

[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](#) > [Nowe technologie](#)

Udoskonalona technologia bezprzewodowa do implantów i czujników w organizmie

Implanty w organizmie, takie jak kardiostymulatory czy aparaty słuchowe, stosuje się od dziesiątek lat do zaradzenia dysfunkcjom organów. Projekt WISERBAN dokonuje olbrzymiego postępu w ich rozwoju, dążąc do zapewnienia inteligentniejszych sposobów komunikowania się takich urządzeń przy jednoczesnym zmniejszeniu rozmiarów i zużycia energii.



W niedalekiej przyszłości ludzie trapieni tak zróżnicowanymi problemami zdrowotnymi jak choroba Alzheimera, cukrzyca, utrata słuchu, niewydolność krążenia czy nawet utrata kończyny będą mogli mieć coś wspólnego: inteligentne i sprawne urządzenia wewnątrz lub na zewnątrz organizmu, które sprawią, że ich codzienne życie będzie łatwiejsze i przyjemniejsze. Kluczowe znaczenie ma tutaj opracowanie miniaturowych kanałów komunikacji bezprzewodowej o ultra niskim zużyciu energii. Dzięki nim urządzenia będą mogły komunikować zmiany w aktualnym stanie i odpowiednio dostosowywać leczenie. Obecne rozwiązania bezprzewodowe pozwalają na osiągnięcie jedynie ograniczonej autonomii i dołączalności ze względu na rozmiary i zużycie energii. Mając na uwadze fakt, że przeszkoda ta ogranicza obecnie potencjał "osobistej sieci bezprzewodowej" (WBAN) w zastosowaniach lifestylowych i biomedycznych, projekt WISERBAN zgromadził czołowych producentów urządzeń medycznych, instytuty badawcze i producentów chipów, aby pokonać tę przeszkodę.

Projekt WISERBAN koncentruje się na ekstremalnej miniaturyzacji urządzeń sieci osobistej typu BAN. Dotyka takich obszarów jak komunikacja radiowa (RF), systemy mikroelektromechaniczne (MEMS) i miniaturowe komponenty, miniaturowe rekonfigurowalne anteny, zmminiaturyzowane i opłacalne moduły SiP, radiowe SoC na bazie MEMS o ultra niskim zużyciu energii czy przetwarzanie sygnałów czujników i elastyczne protokoły komunikacyjne.

W wywiadzie przeprowadzonym przez magazyn research*eu nt. wyników z koordynatorem projektu, dr Vincent Peiris przedstawia bliżej wkład projektu w doskonalenie najnowszej technologii oraz jego dorobek, który zwiększy komfort i dostępność ICT dla upośledzonych i niepełnosprawnych osób w każdym wieku. Dr Peiris jest kierownikiem sekcji projektowania radiowych i analogowych układów scalonych w szwajcarskim Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) w Neuchâtel.

Jakie są główne cele projektu?

W coraz większym wymiarze polegamy na bezprzewodowych sieciach osobistych kolejnej generacji w inteligentniejszych urządzeniach medycznych, zdrowotnych czy lifestylowych. Opracowywane są czujniki sieciujące zakładane na ciało lub wszczepiane do organizmu, a kluczem do takiej technologii są niewielkie bezprzewodowe kanały komunikacyjne o ultra niskim zużyciu energii. W tym kontekście, w ramach projektu WISERBAN ma zostać opracowany ultraminiaturowy mikrosystem bezprzewodowy, składający się z radia 2,4 GHz, mikroprocesora do przetwarzania danych z czujnika i radiowych urządzeń MEMS do poprawy sprawności radiowej, a wszystko to w module SiP 4 x 4 x 1 mm³ o zużyciu mocy rzędu kilku miliwatów. Celem są urządzenia 50 razy mniejsze o 20 razy mniejszym zapotrzebowaniu na energię od istniejących produktów konsumenckich, które zasadniczo

bazują na klasycznych rozwiązaniach typu Bluetooth.

Na czym polega nowość lub innowacyjność projektu i jego podejścia do tych kwestii?

Wyjątkowość konsorcjum WISERBAN polega na utworzeniu federacji wokół czterech czołowych partnerów przemysłowych: SORIN - implanty kardiologiczne, Siemens Audiology Solutions - aparaty słuchowe, Debiotech - pompy insulinowe oraz MED-EL - implanty ślimakowe, którzy łącznie wnoszą rygorystyczne i zorientowane rynkowo wymagania. Ich produkty znacznie się od siebie różnią, gdyż niektóre są wszczepiane, a inne noszone na ciele. Ponadto ukierunkowanie na opiekę zdrowotną wiąże się z ograniczeniami, które niekoniecznie są takie same jak w przypadku zapotrzebowania lifestylowego. Niemniej możliwe było zdefiniowanie cech wspólnych dotyczących warstwy komunikacji bezprzewodowej, co umożliwiło nam zmodyfikowanie dedykowanej specyfikacji radiowej i rozbić architektury, aby wspomóc obecny rozwój technologiczny.

Dwie główne innowacje w urządzeniu WISERBAN to unikatowa architektura radiowa o niskim zużyciu energii i wielkość: 4 x 4 x 1 mm³. Na poziomie radiowym stworzyliśmy unikalne połączenie ultra-głębokich-submikronowych układów CMOS (komplementarnych metal-tlenek-półprzewodników) z heterogenicznym zestawem urządzeń MEMS - takich jak rezonatory RF akustycznych fal objętościowych (BAW), filtry RF akustycznych fal powierzchniowych (SAW) i rezonatory krzemowe niskiej częstotliwości (SiRes) - podczas gdy dzisiejsze podejście opiera się na układach wyłącznie z CMOS, które wymagają kilku zewnętrznych i przestrzennych komponentów pasywnych, takich jak kryształy i filtry RF.

Połączenie MEMS z CMOS umożliwia znaczne pomniejszenie modułu SiP w porównaniu do modeli wykorzystujących chipy CMOS, a także modyfikację pobudzających architektur radiowych, które wykorzystują atuty urządzeń MEMS do kompensowania ograniczeń układów CMOS i odwrotnie. Umożliwia to bardzo sprawny rozruch sekcji nadajnika-odbiornika, a tym samym szybkie obudzenie radia. Ma to zasadnicze znaczenie dla funkcjonowania na małej mocy, gdyż eliminuje zbędne zużycie prądu, które zwykle wiąże się z powolnym rozruchem klasycznych architektur radiowych.

Równolegle opracowaliśmy zminiaturyzowany moduł SiP, aby osiągnąć docelowy rozmiar 4 x 4 x 1 mm³ przy zachowaniu przystępności z punktu widzenia komercyjnego. Aktualne rozwiązania, takie jak trójwymiarowe (3D) scalanie krzemu jest technicznie złożone, a jego włączenie przez odlewnie krzemu do swoich procesów jest raczej kosztowne. Dzięki WISERBAN urządzenia CMOS i MEMS są osadzone w bardzo cienkich, epoksydowych tworzywach warstwowych, a płaskie dwuwymiarowe (2D) moduły SiP mogą być wówczas układane w stosy za pomocą wypustek lutowni, aby uzyskać moduły SiP 3D. Opłacalność i nieodłączna modularność tej platformy SiP umożliwia łatwą konfigurację w odpowiedzi na zróżnicowane wymagania użytkowników końcowych.

Jakie trudności napotkaliście i jak je rozwiązyaliście?

Projekt WISERBAN wprowadza innowacje do wielu bezprzewodowych technologii, takich jak miniaturowe anteny, chipy radiowe, układy przetwarzania cyfrowego i urządzenia MEMS, ale także oprogramowanie do sterowania systemem i bezprzewodowego sieciowania czujników. Integracja systemu - która polega na doprowadzeniu ich do wspólnej pracy w ramach jednego demonstratora lub produktu - to zatem bardzo złożone zadanie i główne wyzwanie w toku prac nad projektem. Wymagało ono opracowania rygorystycznej specyfikacji zstępującej i rozbić architektury, aby upewnić się, czy każdy segment uwzględni swoje warunki otoczenia i interfejsy z innymi komponentami. Zespoły badawcze z kilku krajów unijnych mają naturalną tendencję do koncentrowania się na wyzwaniach naukowych związanych z ich własnymi segmentami w ujęciu indywidualnym, dlatego też integracja systemu polegała także na zapewnieniu efektywnych

i systematycznych kontaktów między nimi. Tworzenie kreatywnego i stymulującego środowiska na rzecz prawidłowej integracji systemu i pełnienie roli integratora systemu było naczelnym zadaniem CSEM jako koordynatora naukowego projektu.

Konkretnym przykładem jest udana realizacja, za pierwszym podejściem, SoC WISERBAN - integracji systemowej kilku technologicznych "cegiełek", takich jak MEMS i układy radiowe z procesorem sygnałowym (DSP) na jednej płytce krzemowej w CMOS o głębokości 65 nm. Z drugiej strony inne cegłówki technologiczne, takie jak SiRes MEMS, okazały się niezwykle trudne do osiągnięcia ze względu na konieczność opracowania całkowicie nowego procesu produkcji, przetwarzania i hermetyzacji, co okazało się bardziej czasochłonne niż się spodziewano, aby uzyskać urządzenia o satysfakcjonującej wydajności. W celu uporania się z tymi problemami nawiązana została synergistyczna relacja z innym, dofinansowywanym z budżetu 7PR projektem - GO4TIME2 - który zajmuje się zagadnieniami MEMS, aby dostarczyć wielodzielcze elementy technologiczne na potrzeby SiRes MEMS WISERBAN.

Jakie konkretne wyniki przyniosły dotychczas badania?

Jest to np. pierwsza wersja SoC WISERBAN, łącząca na jednym chipie w CMOS o głębokości 65 nm kompletny nadajnik na bazie MEMS i procesor sygnałowy z rodziny icyflex, która zadziałała przy pierwszej próbie. Obecnie zespoły pracują nad integracją pozostałych segmentów w finalną wersję SoC.

Kolejnym niezwykle ciekawym osiągnięciem jest udostępnienie pierwszych, miniaturowych prototypów anten, które zostały opracowane z uwzględnieniem rygorystycznego środowiska i warunków propagacji związanych z ostateczną obudową (np. aparatu słuchowego czy implantu ślimakowego). Opracowano i pomyślnie scharakteryzowano w warunkach laboratoryjnych zarówno pasywne, jak i aktywne anteny - przez aktywne należy rozumieć urządzenie wyposażone w mechanizmy strojenia obejmujące całe pasmo częstotliwości 2,4 GHz. Kolejnym krokiem jest połączenie ich z SoC WISERBAN i sprawdzenie ich właściwej funkcjonalności po umieszczeniu w wybranych obudowach.

Na poziomie MEMS opracowanych zostało kilka pierwszych prototypów, które miały swoją udaną demonstrację, to jest rezonatory i filtry BAW oraz filtry SAW. Pierwsze obiecujące wyniki MEMS SiRes uzyskane zostały na płytce niezamkniętej, niemniej wymagają one potwierdzenia w opakowaniu próżniowym. Kolejnym krokiem będzie stabilizacja procesu opakowywania SiRes - to kluczowe wyzwanie, nad którym są obecnie prowadzone prace.

Jeżeli chodzi o oprogramowanie, to partnerzy reprezentujący przemysłowych użytkowników końcowych opracowali wspólne ramy do budowy elementów oprogramowania sterującego. Co zaś się tyczy kwestii sieciowania, opracowano i zoptymalizowano dedykowany stos protokołów z uwzględnieniem komunikacji o małej mocy na potrzeby sieci indywidualnych czujników. Potencjał tego protokołu już został zademonstrowany we wzorcowej sieci czujników, zbudowanej z gotowych układów radiowych, jeszcze przed wdrożeniem sieci WISERBAN.

Kiedy spodziewacie się, że technologia zacznie przynosić korzyści unijnym obywatelom?

Technologia powinna zacząć przynosić korzyści unijnym obywatelom, kiedy tylko pełna technologia WISERBAN zostanie zamontowana w produktach dla użytkowników końcowych. Spodziewamy się tego około 2015 r. - być może nieco później w przypadku produktów związanych z opieką zdrowotną, które wymagają więcej etapów certyfikacji. Konkretnie elementy technologii, takie jak niektóre obwody czy urządzenia MEMS, mogą zostać przekształcone na produkty półprzewodnikowe

wcześniej, w 2014 r.

Jakie są kolejne etapy projektu lub tematy waszych prac badawczych?

Wykraczając poza projekt WISERBAN, wyłoniło się kilka tematów przyszłych prac badawczych. Prace w ramach projektu WISERBAN dotyczą zastosowań zasilanych przez niewielkie baterie - a zatem pierwsza ścieżka badawcza dotyczyłaby dalszej integracji systemu poprzez połączenie go ze wschodzącymi technologiami pozyskiwania energii, które mogłyby ją gromadzić z ruchu kończyn, bicia serca czy ciepłoty ciała.

Kolejną interesującą ścieżką jest dalsza redukcja objętości i rozmiarów bezprzewodowych mikrosystemów poprzez lepsze pobudzające architektury radiowe, wykorzystujące technologie CMOS kolejnej generacji (np. CMOS o głębokości 10 nm) czy te wykraczające poza CMOS (na bazie nanomateriałów). Tego typu podejścia torują drogę w kierunku urządzeń komunikacyjnych "zero energii" i praktycznie niewidzialnych, umożliwiając mnogość nowatorskich zastosowań zdrowotnych i biomedycznych, takich jak inteligentna skóra na potrzeby protetyki, dyskretne urządzenia monitorujące na rzecz zdrowego życia i starzenia się, sieci implantów wspomagające interwencje chirurgiczne czy niewielkie, wszczepiane urządzenia neurostymulujące do leczenia schorzeń neurologicznych.

Koordynatorem projektu było Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) w Szwajcarii.

Więcej informacji:

WISERBAN

<http://www.wiserban.eu/>

Karta informacji o projekcie:

http://cordis.europa.eu/projects/rcn/95472_pl.html

CSEM

<http://www.csem.ch/site/>

Źródło: <http://cordis.europa.eu>

<https://laboratoria.net/technologie/18704.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy