

Wykaz osiągnięć naukowych

Badania oddziaływań elektroślabych na LHC oraz poszukiwanie zjawisk spoza modelu standardowego

dr inż. Mateusz Dyndał

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

14 kwietnia 2021



I Informacja o osiągnięciach naukowych albo artystycznych, o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy

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

“Badania oddziaływań elektroślabych na LHC oraz poszukiwanie zjawisk spoza modelu standardowego”.

- [H1] ATLAS Collaboration, *Evidence for light-by-light scattering in heavy-ion collisions with the ATLAS detector at the LHC*, [Nature Physics](#) **13** (2017) 852–858 (tytuł "Highly Cited Paper", tzn. należy do 1% najbardziej cytowanych artykułów z fizyki z roku 2017 według bazy Web of Science)
Wkład aplikanta: reprezentowanie grupy analizującej dane w procesie zatwierdzania wyników we Współpracy ATLAS, główny autor dokumentacji wewnętrznej analizy, analiza niepewności systematycznych, główny deweloper kodu analizy, oszacowanie tła, optymalizacja selekcji przypadków, tworzenie definicji obszarów kontrolnych, walidacja i generacja próbek Monte Carlo, optymalizacja identyfikacji fotonu, kalibracja detektora w oparciu o dane, analiza statystyczna wyników, kalkulacja przekroju czynnego, tworzenie wizualizacji przypadków, przygotowanie manuskryptu artykułu.
- [H2] ATLAS Collaboration, *Observation of light-by-light scattering in ultraperipheral Pb+Pb collisions with the ATLAS detector*, [Physical Review Letters](#) **123** (2019) 052001 (publikacja wyróżniona jako PRL Editor's suggestion)
Wkład aplikanta: reprezentowanie grupy analizującej dane w procesie zatwierdzania wyników we Współpracy ATLAS, główny autor dokumentacji wewnętrznej analizy, analiza niepewności systematycznych, główny deweloper kodu analizy, oszacowanie tła (także twórca nowych idei dla oszacowania tła), tworzenie definicji obszarów kontrolnych, walidacja i generacja próbek Monte Carlo, optymalizacja identyfikacji fotonu, kalibracja detektora w oparciu o dane, analiza statystyczna wyników, kalkulacja przekroju czynnego, tworzenie wizualizacji przypadków, przygotowanie manuskryptu artykułu.
- [H3] ATLAS Collaboration, *Measurement of light-by-light scattering and search for axion-like particles with 2.2 nb⁻¹ of Pb+Pb data with the ATLAS detector*, [Journal of High Energy Physics](#) **03** (2021) 243
Wkład aplikanta: reprezentowanie grupy analizującej dane w procesie zatwierdzania wyników we Współpracy ATLAS, analiza niepewności systematycznych, deweloper kodu analizy, oszacowanie tła (także twórca nowych idei dla oszacowania tła), tworzenie definicji obszarów kontrolnych, walidacja i generacja próbek Monte Carlo, optymalizacja identyfikacji fotonu, kalibracja detektora w oparciu o dane, wkład w oszacowanie różniczkowego przekroju czynnego, studia sygnału spoza Modelu Standardowego, przygotowanie manuskryptu artykułu.
- [H4] ATLAS Collaboration, *Measurement of fiducial and differential W+W- production cross-sections at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, [European Physical Journal C](#) **79** (2019) 884

Wkład aplikanta: reprezentowanie grupy analizującej dane w procesie zatwierdzania wyników we Współpracy ATLAS, analiza niepewności systematycznych, deweloper kodu analizy, optymalizacja selekcji przypadków, tworzenie obszarów kontrolnych i oszacowanie tła, pomiar różniczkowego przekroju czynnego, przygotowanie manuskryptu artykułu.

- [H5] M. Dyndal, A. Glazov, M. Luszczak oraz R. Sadykov, *Probing the photonic content of the proton using photon-induced dilepton production in p+Pb collisions at the LHC*,

[Physical Review D](#) **99** (2019) 114008

Wkład aplikanta: główny autor hipotezy badawczej i metodologii badań, koordynator studiów, przygotowanie manuskryptu artykułu.

- [H6] M. Dyndal, M. Klusek-Gawenda, M. Schott oraz A. Szczurek, *Anomalous electromagnetic moments of τ lepton in $\gamma\gamma \rightarrow \tau\tau$ reaction in Pb+Pb collisions at the LHC*,

[Physics Letters B](#) **809** (2020) 135682

Wkład aplikanta: główny autor hipotezy badawczej i metodologii badań, koordynator studiów, obliczenia rozpadów taonów i przekrojów czynnych, oszacowanie stosunków przekrojów czynnych, przygotowanie manuskryptu artykułu.

II Informacja o aktywności naukowej

Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I (okres przed uzyskaniem stopnia doktora)

Prace ze znaczącym wkładem aplikanta (wszystkie prace dostępne są w oddzielnym załączniku):

- [P1] M. Dyndal oraz L. Schoeffel, *The role of finite-size effects on the spectrum of equivalent photons in proton-proton collisions at the LHC*, [Phys. Lett. B](#) **741** (2015) 66–70, [1410.2983].

- [P2] ATLAS Collaboration, *Measurement of exclusive $\gamma\gamma \rightarrow \ell^+\ell^-$ production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*, [Phys. Lett. B](#) **749** (2015) 242–261, [1506.07098].

- [P3] ATLAS Collaboration, *Technical Design Report for the ATLAS Forward Proton Detector*, CERN-LHCC-2015-009, ATLAS-TDR-024 (2015).

Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I (okres pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego)

Prace ze znaczącym wkładem aplikanta (wszystkie prace dostępne są w oddzielnym załączniku):

- [Z1] M. Dyndal et al., *Mini-MALTA: Radiation hard pixel designs for small-electrode monolithic CMOS sensors for the High Luminosity LHC*, *JINST* **15** (2020) P02005, [1909.11987].
- [Z2] ATLAS Collaboration, *Measurement of the exclusive $\gamma\gamma \rightarrow \mu^+\mu^-$ process in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, *Phys. Lett. B* **777** (2018) 303–323, [1708.04053].
- [Z3] M. Dyndal, *Electromagnetic processes in ultra-peripheral Pb+Pb collisions with ATLAS*, *Nucl. Phys. A* **967** (2017) 281–284.
- [Z4] M. Dyndal, *Measurements of diffractive and exclusive processes with ATLAS*, *AIP Conf. Proc.* **1819** (2017) 040009.
- [Z5] M. Dyndal oraz L. Schoeffel, *Four-lepton production from photon-induced reactions in pp collisions at the LHC*, *Acta Phys. Polon. B* **47** (2016) 1645, [1511.02065].

Inne raporty / materiały naukowe ze znaczącym wkładem aplikanta (okres pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego)

- Preprinty Współpracy ATLAS:
 - ATLAS Collaboration, *Evidence for Higgs boson decays to a low-mass dilepton system and a photon in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, [arXiv:2103.10322 \[hep-ex\]](#).
- Noty konferencyjne Współpracy ATLAS:
 - ATLAS Collaboration, *Evidence for Higgs boson decays to a low-mass dilepton system and a photon in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2021-002](#).
 - ATLAS Collaboration, *Measurement of light-by-light scattering and search for axion-like particles with 2.2 nb^{-1} of Pb+Pb data with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2020-010](#).
 - ATLAS Collaboration, *Luminosity determination for low-pileup datasets at 5 and 13 TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2020-023](#).
 - ATLAS Collaboration, *Luminosity determination in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2019-021](#).
 - ATLAS Collaboration, *Observation of light-by-light scattering in ultra-peripheral Pb+Pb collisions with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2019-002](#).
 - ATLAS Collaboration, *Light-by-light scattering in ultra-peripheral Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2016-111](#).
- Noty PUB Współpracy ATLAS:

- ATLAS Collaboration, *Prospects for Measurements of Photon-Induced Processes in Ultra-Peripheral Collisions of Heavy Ions with the ATLAS Detector in the LHC Runs 3 and 4*, [ATL-PHYS-PUB-2018-018](#).
- CERN Yellow Report:
 - Z. Citron et al., *Report from Working Group 5 : Future physics opportunities for high-density QCD at the LHC with heavy-ion and proton beams*, [CERN Yellow Rep. Monogr. 7 \(2019\) 1159-1410](#).
- Noty wewnętrzne Współpracy ATLAS (szczegółowe wewnętrzne dokumentacje analiz, które podlegają wewnętrznej recenzji Współpracy):
 - ATLAS Collaboration, *Support note for the search for Higgs decaying to a low-mass dilepton pair and a photon*, [ATL-COM-PHYS-2020-382](#).
 - ATLAS Collaboration, *Measurement of light-by-light scattering with 2.2 nb⁻¹ of Pb+Pb data in the ATLAS detector - Supporting Note*, [ATL-COM-PHYS-2019-1446](#).
 - ATLAS Collaboration, *Light-by-light scattering with 2018 Pb+Pb data*, [ATL-COM-PHYS-2019-014](#).
 - ATLAS Collaboration, *Measurement of differential WW production with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 13$ TeV*, [ATL-COM-PHYS-2018-258](#).
 - ATLAS Collaboration, *Light-by-light scattering in ultra-peripheral Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV - Supporting Note*, [ATL-COM-PHYS-2016-857](#).

Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych (okres przed uzyskaniem stopnia doktora)

- *Measurements of diffractive and exclusive processes with ATLAS*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współpracy ATLAS, 9th International Workshop on Diffraction in High Energy Physics – Diffraction '16, Catania, Włochy, Wrzesień 2016.
- *Four-lepton production from $\gamma\gamma$ interactions at the LHC*, wystąpienie plenarne, XXII Cracow Epiphany Conference, Kraków, Polska, Styczeń 2016.
- *Standard Model measurements with ATLAS*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współpracy ATLAS, XXII International Workshop High Energy Physics and Quantum Field Theory – QFTHEP '15, Samara, Rosja, Czerwiec 2015.
- *Tracking system of the AFP detector*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współpracy ATLAS, 2nd Workshop on Detectors for Forward Physics at LHC, La Biodola, Włochy, Maj 2014.

Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych (okres pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego)

- *Measurements of photon-photon fusion at ATLAS*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współpracy ATLAS, ICHEP 2020 Conference (online), Lipiec 2020.
- *MALTA CMOS sensor telescope: experience from the operation and recent measurements*, wystąpienie plenarne, 8th Beam Telescopes and Test Beams Workshop, Tbilisi, Gruzja, Styczeń 2020.
- *Non-factorization in ATLAS and ALICE vdM scans*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współprac ATLAS oraz ALICE, LHC Lumi Days 2019, CERN, Czerwiec 2019.
- *Light-by-light scattering in ATLAS and CMS in Run2*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współprac ATLAS oraz CMS, Moriond EW '19 Conference, La Thuile, Włochy, Marzec 2019.
- *Precise electroweak measurements at the LHC*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współprac ALICE, ATLAS, CMS oraz LHCb, XXXVIII international symposium on Physics in Collision, Bogota, Kolumbia, Wrzesień 2018.
- *Soft and Hard Probes*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współprac ALICE, ATLAS, CMS oraz LHCb, LHCP '18 Conference, Bolonia, Włochy, Czerwiec 2018.
- *Experimental signatures of photon-induced reactions in ATLAS*, wykład na zaproszenie podczas EMMI workshop Challenges in Photon Induced Interactions, Kraków, Polska, Wrzesień 2017.
- *Electromagnetic processes in ultra-peripheral Pb+Pb collisions with ATLAS*, wystąpienie plenarne, referat wygłoszony w imieniu Współpracy ATLAS, Quark Matter '17 Conference, Chicago, USA, Luty 2017.
- Wygłoszone seminaria:
 - *Searches for $H \rightarrow \ell\ell\gamma$ decays with the ATLAS detector*, Seminarium Oddziału I Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie, (online), Marzec 2021.
 - *Recent Higgs boson measurements at the LHC*, Seminarium UJ Particle Physics phenomenology and experiments, (online), Marzec 2021.
 - *Probing anomalous electromagnetic moments of tau lepton with ultraperipheral heavy-ion collisions at the LHC*, Seminarium HEP Białasówka, Kraków, Polska, Czerwiec 2020.
 - *Measurement of fiducial and differential W+W- production cross-sections at $\sqrt{s} = 13$ TeV with ATLAS*, Seminarium HEP Białasówka, Kraków, Polska, Listopad 2019.

- *Evidence for light-by-light scattering in 5.02 TeV Pb+Pb collisions with the ATLAS detector at the LHC*, Brookhaven National Laboratory, Upton, USA, Grudzień 2016.
- Wystąpienia plenarne na głównych zebraniach Współpracy ATLAS (liczba uczestników takich spotkań Współpracy osiąga ok. 300-400 osób i jest porównywalna z liczbą uczestników większych konferencji):
 - *Photon-photon physics in pp and PbPb collisions*, ATLAS Week, Berlin, Październik 2019.
 - *Luminosity report*, ATLAS Week, CERN, Październik 2018.

Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji

- Koordynator sesji *QCD and Hadronic Physics* na konferencji 2021 European Physical Society Conference on High Energy Physics (online).
- Współorganizator "IV Workshop on QCD and Diffraction at the LHC", Grudzień 2014, Kraków.

Informacja o uczestnictwie 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

- Granty zrealizowane:
 - 2012-2015: Doctorat Cotutelle (projekt finansowany przez Ambasadę Francji w Polsce)
 - 2013-2015: Beneficjent grantów dziekańskich dla doktorantów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie
 - 2012-2016: Wykonawca w grantcie NCN OPUS 3 (nr UMO-2012/05/B/ST2/02480) *Study of diffraction, photoproduction and searches for new physics using forward proton tagging in the ATLAS experiment at the LHC*
 - 2016-2018: Stypendium naukowe DESY
 - 2018-2020: Stypendium naukowe CERN
 - 01/2019: Wykonawca w programie NAWA PROM *Analysis of photon scattering based on the new data collected at the ATLAS experiment in November 2018*
- Granty w trakcie realizacji:
 - 2020-2024: Kierownik w programie NAWA Polskie Powroty 3 (nr PPN/PPO/2020/1/00002/U/00001) *Searching for new physics in ultraperipheral heavy-ion collisions at the LHC and the upgrade of the ATLAS detector*

Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

- 2009-2011: Członek programu ESA European Student Moon Orbiter
- 2010-obecnie: Członek (user) CERNu
- 2013-obecnie: Członek Współpracy ATLAS.
Pełnione funkcje:
 - 2020-obecnie: Koordynator grupy oddziaływań ultraperyferycznych (ang. Heavy Ion Ultra-Peripheral Collisions)
 - 2018-2020: Członek komitetu konferencyjnego grupy detektorów do przodu
 - 2018: Menedżer operacyjny pomiaru luminosity
 - 2017-2018: Koordynator grupy "Standard Model soft QCD and diffraction"
 - 2015-2018: Wkład w obsługę eksperymentu podczas zbierania danych: tzw. szychty dla systemu kalorymetrów i detektorów do przodu oraz menedżer software'u do kalibracji (online) krzemowego detektora mikropaskowego
 - 2014-2015: Koordynator grupy "AFP software and simulation"
 - 2014-obecnie: Koordynator i lider wielu analiz fizycznych
 - Członek Editorial Board (panelu wydawniczego zajmującego się recenzowaniem i przygotowywaniem do publikacji analiz wewnątrz Współpracy) dla 4 analiz fizycznych

Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru

- 2018–2020: Staż naukowy (ang. Research Fellowship) w CERN, Genewa
- 2016–2018: Staż naukowy (ang. Research Fellowship) w DESY, Hamburg

Nagrody oraz wyróżnienia

- 2019: Wyróżnienie Editors' Suggestion dla pracy opublikowanej w Physical Review Letters
- 2016: Zespołowa nagroda Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie
- 2015: Doktorat z wyróżnieniem
- 2012-2015: Stypendium Krakowskiego Konsorcjum Naukowego im. Mariana Smoluchowskiego (KNOW) dla doktorantów
- 2012: Praca magisterska z wyróżnieniem

III Informacje naukometryczne

- Źródło: Scopus (dostęp 11 kwietnia 2021)
- Całkowita liczba publikacji: 705 (w tym 688 w ramach Współpracy ATLAS)
- Indeks Hirscha: 79
- Liczba cytowań: 27436 (uwzględniając autocytowania)
- Liczba cytowań: 23059 (bez autocytowań)

Mateusz Dyndał