser pulses*. Uczestnictwo w eksperymencie.

- 14/11 - 18/11/2016 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux związanej z *The GEMPix detector as new soft X-rays diagnostic tool for Laser Produced Plasmas*. Celem tego eksperymentu były testy detektora GEMPix, który poprzednio wykorzystywany był do badania plazmy tokamakowej charakteryzującej się znacznie dłuższym czasem życia niż plazma wytwarzana przy pomocy lasera. W tym eksperymencie byłam odpowiedzialna za przygotowania oraz przebieg eksperymentu, justowanie diagnostyk, lasera oraz tarcz, zapewnienie ciągłości eksperymentu, eksperyment przeprowadzony w ramach LaserLab we współpracy z grupą dr. Danilo Pacella z ENEA, Frascati.
- 7/11 - 10/11/2016 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Application of harmonics imaging to focal spot measurements of the "PETAL" laser*. Studies of $2\omega/3\omega$ imaging. W tym eksperymencie byłam odpowiedzialna za przebieg eksperymentu związany z justowaniem lasera, tarcz oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.
- 26/09 - 7/10/2016 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Proton acceleration using fs laser irradiating Au foils in target normal sheath acceleration regime*. W tym eksperymencie byłam odpowiedzialna za przygotowania i przebieg eksperymentu związany z justowaniem lasera, tarcz oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.
- 10/07 - 23/07/2016 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej LULI w Paryżu, *Test spektrometru mierzącego promieniowanie X - SPECTIX*. W ramach tego eksperymentu byłam odpowiedzialna za przygotowania do eksperymentu i justowanie tarcz podczas eksperymentu, instalację i justowanie spektrometru SPECTIX oraz brałam udział w interpretacji danych (identyfikacja mierzonych linii spektralnych). Wyjazd finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 29/02 - 11/03/2016 udział w kampanii eksperymentalnej na instalacji

laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Test of the Thompson parabola SEPAGE*. W ramach tego eksperymentu byłam odpowiedzialna za przygotowania i przebieg eksperymentu związany z justowaniem lasera, tarcz, zapewnienie ciągłości eksperymentu oraz obsługę spektrometru Thomsona (skanowanie płytek IP).

- 1/02/2016 udział w eksperymencie przeprowadzonym na instalacji TANDEM, Orsay, *Test of the Thompson parabola SEPAGE, Calibration of IP (Imaging Plates)*. Uczestnictwo w eksperymencie, skanowanie IP. Wyjazd finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 12/12 - 20/12/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach projektu ILE collaborative research for Fiscal Year 2015 na instalacji laserowej GEKKO, Osaka, *Study of shock dynamics and coalition for the shock ignition approach to inertial Fusion*, udział w kampanii eksperymentalnej, analiza danych z diagnostyki VISAR. Wyjazd finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 6/07 - 31/07/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Production of neutrons on mJ, fs laser installation*. W ramach tego eksperymentu byłam odpowiedzialna za przygotowania i przebieg eksperymentu związany z justowaniem lasera i tarcz oraz zapewnienie ciągłości eksperymentu.
- 2/07 - 4/07/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej na źródle neutronów AIFIRA w Bordeaux, *Calibration of the Thomson parabola*, udział w eksperymencie, skanowanie IP. Finansowanie w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 18/05 - 22/05/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej PHELIX w Darmstadt, *Non metal, metal transitions of water*, Celem tego wyjazdu było przeprowadzenie pomiaru chwilowej prędkości fali uderzeniowej pozwalającej na wyznaczenie równania stanu i przejść fazowych dla wody. Brałam udział w kampanii eksperymentalnej i analizowałam dane. Finansowanie w ramach projektu LaserLab.

- 14/02 - 22/02/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach ILE collaborative research for Fiscal Year 2015 na instalacji laserowej GEKKO w Osaka, *Study of laser generated proton beams transport in dense strongly coupled plasmas*, udział w kampanii eksperymentalnej. Finansowanie w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 12/01 - 23/01/2015 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Testing of GEM detector for laser applications*. W ramach tego eksperymentu byłam odpowiedzialna za przygotowania i przebieg eksperymentu związany z justowaniem lasera i tarcz, zapewnienie ciągłości eksperymentu.
- 16/12 - 18/12/2014 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej na akceleratorze ELSA produkującym wiązki elektronowe w przedziale energii 5-18 MeV, *Calibration of IP*. Udział w eksperymencie, skanowanie płytek IP. Eksperyment finansowany w ramach projektu EquipEx PETAL+.
- 17/11 - 21/11/2014 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej PHELIX w Darmstadt, *Studies of equation of state for carbon*. Celem tego eksperymentu było przeprowadzenie pomiarów dotyczących parametrów węgla pod wysokim ciśnieniem przy wykorzystaniu diagnostyki VI-SAR. Uczestniczyłam w eksperymencie i analizie danych prowadzących do określenia równania stanu dla węgla. Finansowanie w ramach projektu LaserLab.
- 10/11 - 14/11/2014 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej ECLIPSE w Bordeaux, *Calibration of IP detectors*, uczestnictwo w eksperymencie, utrzymanie ciągłości eksperymentu, justowanie lasera i tarcz, skanowanie płytek IP.
- 24/09 - 2/10/2014 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach ILE collaborative research for Fiscal Year 2014 na instalacji laserowej GEKKO w Osaka, *Study of shock dynamics*. Fi-

nansowanie w ramach projektu EquipEx PETAL+.

- 7/07 - 18/07/2014 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach LaserLab Europe na instalacji laserowej LOA w Palaiseau, *Generation of shock and blast waves induced by laser irradiation, studies of fast electron beams*. W ramach tego eksperymentu byłam odpowiedzialna za przygotowania do eksperymentu brałam udział w przebiegu eksperymentu. Wyjazd finansowany w ramach projektu LaserLab.
- 8/07 - 2/08/2013 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na instalacji laserowej JET. Celem wyjazdu była analiza danych eksperymentalnych z diagnostyki K-X1, współredagowanie artykułu dotyczącego wyników analizowanych danych, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 13/05 - 18/05/2013 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na instalacji laserowej JET. Celem tego wyjazdu był udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na instalacji laserowej JET, obsługa i analiza danych z detektorów *Gas Electron Multiplier* (diagnostyka KX1) monitorujących emisję zanieczyszczeń w centralnej warstwie plazmy na tokamaku JET, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 11/03 - 15/03/2013 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na tokamaku JET. Celem wyjazdu było monitorowanie działania detektorów GEM, udział w kampanii eksperymentalnej oraz analiza danych mierzonych przy wykorzystaniu diagnostyki K-X1, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 18/06 - 13/07/2012 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na tokamaku JET. Celem wyjazdu było monitorowanie działania detektorów GEM, udział w kampanii eksperymentalnej oraz analiza danych mierzonych przy wykorzystaniu diagnostyki K-X1, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.

- 13/02 - 9/03/2012 udział w instalacji i testach detektora Gas Electron Multiplier czułego na promieniowanie X w okolicach 7.8 keV pozwalającego na detekcję promieniowania zanieczyszczeń (Ni^{26+}) na tokamaku JET, testy przeprowadzone w ramach wyjazdu finansowanego przez projekt Eurofusion.
- 5/02 - 20/12/2011 udział w instalacji i testach detektora Gas Electron Multiplier czułego na promieniowanie X w okolicach 2.4 keV pozwalającego na detekcję promieniowania zanieczyszczeń (W^{46+}) na tokamaku JET, testy przeprowadzone w ramach wyjazdu finansowanego przez projekt Eurofusion.
- 28/09 - 23/10/2009 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na tokamaku JET. Celem wyjazdu było wprowadzenie poprawek do kodu odpowiedzialnego za przeprowadzenie kalibracji danych mierzonych przy pomocy spektrometru K-X1 monitorującego zanieczyszczenie w centrum plazmy (promieniowanie X), wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 2009 - 2012 udział w kampaniach eksperymentalnych przeprowadzonych na urządzeniu PF-1000 na terenie Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy w ramach współpracy z Instytutem Problemów Jądrowych (IPJ, dziś NCBJ) pod kierownictwem prof. dr hab. M. Sadowskiego. Celem kampanii eksperymentalnych było badanie oddziaływania wiązek jonowych z wolframem – kilka eksperymentów w ciągu roku po 1-2 tygodni, udział w przygotowaniach do eksperymentu, obsługa i instalacji spektrometru, analiza i interpretacja danych eksperymentalnych związanych z pomiarem emisji linii Balmer- α , β oraz γ poszerzonej pod wpływem pola elektrycznego (efekt Starka), identyfikacja linii wolframowych oraz określanie parametrów plazmy na podstawie parametrów mierzonych linii spektralnych, na późniejszym etapie przygotowanie, bądź współudział w przygotowaniu publikacji.
- 5/03 - 30/03/2007 udział w kampanii eksperymentalnej przeprowadzonej w ramach Eurofusion na tokamaku JET. Udział w eksperymencie miał na celu obsługę i analizę danych z diagnostyki Motional Stark Effect (MSE) - diagnostyka monitorująca zmiany parametru *safety factor-q* bezpośrednio związanego ze stabilnością plazmy. Mo-

nitorowanie zmian *safety factor-q* podczas kampanii eksperymentalnych - realny wpływ na scenariusz kolejnych wyładowań.

Badalam również wpływ *Edge-Localized Mode* (ELM) - niestabilności plazmy występującej w obszarze krawędzi plazmy tokamaka związanych z okresowymi relaksacjami barier transportu podczas wyładowań przeprowadzonych w ramach scenariusza *high confinement mode* - na sygnał diagnostyki MSE. W późniejszym okresie pracowałam nad przygotowaniem materiałów konferencyjnych, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.

- 6/11 - 17/11/2006 udział w testach i instalacji diagnostyki Motional Stark Effect na tokamaku MAST, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 2006 - 2007 udział w kampaniach eksperymentalnych przeprowadzonych w szwedzkim narodowym laboratorium MAX-lab w Lund dysponującym kilkoma akceleratorami kołowymi jak MAX 1 czy MAX II, badanie fragmentacji cząstek pod wpływem promieniowania synchrotronowego o określonej energii, udział w przebiegu kilku kampanii eksperymentalnych 2-3 tygodni, instalacja, obsługa diagnostyk, akwizycja danych, analiza, interpretacja danych eksperymentalnych, na późniejszym etapie przygotowanie, bądź współudział w przygotowaniu publikacji.
- 8/05 - 7/06/2006 – udział w kampanii eksperymentalnej na instalacji laserowej JET, obsługa i analiza danych z diagnostyki *Motional Stark Effect*, badanie wpływu *Edge Localized Mode* na sygnał diagnostyki MSE, wyjazd finansowany w ramach projektu Eurofusion.
- 1/11/2004 - 30/10/2005 uczestnictwo we większości kampanii eksperymentalnych na tokamaku TEXTOR, obsługa diagnostyki i akwizycji danych systemu Electron Cyclotron Resonance Heating (ECRH).
- 1/11/2001 - 30/10/2004 koncepcja, konstrukcja, instalacja, obsługa, analiza i interpretacja danych z diagnostyki Motional Stark Effect (MSE) z kampanii eksperymentalnych przeprowadzonych na tokamaku TEXTOR w Julich, przygotowanie, bądź współudział w przygotowaniu publikacji.

14. Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz udziale w przygotowaniu numerów specjalnych wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).

- FRONTIERS IN PHYSICS (IF = 1.9), Numer specjalny *Proton Boron Nuclear Fusion: From Energy Production to Medical Applications*, *redaktor gościnny*, 2023/2024
- FRONTIERS IN PHYSICS (IF = 3.1), Section on Fusion Plasma Physics, *członek rady redakcyjnej w sekcji fizyki plazmy termojądrowej*, od 2022
- LASER AND PARTICLE BEAMS (IF = 1.093) *redaktor naczelny*, od 2021
- MATTER AND RADIATION AT EXTREMES (IF = 6.089), Numer Specjalny *Matter in extreme states created by laser*, *wiodący redaktor gościnny*, 2021
- NUKLEONIKA, Numer specjalny związany z *Kudowa Summer School "Towards Fusion Energy"2014*, *redaktor gościnny*, 2014

15. Wykaz recenzowanych prac naukowych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Uczestniczyłam w recenzji prac naukowych opublikowanych na łamach międzynarodowych czasopism naukowych (IF/2023):

- MATTER AND RADIATION AT EXTREMES (IF = 4.8), 3 recenzje
- EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS (IF = 2.8), 1 recenzja
- MEASUREMENT SCIENCE AND TECHNOLOGY (IF = 2.7), 1 recenzja

- PHYSICA SCRIPTA (IF = 2.6), 1 recenzja
- PLASMA PHYSICS AND CONTROLLED FUSION (IF = 2.1), 1 recenzja
- APPLIED PHYSICS B (IF = 2.0), 1 recenzja
- JOURNAL OF FUSION ENERGY (IF = 1.9), 1 recenzja
- JOURNAL OF PHYSICS B (IF = 1.5), 2 recenzje
- JOURNAL OF INSTRUMENTATION (JINST) (IF = 1.3), 2 recenzje
- REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS (IF = 1.3), 2 recenzje
- NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS (IF = 1.158), 2 recenzje
- LASER AND PARTICLE BEAMS (IF = 1.1), 14 recenzji

16. Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

- Członek komisji eksperckiej przyznającej czas eksperymentalny w ramach konkursu na instalacjach laserowych należących do konsorcjum ELI ERIC, *Third ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 24-25 June 2024, Prague
- Członek komisji eksperckiej przyznającej czas eksperymentalny w ramach konkursu na instalacjach laserowych należących do konsorcjum ELI ERIC, *Second ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 7-8 December 2023, Szeged
- Członek komisji eksperckiej przyznającej czas eksperymentalny w ramach konkursu na instalacjach laserowych należących do konsorcjum

ELI ERIC, *First ELI ERIC Peer Review Panel Meeting*, 5-6 June 2023, Prague

- Członek komisji eksperckiej wybierającej najlepszą pracę doktorską na Uniwersytecie Bordeaux w roku 2023, *Prix de thèse 2023*, 29 June 2023, Bordeaux
- Członek komisji Labex PALM, Université Paris-Saclay, 2016

17. Międzynarodowe i krajowe granty.

- 17/10/2022 – 16/12/2022 grant BGF SSHN, *Studies of Boron in extreme conditions*, CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 22/06/2015 – 31/12/2016 grant Initiative d'excellence (IdEx), CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 15/01/2014 – 21/06/2015 grant EquipEx PETAL+, CELIA, University of Bordeaux, Bordeaux, France
- 01/01/2007 – 31/12/2007 grant, KTH, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- 01/01/2006 – 31/12/2006 grant, KTH, Group of Atomic and Molecular Physics of Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

18. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną.

- 27/05/2024 nagroda dyrektora IFPiLM II stopnia za osiągnięcia w roku 2023 w kategorii naukowej: Badania eksperymentalne fuzji proton-bor
- 10/2000 Nagroda Rektora Uniwersytetu Opolskiego za wzorowe wypełnianie obowiązków i popularyzację fizyki

19. Uczestnictwo w komisjach przyznających tytuł magistra

- Luca ANTONELLI *Study of laser-plasma interaction in an intensity regime relevant for shock ignition*, University of Milano Bicocca, Milan, Włochy 4 lipiec 2011

20. Uczestnictwo w komisjach przyznających tytuł doktora

- Olena TURIANSKA, *X-ray diagnostics and X-ray imaging of laser-produced plasmas*, Uniwersytet w Bordeaux, 1 grudzień 2022, Bordeaux, Francja – członek komisji doktorskiej, egzaminator
- Donaldi MANCELLI, *Generation of laser-driven shocks and their use to study simple compounds at high pressure*, Uniwersytet w Bordeaux, 15 grudzień 2021, Bordeaux, Francja – członek komisji doktorskiej, egzaminator
- Takaya SAKAKI, *Étude expérimentale du transport d'électrons rapides et des ondes de choc générées par laser dans le cadre de la fusion inertielle*, Uniwersytet w Bordeaux, 23 czerwiec 2016, Bordeaux, Francja – członek komisji doktorskiej, gość

21. Opieka naukowa nad studentami.

- Louis Sayo, *Génération de particules alpha dans des expériences de fusion hydrogène-bore par laser*, Bordeaux Université, lipiec - sierpień (2023) – współopiekun stażu związanego z uzyskaniem licencjatu (BSc)
- Vittorio di PIETRO, *Experimental studies on laser-driven strong shock waves*, Bordeaux University, France / Université de Rome "La Sapienza", Italy (2016) – współuczestnictwo w opiece naukowej pracy magisterskiej
- Luca ANTONELLI, *Study of laser-plasma interaction in an intensity regime relevant for shock ignition*, University of Milano Bicocca, Italy

(2011) – współuczestnictwo w opiece naukowej pracy magisterskiej

22. Wykaz działalności dydaktycznej/labolatoryjnej.

- Współprowadzenie kursu laboratoryjnego TP Laser-plasma Master II (Sciences de la Fusion), 24 godziny, Uniwersytet w Bordeaux, Bordeaux, 2016/2017
- Współprowadzenie kursu laboratoryjnego TP Laser-plasma Master II (Sciences de la Fusion), 24 godziny, Uniwersytet w Bordeaux, Bordeaux, 2015/2016

III. WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz udziału w organizacjach pozanaukowych, z podaniem pełnionej funkcji.

- Członek Zarządu *Polskie Bordeaux*, asocjacji polskiej działającej na terenie regionu Nouvelle-Aquitaine, Bordeaux, Francja, od 2023 – *wolontariat*
- Członek administracji polskiej szkoły *KLEKS* - komunikacja, Pessac, Francja, 2021 – *wolontariat*

2. Wykaz organizowanych spotkań i wydarzeń kulturalnych, z podaniem pełnionej funkcji.

- Współorganizator festiwalu kina polskiego *Kinopolska Bordeaux* - prezentacja filmów polskich, kino Utopia, Bordeaux, 4-7 październik, 2024 – *wolontariat*
- Organizator spotkania dzieci ze szkoły polskiej *KLEKS* z jednym z członków *Grupy MoCarta* - Bolesławem BŁASZCZYKIEM, 20 stycznia, Pessac, 2024 – *wolontariat*

- Współorganizator wystawy *Szopki krakowskie*, La Salle de la Charreusse Saint-André, Bordeaux, 17-21 grudzień, 2023 – *wolontariat*
- Współorganizator festiwalu kina polskiego *Kinopolska Bordeaux* - prezentacja filmów polskich, kino Utopia, Bordeaux, 22-25 wrzesień, 2023 – *wolontariat*

3. Wykaz działalności dydaktycznej, z podaniem pełnionej funkcji.

- Nauczyciel języka polskiego, polskiej kultury, historii i geografii w najmłodszej grupie dzieci (3-5 lat) w ramach zajęć organizowanych przez polską szkołę *KLEKS* w Bordeaux, Francja, 2015-2019 – *wolontariat*

4. Wykaz projektów pozanaukowych, z podaniem pełnionej funkcji.

1/04/2024 - 30/01/2025, Polski Instytut Sztuki Filmowej, Kinopolska Bordeaux 2024, Projekt złożony do Polskiego Instytutu Sztuki Filmowej w ramach konkursu związany z promocją kina polskiego za granicą, projekt w toku realizacji – *wolontariat*, *kierownik projektu*

W ramach projektu wyświetlono 5 filmów:

- *Home* w reżyserii Meli Hilleard,
- *Ultima Thule* w reżyserii Klaudiusz Chrostowski,
- *Doppelganger* w reżyserii Jana Holoubka,
- *Lęk* w reżyserii Sławomira Fabickiego oraz
- *Imago* w reżyserii Olgi Chajdas.

Większość filmów miała emisję w kinie *Utopia* w Bordeaux. Wszystkie filmy poprzedzone były przez wprowadzenie bądź zakończone debatą. W festiwalu udział wzięli reżyserowie dwóch pierwszych z emitowanych filmów Mela Hilleard (*Home*), oraz Klaudiusz Chrostowski (*Ultima Thule*). Uczestniczyli Oni również w debatach związanych z reżyserowanymi przez nich filmami.

IV. DANE NAUKOMETRYCZNE

1. Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).

Sumaryczny Impact Factor wymienionych (69) publikacji według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 133,059 (w tym prac [H1-H14] - IF = 41,668).

Całkowita liczba publikacji, uwzględniająca artykuły opublikowane w ramach współpracy z JET, zawiera 239 publikacji.

2. Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy

Liczba cytowań wymienionych publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi 1189.

Liczba cytowań z wyłączeniem wszystkich artykułów w ramach współpracy z JET według bazy WoS: 748, bez autocytowań: 693.

Liczba cytowań obejmująca wszystkie artykuły (również te opublikowane w ramach współpracy z JET) według bazy WoS: 4724, bez autocytowań: 4423.

3. Indeks Hirscha.

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): 19, Scopus: 21

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) z wyłączeniem wszystkich publikacji w ramach współpracy z JET: 14.

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) biorący pod uwagę publikacje w ramach współpracy z JET: 36.

Załącznik 4:

*K. Batani - Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach
dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki*

Załącznik 4 zawiera 69 ponumerowanych stron.
29 październik 2024

Kateryne Batani