

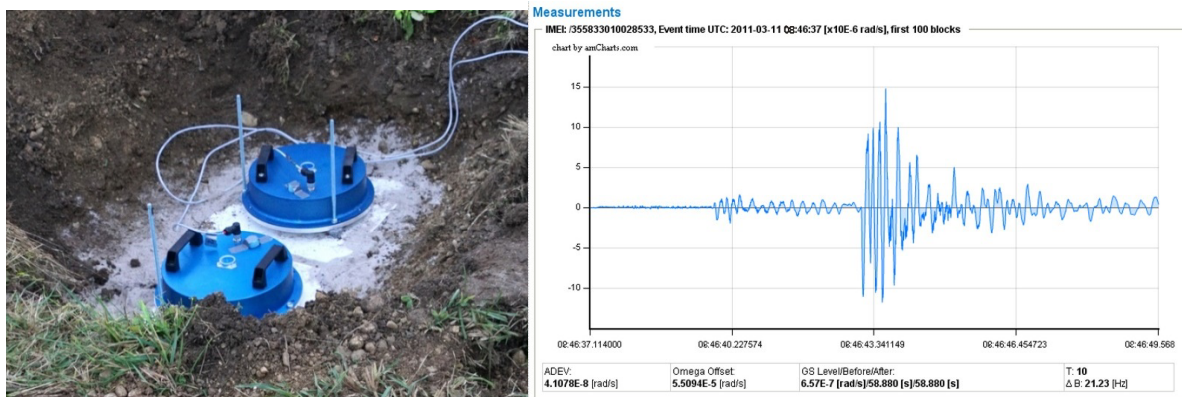


## Politechnika Łódzka

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

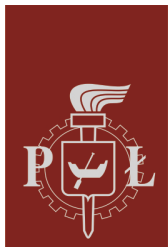
### **Światłowodowy sejsmograf rotacyjny FOSREM: from Sky across Ground up to Underground – od nieba poprzez ziemię aż do podziemnych zastosowań**

Projekt FOSREM (ang. *Fiber Optic System for monitoring Rotational sEismic phenoMena*) związany jest z opracowaniem i budową urządzenia służącego do ciągłej rejestracji ruchu obrotowego. Występowanie tego typu ruchu, a co za tym idzie opracowanie urządzenia pozwalającego na jego skuteczne wykrycie, jest istotne w wielu przypadkach. Po pierwsze ruch ten może towarzyszyć trzęsieniom ziemi, gdzie jego amplituda rzędu nrad/s (prawie o trzy rzędy niższa od prędkości obrotu Ziemi) może być przyczyną zniszczeń przed którymi obecnie nikt się nie zabezpiecza. Z drugiej strony ruchy rotacyjne wysokich budowli takich jak kominy, elektrownie wiatrowe, sztolnie górnicze mogą mieć wartości nawet kilku rad/s (drgania obrotowe o amplitudzie rzędu obrotu na sekundę) powodują pękanie tych obiektów i ryzyko ich uszkodzenia czy zawalenia. Do ciągłego monitorowania występowania tego typu zjawisk służy przyrząd FOSREM (ang. skrót nazwy Czujnik Światłowodowego do Monitorowania Zjawisk Rotacyjnych) – będący światłowodowym sejsmografem (urządzeniem rejestrującym i zapisującym te drgania) o niepozornym wyglądzie małego dysku zakopywanego w ziemi lub przytwierdzanego do budowli (poniższe zdjęcie układu jak i przykład zarejestrowanych drgań).



Innowacja projektu polega na utworzeniu kolejnej wersji urządzenia (poprzednie nie sprawdziły się w warunkach rzeczywistych), w którym do jego budowy zostanie wykorzystane zjawisko rozchodzenia się światła w odpowiednio ukształtowanej pętli światłowodowej – wówczas na bazie efektu fizycznego odkrytego i opisanego przez Georga Sagnaca powstanie fotoniczne urządzenie, którego działanie może być wyjaśniane także na bazie teorii względności Alberta Einsteina. Jest to niewątpliwie innowacja na miarę XXI wieku, które pozwoli na uzyskanie dokładności nie spotykanej dotychczas. Projekt, współfinansowany w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, realizowany jest przez konsorcjum, w skład którego wchodzi:





## Politechnika Łódzka

### Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Elproma Elektronika Sp. z o.o. – Lider projektu

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Łódzkiej

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych jest zaangażowana w opracowanie układu elektronicznego dla FOS6 (*Fiber Optic Seismometer* – sejsmografu światłowodowego),

w szczególności zaprojektowanie i wykonanie:

- układu niskoszumnego toru analogowego, wzmacniającego odbierany sygnał optyczny i konwertującego go na elektryczny sygnał cyfrowy,
- układu cyfrowego realizującego bardzo precyzyjny (o czułości rzędu kilkudziesięciu nanoradianów na sekundę) pomiar prędkości kątowej, pracujący w układzie zamkniętej pętli, bazujący na układzie FPGA,
- układu zapisu znacznika czasu dla mierzonych danych z dokładnością do mikrosekund,
- układu elektronicznego umożliwiającego precyzyjne sterowanie przesuwnikiem fazy światła,
- układu sterowania i zasilania dla lasera,
- układu zasilania PoE,
- układu szybkiej i niezawodnej transmisji danych bazującej na Ethernet 1Gbps.

