

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie ...nauki fizyczne.....**

**w Jednostce: ...Instytut Fizyki Jądrowej PAN (IFJ PAN).....**

1	<b>Nazwisko i imię promotora,</b> tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Andrzej Rybicki prof. dr hab. , IFJ PAN andrzej.rybicki@cern.ch
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Nikolaos Davis, IFJ PAN nikolaos.davis@cern.ch
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	Badanie efektów elektromagnetycznych w zderzeniach Xe+La przy energiach akceleratora SPS w CERN  Zderzenia jąder atomowych przy relatywistycznych prędkościach i wysokich energiach akceleratora Super Proton Synchrotron (SPS) w CERN skutkują produkcją wielu nowych cząstek, przede wszystkim mezonów $\pi$ . Nieuczestniczące bezpośrednio w zderzeniu pozostałości jądra atomowego, tzw. układy spektatorów, są źródłem pola elektromagnetycznego które modyfikuje trajektorie wyprodukowanych mezonów $\pi^+$ oraz $\pi^-$ . Efekt ten wpływa na obserwowane widma wspomnianych mezonów oraz na wartość stosunków $\pi^+/\pi^-$ . Dzięki badaniom przeprowadzonym przez promotora od pewnego czasu wiadomo, że opisywane powyżej zjawisko dostarcza niezależnej informacji od czasoprzetrzennej ewolucji zderzenia, o której wiedza jest stosunkowo trudno dostępna ze względu na nieperturbacyjny charakter oddziaływań silnych. Celem pracy będzie pomiar i interpretacja teoretyczna

		wywołanych przez „spektatory” efektów elektromagnetycznych dla zderzeń jąder ksenonu i lantanu (Xe+La), zarejestrowanych przez eksperyment NA61/SHINE na akceleratorze SPS. Pomiar te pozwolą na określenie charakterystyk czasowo-przestrzennych nieperturbacyjnego procesu produkcji cząstek w tych zderzeniach, oraz ustalenia nowych przesłanek do określenia jej związku z czasoprzestrzenną ewolucją układu spektatorów.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Dostateczna lub lepsza znajomość programowania Znajomość języka angielskiego Zdolność do pracy zespołowej w ramach międzynarodowej współpracy naukowej
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Koszty badań (uczestnictwo w eksperymencie NA61/SHINE) / wyjazdy do CERN – na chwilę obecną 2021/WK/10

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	Andrzej Rybicki prof. dr hab. , IFJ PAN andrzej.rybicki@cern.ch
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	Nikolaos Davis, IFJ PAN nikolaos.davis@cern.ch
3	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words	Study of electromagnetic effects in Xe+La collisions at CERN SPS energies  Collisions of atomic nuclei at relativistic velocities and high energies available to the CERN Super Proton Synchrotron (SPS) result in the production of numerous new particles, most of all $\pi$ mesons. The remnants of the two colliding nuclei not participating directly in the collision (spectator systems)

		<p>generate an electromagnetic field which modifies the trajectories of produced <math>\pi^+</math> and <math>\pi^-</math> mesons. This effect results in the distortion of the observed spectra of these mesons, as well as the <math>\pi^+/\pi^-</math> ratios measured in the final state. As a result of studies performed by the supervisor, it is known that the above phenomenon brings new, independent information of the space-time evolution of the reaction. The latter is quite poorly known due to the non-perturbative character of the strong interaction.</p> <p>The PhD work will aim at the measurement and theoretical interpretation of spectator-induced electromagnetic effects in collisions of Xenon and Lanthanum nuclei (Xe+La), recorded by the NA61/SHINE experiment at the CERN SPS. Such measurements will allow the determination of specific space-time characteristics of the non-perturbative process of particle production, and give access to new premises to establish the nature of their interplay with the space-time evolution of the spectator system.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<p>Knowledge of programming (satisfactory or better)</p> <p>Knowledge of English</p> <p>Ability to participate in team work in the framework of an international collaboration</p>
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	<p>Research (costs of participation in the NA61/SHINE experiment) / travels to CERN – at the present moment</p> <p>2021/WK/10</p>