

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## O nadprzewodnictwie w badaniach doktoranta PŁ w CERN

**Młody naukowiec z Politechniki Łódzkiej, laureat wielu konkursów i programów stażowych, prowadzi w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych (CERN) prace badawcze do swojego doktoratu. Jest członkiem multidyscyplinarnego**

# **zespołu, który pracuje nad rozwiązaniem jednego z problemów Wielkiego Zderzacza Hadronów. Michał Maciejewski odpowiada za stworzenie nowej metody symulacji nadprzewodzących elektromagnesów.**

## **Jak Pan trafił do CERN?**

Mnie bardzo zależało na nawiązaniu współpracy z tą instytucją i zdawałem sobie sprawę, że aby się tam dostać, trzeba się jakoś wyróżnić. Pokazać umiejętności, które wybiegają poza ramy studiów, dlatego zacząłem wykorzystywać technologię LabVIEW, czy to w pracach w Kole Naukowym SKaNeR, czy w pracach dyplomowych. Za pierwszym razem nie udało mi się dostać do CERN, ale aplikowałem ponownie - z sukcesem. Miałem bardzo duże wsparcie ze strony profesorów z PŁ, szczególnie profesorów Bartoszewicza, Granosika, Dębowskiego oraz Kabzińskiego.

Dołączyłem do zespołu, który miał za zadanie stworzyć nową metodę zabezpieczeń magnesów, gdyż wydajność dotychczas stosowanych nie była wystarczająca. Ja byłem tam odpowiedzialny za stworzenie narzędzia symulacyjnego, które miało wnieść nowy wkład w modelowanie zjawisk fizycznych. To była nowa rzecz, którą zrealizowałem jako pracę magisterską u nas na PŁ, będąc tam przez rok w CERN. Po skończeniu pracy, okazało się, że jest ona na tyle dobra, że otworzyła mi możliwość kontynuowania pobytu naukowego w CERN.

## **Na czym polegają Pana prace w CERN?**

Jest to po części praca o charakterze programistycznym, inżynierskim oraz ścisłym (fizyka i matematyka). Na początku określałem ramy projektu oraz narzędzia, którymi zostanie on zrealizowany. Te podstawy pozwalają budować solidny projekt. Obecnie odpowiadam za architekturę aplikacji. W prostych słowach szukam odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób różne moduły ze sobą „rozmawiają”. W jaki sposób razem tworzą synergiczne rozwiązania. Osobno realizują one określone zadania, a razem są w stanie zrobić więcej. 1+1 jest więcej niż 2.

## **Czego dotyczy doktorat?**

Stworzenia nowej metody symulacji nadprzewodzących elektromagnesów, tzn. takich, które pracują przy braku rezystancji.  Są w stanie nadprzewodzącym dzięki bardzo niskim temperaturom - 1,9 Kelwina, czyli -271 stopni Celsjusza. Dzięki temu są w stanie przewodzić prąd i generować pole magnetyczne wymagane do kontroli trajektorii wysokoenergetycznych cząstek. Jest to konieczne do realizacji badań dotyczących fizyki wysokich energii, czyli z zakresu fizyki cząstek przy wysokiej energii. Te cząstki są w akceleratorze, Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC), poddawane przyspieszeniu i po osiągnięciu zadanej energii dochodzi do zderzeń. Następnie detektory dokonują analizy powstałych w wyniku zderzeń cząstek elementarnych, której celem jest poznanie podstawowych składników otaczającego nas Świata oraz zachodzących pomiędzy nimi interakcji.

Wspomniane elektromagnesy stosowane są w CERN i do zrozumienia ich działania potrzebne są symulacje komputerowe. Są to bardzo złożone obiekty o 15 metrach długości i metrze średnicy, jeden waży 20 ton, a w całym LHC jest ich ponad 1000. Wymagania co do precyzji ich wykonania są

bardzo duże, ponieważ każde odstępstwa od zadanej wartości pola magnetycznego spowodowałyby utratę stabilności cząstek. Realizujemy symulacje pozwalające badać te magnesy pod kątem zjawisk elektrycznych, magnetycznych, cieplnych, czy też mechanicznych. Jest to złożony problem, gdyż wspomniane zjawiska fizyczne charakteryzują się szerokim zakresem szybkości zmian (od mikrosekund do minut) oraz zachodzą w szerokim przedziale wymiarów geometrycznych (od mikrometrów do kilometrów).

### **Na czym polega nowatorstwo tych badań?**

✘ Na rynku nie istnieje narzędzie, które pozwoliłoby w wydajny sposób rozwiązać ten problem. W moim doktoracie zajmuję się sprzężaniem modeli numerycznych, z których każdy przedstawia wybrany fragment całości. W tym celu stworzyliśmy dedykowane modele symulacyjne, które pozwalają dokładnie odwzorować wybrane zjawisko lub jego fragment. Idea prowadzonych badań polega na tym, by utworzyć algorytmy umożliwiające ich łączenie. Na co dzień, gdy oglądamy film, wykorzystujemy komputer połączony z dedykowanym systemem audio, systemem do napisów, systemem do obrazu - to jest proste sprzężenie jednokierunkowe komputera z podsystemami. Wyzwanie pojawia się wtedy, kiedy sprzężenie jest dwukierunkowe, tj. sprzężane systemy wpływają na siebie wzajemnie. Tutaj przykładem jest magnes, który w sytuacji awaryjnej przechodzi do stanu przewodnictwa. Wówczas opór elektryczny magnesu zależy od temperatury, która rośnie w wyniku przepływu prądu przez przewodzący fragment magnesu, z kolei wartość prądu zależy od wspomnianej rezystancji oraz parametrów obwodu elektrycznego i w ten sposób koło się zamyka. Sprzężenie obwodu elektrycznego z magnesem to tylko jeden z wielu przykładów sprzężeń, którymi się zajmujemy.

### **Na jakim etapie są prace?**

Jesteśmy na etapie pierwszych wersji tego oprogramowania symulacyjnego. Idea jest, by służyło ono naukowcom i inżynierom zajmującym się nadprzewodzącymi magnesami. Duży nacisk kładziemy na generyczność tworzonej aplikacji, gdyż nadprzewodniki są stosowane powszechnie w rezonansie magnetycznym w sytuacji, gdy konieczne jest silne pole magnetyczne (powyżej 2 Tesli). Poza medycyną stosuje się je jako ograniczniki prądu w sieciach energetycznych. Są koncepcje zastosowania ich w napędzie elektrycznym, czy też elektrowniach wiatrowych. Dziś większość zasilania w LHC jest konsumowana przez układy chłodzenia. Jeżeli będziemy w stanie pracować na wyższych temperaturach, to koszty się zredukują i otworzą się nowe możliwości. Do tego konieczne będą również symulacje, stąd nasze oprogramowanie może również się do tego przyczynić.

### **Gdzie są wykorzystywane?**

Zarówno laboratoria naukowe takie jak CERN, ✘ jak również przemysł kładą duży nacisk na symulacje, aby skrócić „time to market” i zredukować liczbę prototypów koniecznych do wyprodukowania i przetestowania pomysłu przed końcowym produktem. Przykładowo branża motoryzacyjna dysponuje szczegółowymi modelami samochodów, które pozwalają na stosunkowo dokładny dobór parametrów niezbędnych do jazdy, bez konieczności przejechania jednego kilometra.

### **Czy tylko w CERN można było realizować te badania?**

Patrząc na złożoność i rozmiar prac, byłoby trudne realizowanie jej gdziekolwiek indziej. To jest jedyne miejsce na świecie, gdzie stosuje się nadprzewodzące magnesy na taką skalę. Bezczenna jest także możliwość współpracowania z najwybitniejszymi naukowcami z całego świata.

## **Jak wygląda praca w CERN?**

Ma ona multidyscyplinarny i międzynarodowy charakter. Po kilku latach pracy w takim modelu bardzo doceniam zdobywane doświadczenia. Mam okazję pracować z mieszkańcami odległych krajów, nawet przez pewien czas miałem w zespole Nepalczyka. W tej chwili jestem jedynym Polakiem w zespole, w innych zespołach również pracują Polacy. Taki charakter pracy, w którym spotykają się przedstawiciele różnych kultur, różnych środowisk, z przygotowaniem kładącym nacisk u części na teorię, a u części na praktykę, stwarza potencjał i jest inspirujący dla każdego.

## **Studencki Nobel, udział w programie "Młodzi w Łodzi", liczne stypendia, staże w zagranicznych firmach - ma Pan imponujące CV. Co dają dziś zdobyte wcześniej osiągnięcia?**

✘ Moi mentorzy i czas nauczyli mnie, że trzeba z dystansem do tego podchodzić. Udział w konkursach pozwala sprawdzić, czy to co się robi, jest dobre. Stanowią okazje do weryfikacji, czy zmierza się w dobrym kierunku. Uważam, że warto brać udział w tego typu konkursach nie po tylko, żeby wygrać, gdyż jest to drugorzędne, ale by siebie sprawdzić. Na studiach zazwyczaj ma się dużo czasu i albo się przepuszcza go przez palce, albo korzysta z możliwości. Ja aplikowałem do wielu programów, ponieważ chciałem uniknąć poczucia żalu, że czegoś nie zrobiłem w czasie studiów. Wiedziałem, że chcę być dobry, a w moim przekonaniu konkursy pokazują na co jeszcze warto zwrócić uwagę. Motywują do wolontariatu, prac w zespołowych projektach, odbywania staży i praktyk, a także uczyć budowania sieci kontaktów. Z dzisiejszej perspektywy mogę powiedzieć jednak, że wyróżnienia otworzyły mi pewne możliwości.

## **Warto być naukowcem, ponieważ...**

wspólnie można odkrywać otaczającą nas rzeczywistość. Mam nadzieję, dla dobra nas wszystkich.

**Artykuł został opublikowany w cyklu "Nauka movi(e)", na stronie internetowej [www.p.lodz.pl](http://www.p.lodz.pl).**

<http://laboratoria.net/felieton/27116.html>

**Informacje dnia:** [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością](#) [Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej](#) [Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci](#) [Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#) [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością](#) [Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej](#) [Nie trzymajmy](#)

[dzieci pod kloszem z tematem śmierci](#) [Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#) [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego](#) [Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy](#) [Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością](#) [Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej](#) [Nie trzymajmy](#) [dzieci pod kloszem z tematem śmierci](#) [Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#)

## **Partnerzy**