

Praca doktorska **dr. inż. Krzysztofa Sielewicza** dotyczyła metod zwiększania odporności radiacyjnej struktur logicznych implementowanych w komercyjnych układach SRAM FPGA, które nie zostały przystosowane do pracy w środowisku, gdzie występuje promieniowanie. Autor przygotował rozprawę doktorską w ramach studiów doktoranckich na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych oraz programu CERN Doctoral Student Program, którego był stypendystą (od 1.02.2014 do 31.01.2018 przebywał w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN w Genewie w Szwajcarii).

W ramach rozprawy doktorskiej Autor poddał weryfikacji tezę o tym, że system odczytu danych z detektora ITS może zostać skonstruowany w oparciu o komercyjne układy SRAM FPGA, które nie zostały przystosowane do pracy w środowisku radiacyjnym. Należy podkreślić, że takie podejście pozwoliło ostatecznie dziesięciokrotnie zmniejszyć koszt budowy systemu odczytu danych. W tym celu Autor zaproponował oryginalną i nowatorską metodologię pozwalającą na szacowanie częstości występowania błędów funkcjonalnych w strukturach logicznych zaimplementowanych w SRAM FPGA. Przedstawił i opisał liczne metody zabezpieczania struktur logicznych oparte na redundancji przestrzennej, wykorzystaniu kodów korekcji błędów, odświeżaniu pamięci konfiguracyjnej układów SRAM FPGA oraz potrajaniu układów wejścia-wyjścia. Zaprezentował również metodę testowania polegającą na sztucznym wstrzykiwaniu błędów do pamięci konfiguracyjnej układów SRAM FPGA oraz napromieniowywaniu za pomocą testowych wiązek cząstek. Dr inż. Krzysztof Sielewicz projektował i przeprowadzał testy radiacyjne w cyklotronach w Belgii, Czechach, Stanach Zjednoczonych i Szwajcarii. Metodologia, którą opracował dr inż. Krzysztof Sielewicz pozwala na testowanie odporności radiacyjnej struktur implementowanych w układach SRAM FPGA w laboratorium, bez konieczności wykorzystywania drogiego i czasochłonnego napromieniowywania skracając tym samym czas i obniżając koszt testowania radiacyjnego. Autor eksperymentalnie przetestował podstawowe typy układów logicznych implementowanych w SRAM FPGA z zastosowaniem różnych technik zabezpieczania przed promieniowaniem. Następnie przeprowadził analizę danych eksperymentalnych dla wielu różnych struktur testowych i na podstawie wyników sformułował zalecenia dotyczące implementacji finalnego projektu dla układu SRAM FPGA, który będzie pracował w systemie odczytu danych dla nowego detektora ITS. W rozprawie doktorskiej Autor zamieścił opis zaprojektowanego i uruchomionego przez siebie prototypowego systemu odczytu danych dla detektora ITS, który był wykorzystywany jako główne narzędzie służące do prowadzenia testów radiacyjnych oraz prac rozwojowych podczas opracowywania systemu.

Wyniki i metodologia opracowane przez dr. inż. Krzysztofa Sielewicza znacząco wykraczają poza docelową aplikację w eksperymencie ALICE w CERN. Rozprawa doktorska jest cennym kompendium dla inżynierów implementujących struktury logiczne w nowoczesnych układach FPGA, które mają pracować w środowiskach radiacyjnych takich jak aplikacje medyczne, bliskość akceleratorów cząstek czy przestrzeń kosmiczna.

Efektom działalności badawczej Autora w ramach eksperymentu ALICE są łącznie 184 publikacje (w tym 134 artykuły oraz 13 materiałów konferencyjnych). Aktualna wartość indeksu Hirscha wg Scopus wynosi 25. Wysoki poziom wiedzy teoretycznej Autora

w dyscyplinie naukowej podkreśla fakt, iż dr inż. Krzysztof Sielewicz, jeszcze przed obroną pracy doktorskiej, został zaproszony w roli „session chair” na jedną z najważniejszych konferencji dotyczących metod zabezpieczania programowalnych układów elektronicznych przed wpływem promieniowania (Single Event Effects Symposium and Military and Aerospace Programmable Logic Devices Workshop 21-24.05.2018, San Diego, USA). Dr inż. Krzysztof Sielewicz publikował w czasopismach z listy filadelfijskiej takich jak *Journal of Instrumentation* czy *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. Autor rozprawy doktorskiej brał również udział w licznych konferencjach międzynarodowych takich jak *IEEE Nuclear and Space Radiation Effects Conference*, *European Conference on Radiation and Its Effects on Components and Systems (RADECS)*, lub *Topical Workshop on Electronics for Particle Physics*. Wystąpienia dr. inż. Krzysztofa Sielewicza zostały również docenione na konferencjach z pogranicza nauki i przemysłu takich jak *Xilinx Radiation Test Consortium (XRTC) Annual Meeting*.