

**Politechnika
Warszawska**



Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych

POLITECHNIKA WARSZAWSKA





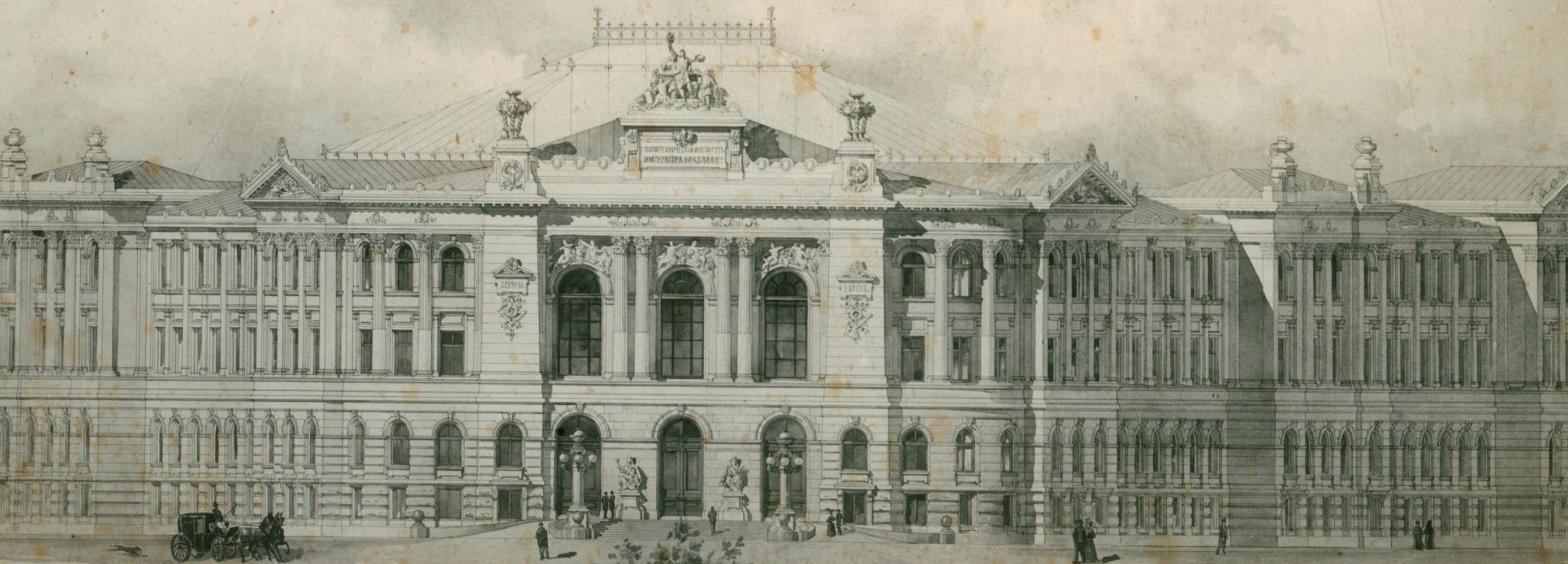
Położenie

Politechnika Warszawska (PW) jest jedną z największych uczelni technicznych W Europie Środkowej.

Oprócz wydziałów zlokalizowanych w Warszawie, działa również filia w Płocku.

Politechnika Warszawska edukuje najmłodszych w ramach takich projektów jak „Odkryj Tajemnice PW”, a także pozwala kształcić się seniorom w ramach Uniwersytetu Trzeciego Wieku.





**Politechnika
Warszawska**



POLITECHNIKA WARSZAWSKA – HISTORIA



1826 – Założenie Szkoły Przygotowawczej poprzedzone staraniami Stanisława Staszica

1898 – Otwarcie Warszawskiego Instytutu Politechnicznego imienia Cara Mikołaja II

1915 – Język polski staje się językiem wykładowym na uczelni

1944 – Wznowienie działalności Politechniki Warszawskiej po II Wojnie Światowej

1951 – z Wydziału Elektrycznego został wyłoniony **Wydział Łączności** składający się z Oddziału Telekomunikacji i Oddziału Elektrotechniki Medycznej.

PW W
LICZBACH

48 → kierunków

19 × wydziałów
+ 1 KOLEGIUM

36 092 Σ studentów

483 = profesorów

1 500 000 \leq woluminów
W BIBLIOTECIE PW

Gmach Główny PW to jedno z najbardziej reprezentatywnych miejsc w Warszawie





Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH W LICZBACH:



Ponad 3000 studentów i 200 doktorantów

Ponad 300 nauczycieli akademickich

6 instytutów

400 przedmiotów

50 laboratoriów

STUDIA W JĘZYKU ANGIELSKIM

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych oferuje stacjonarne studia inżynierskie i magisterskie w języku angielskim

Można kształcić się w następujących obszarach:

1. *Informatyka*
2. *Telekomunikacja*

i otrzymać dyplom:

- *Inżyniera*
- *Magistra*



STUDIA DOKTORANCKIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
oferuje stacjonarne i niestacjonarne studia
doktoranckie prowadzące do stopnia
naukowego doktora z następujących dziedzin:

1. *Automatyka*
2. *Informatyka*
3. *Electronics*
4. *Elektronika*



SZKOŁY LETNIE

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych organizuje również wykłady w ramach szkół letnich dla gości zza granicy. Tematy, które realizujemy w ramach zajęć:

- Modelling of Manipulators
- Robotic System Design
- Microcontrollers in automation
- Model predictive control in practice
- DCS/SCADA - Industrial Control Systems in practice
- Systems for Internet of Things
- Introduction to Computer Graphics and OpenGL Programming
- Object-Oriented Programming in C++
- Adaptive Signal Processing
- Introduction to Microprocessor Systems



E-LEARNING W JĘZYKU POLSKIM

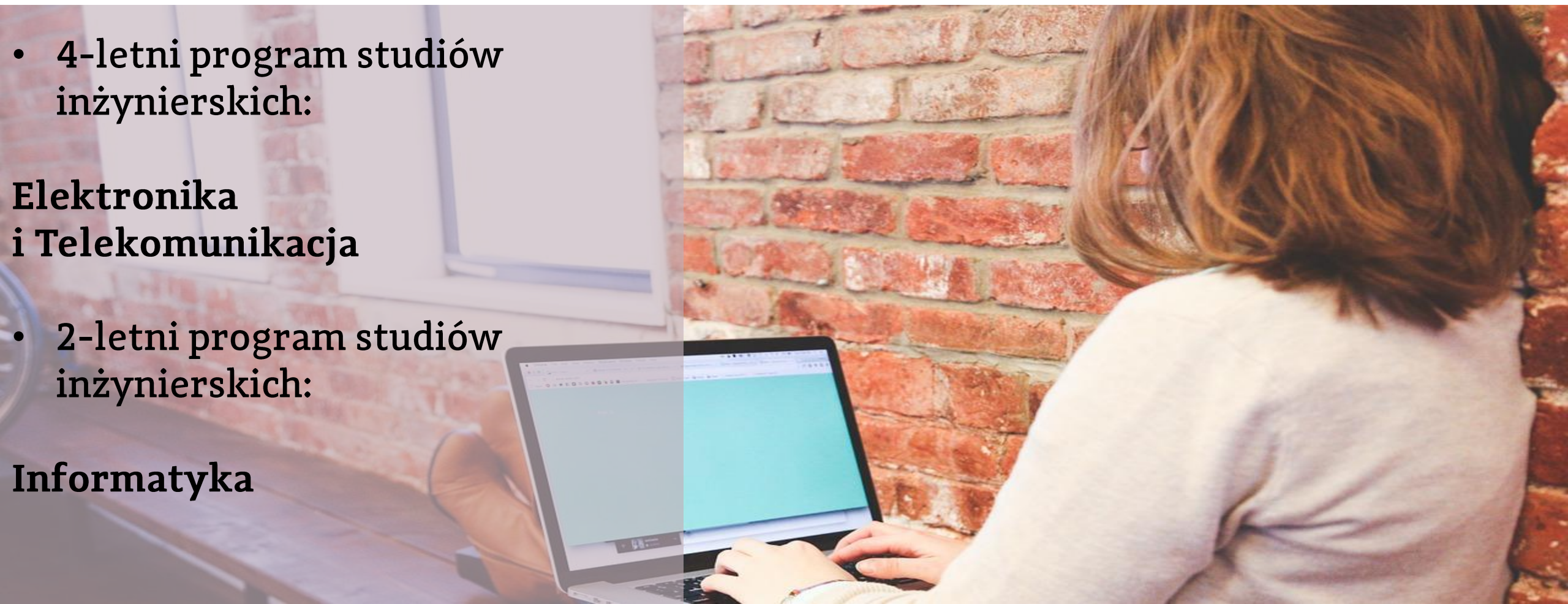
Wydział oferuje również możliwość kształcenia na odległość we współpracy z Ośrodkiem Kształcenia na Odległość OKNO

- 4-letni program studiów inżynierskich:

**Elektronika
i Telekomunikacja**

- 2-letni program studiów inżynierskich:

Informatyka



STUDENCKIE GRUPY BADAWCZE

Studenci prowadzą badania pod opieką pracowników naukowych Wydziału. Rozwijają swoje zainteresowania i praktyczne umiejętności w ramach 20 kół naukowych.



WYMIANA MIĘDZYNARODOWA

od roku akademickiego 2013/2014 do 2017/2018

268 studentów WEiTI uczestniczyło w wymianie zagranicznej

546 studentów z zagranicy odwiedziło WEiTI

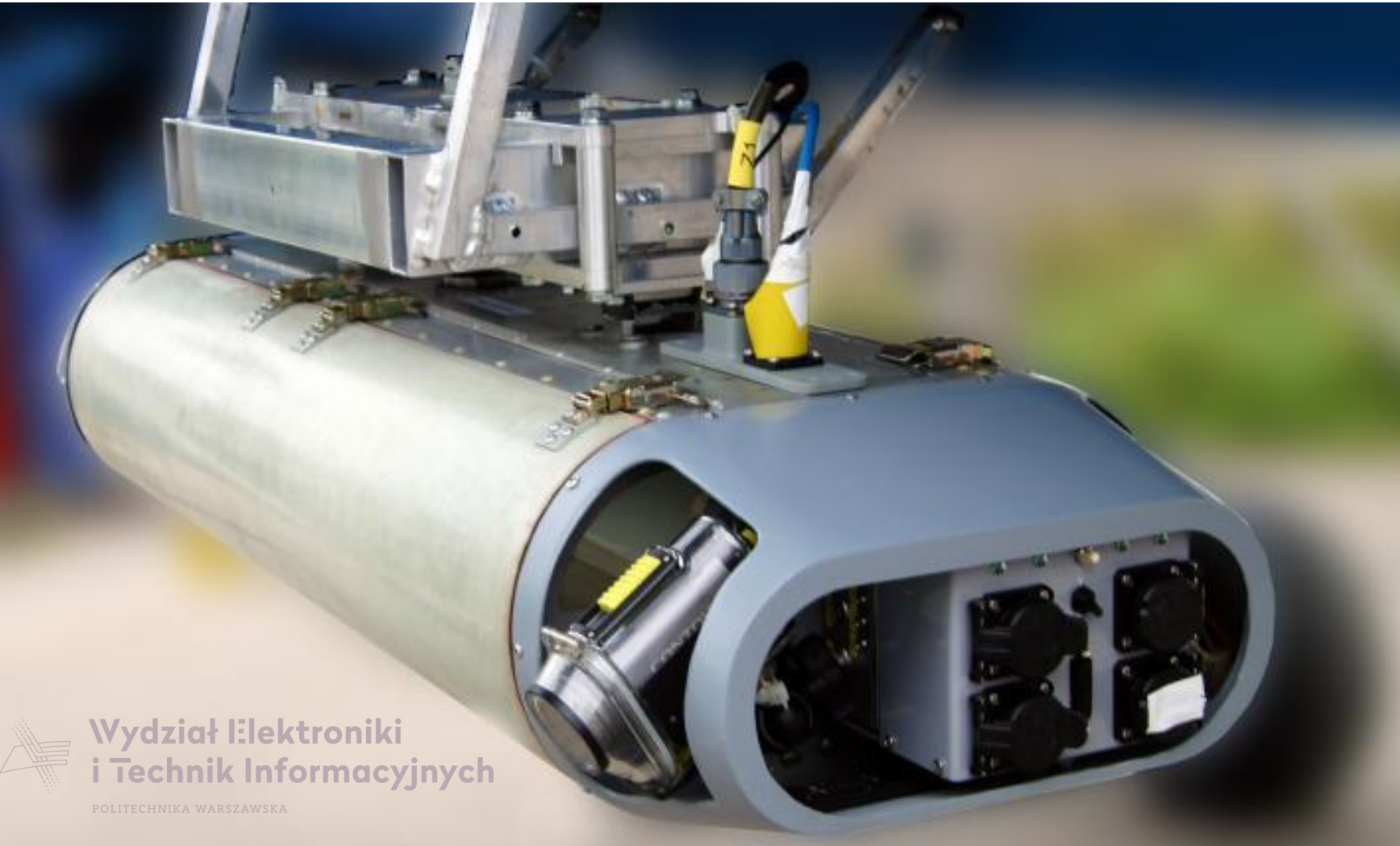
13 uczelni partnerskich – Kyungpook National University (Korea); University of Ulsan (Korea); University of Luxembourg; University of Newcastle (Australia); University of Western Australia; University of Nottingham (Wielka Brytania); Bauman Technical University (Rosja); Vilnius College of Higher Education (Litwa); Polytech Nantes (Francja); Technische Universitaet Berlin (Niemcy); Universidade Nova de Lisboa (Portugalia); Technische Universiteit Eindhoven (Holandia), Toyama University (Japonia)

17 przedmiotów w ramach programu ATHENS (450 uczestników)

18 zaproszonych profesorów z zagranicy prowadzi wykłady na naszym Wydziale



NAJWAŻNIEJSZE OBSZARY BADAŃ NAUKOWYCH



Wydział Elektroniki
i Techniki Informatycznej

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

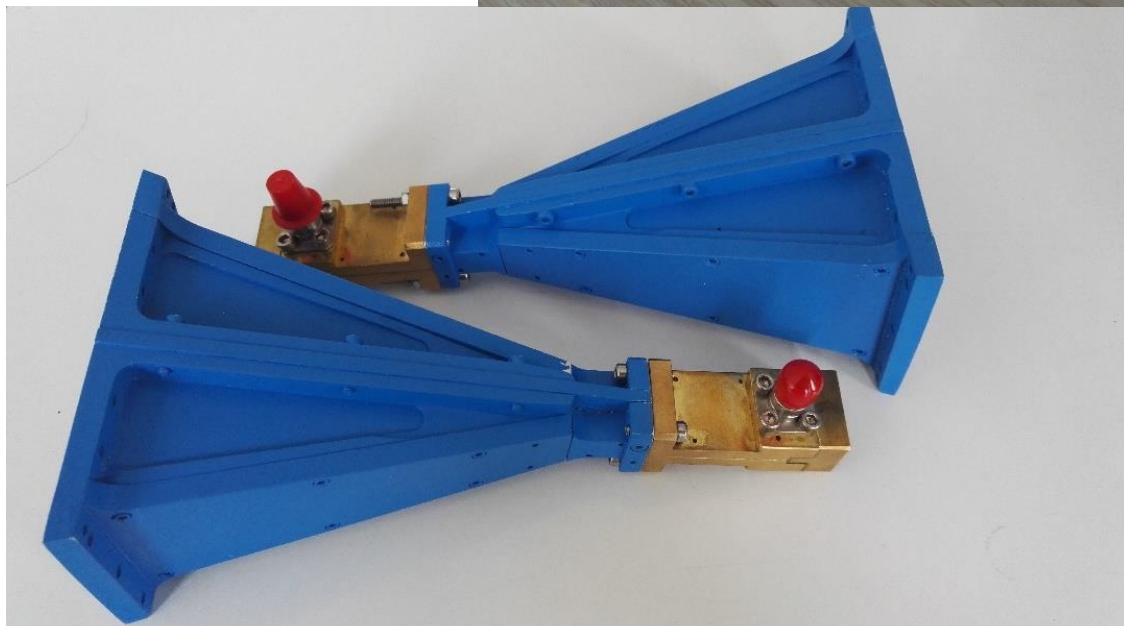
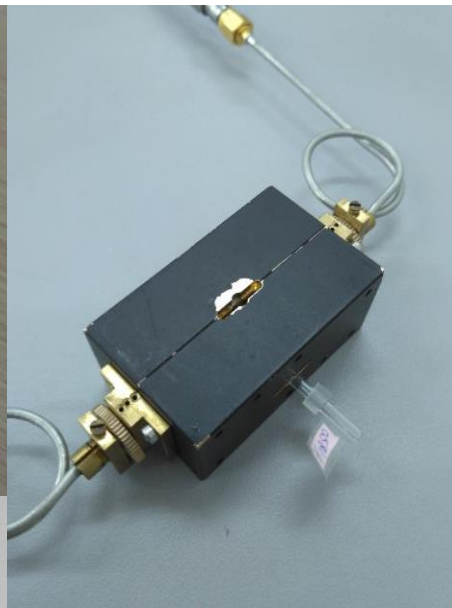


Techniki mikrofalowe oraz fale milimetrowe

Rezonatory do
charakteryzacji
materiałów



Pomiary rezonansowe
materiałów
ferromagnetycznych



Projektowanie i charakteryzacja
anten dla fal milimetrowych



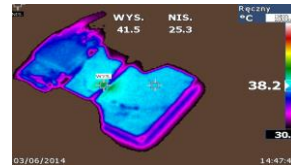
Pomiary
szerokopasmowych
pochłaniaczy

Aktywne urządzenia i systemy mikrofalowe

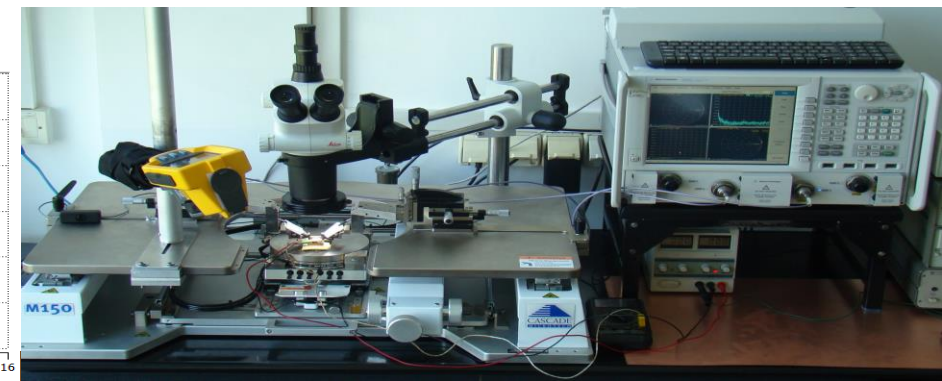
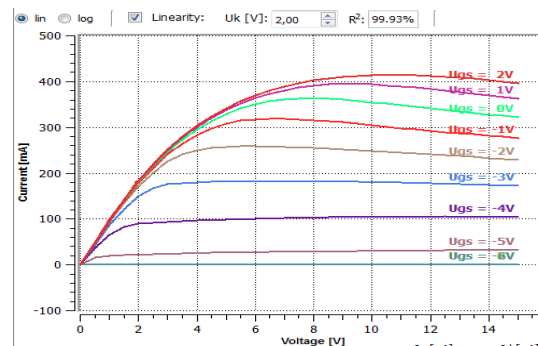
Polskie GaN HEMT na podkładzie Ammono-GaN
Projekt i charakteryzacja DC I-V, RF, T



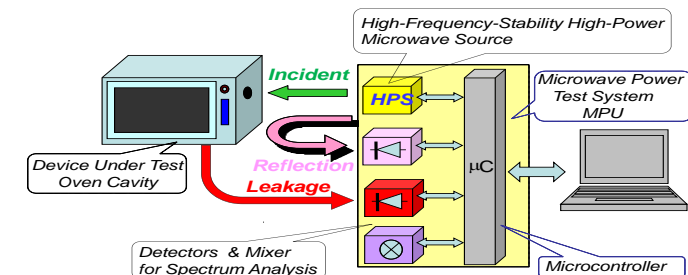
GaN HEMT structures on GaN wafer



GaN HEMT
Thermal imaging



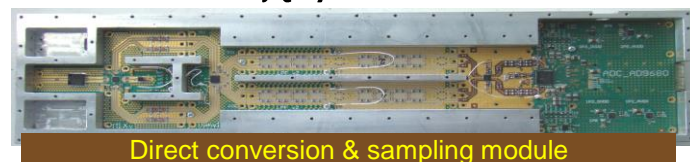
Źródła mikrofalowe wysokiej mocy dla przemysłu i eksperymentów fizycznych



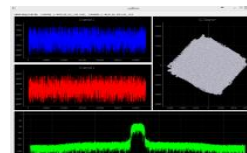
Projektowanie i wytwarzanie szerokopasmowych systemów bazujących na SDR



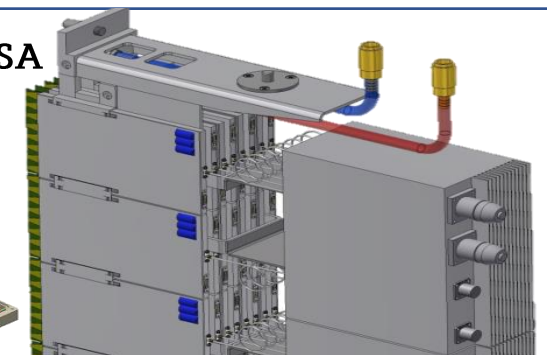
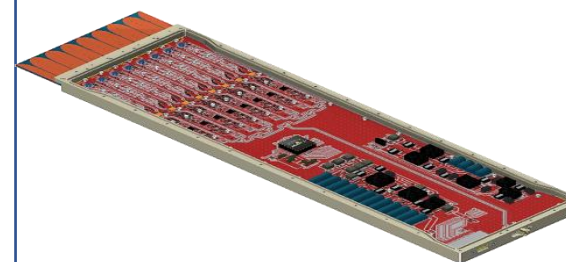
Zero-IF microwave receiver with 600 MHz BW



Direct conversion & sampling module



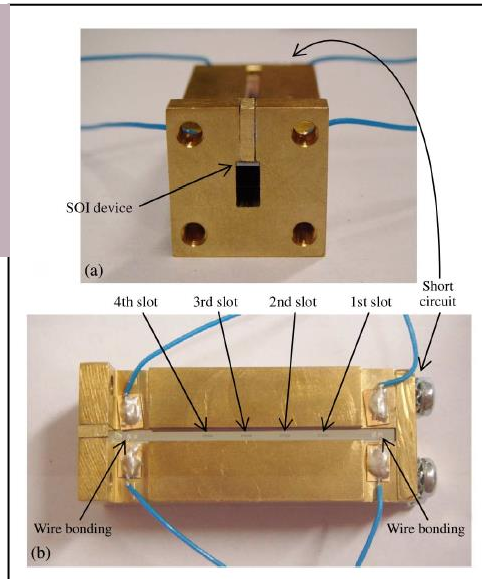
Front-End na pasmo X dla AESA



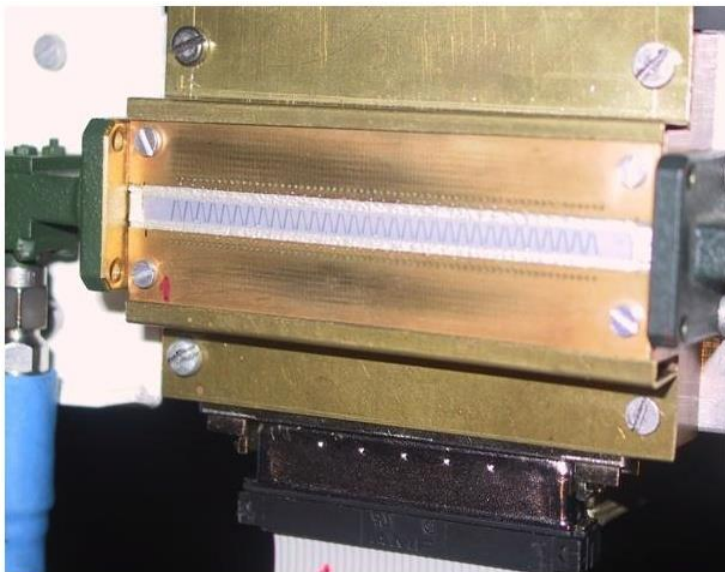
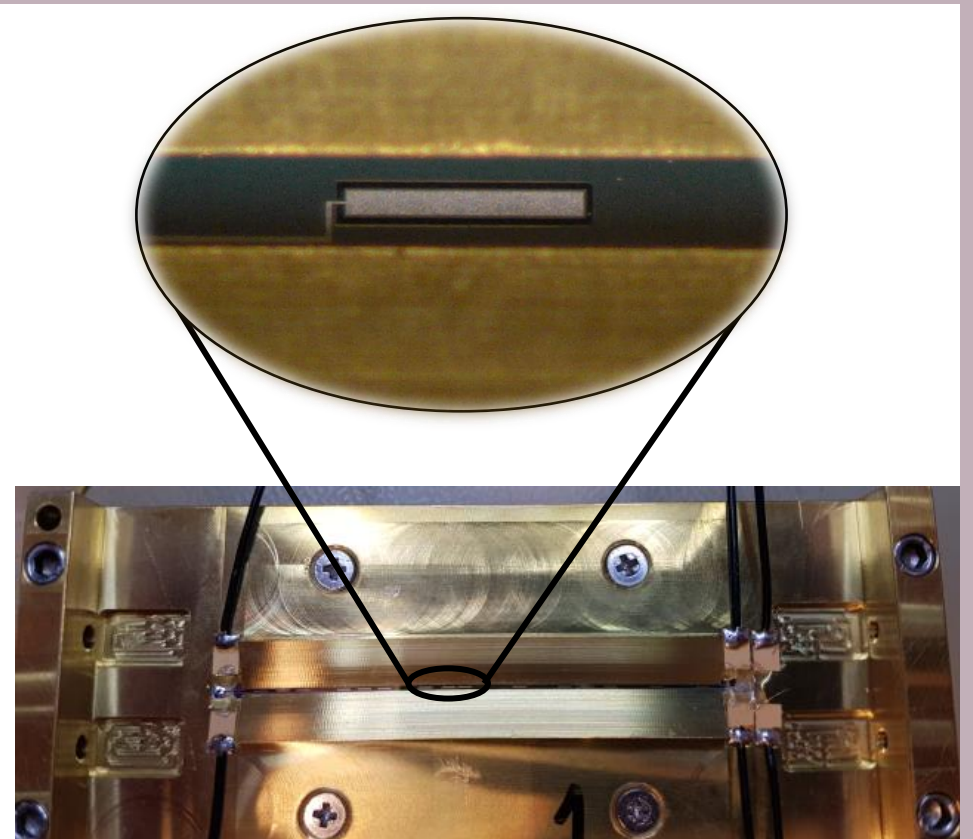
T/R module (development version)

Inteligentne anteny

Inteligentna antena wykorzystująca przestrzenne multipleksowanie lokalnych elementów (35 GHz)



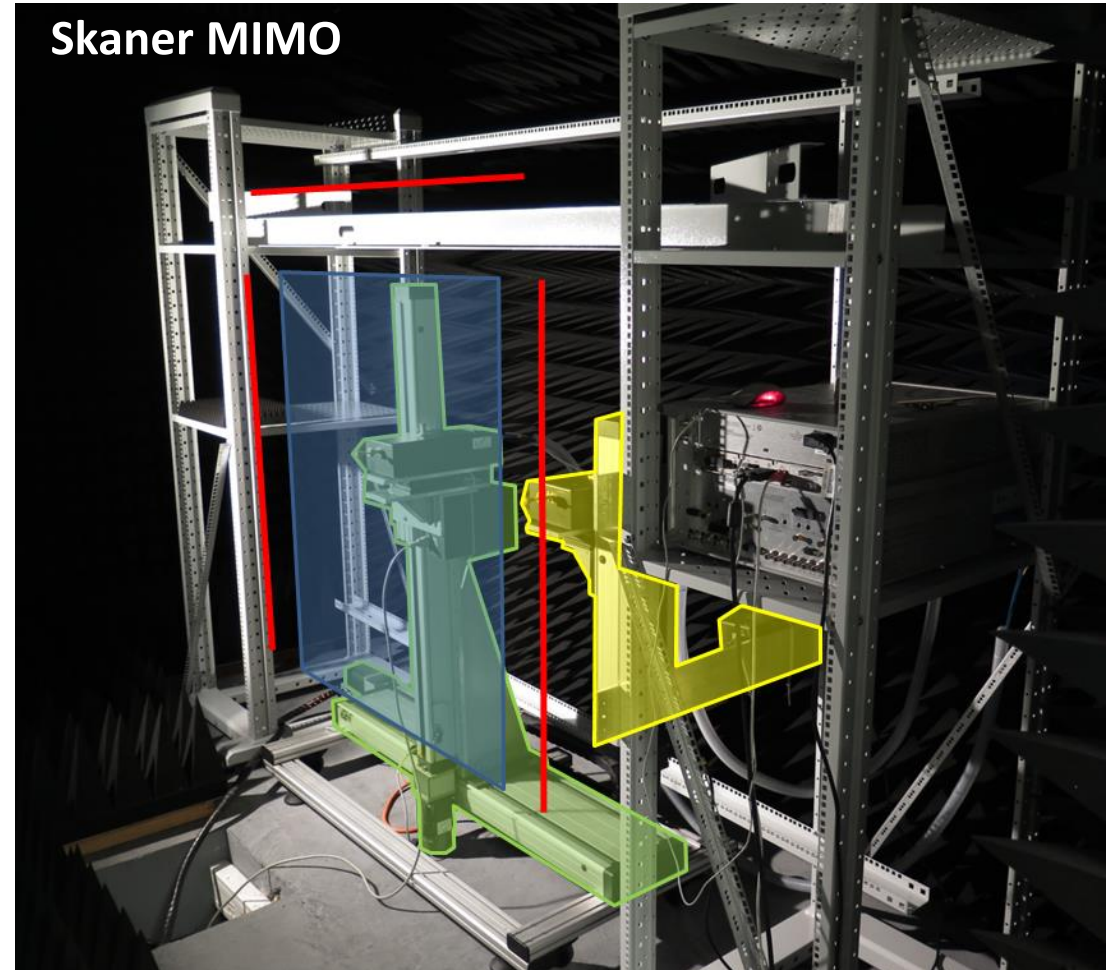
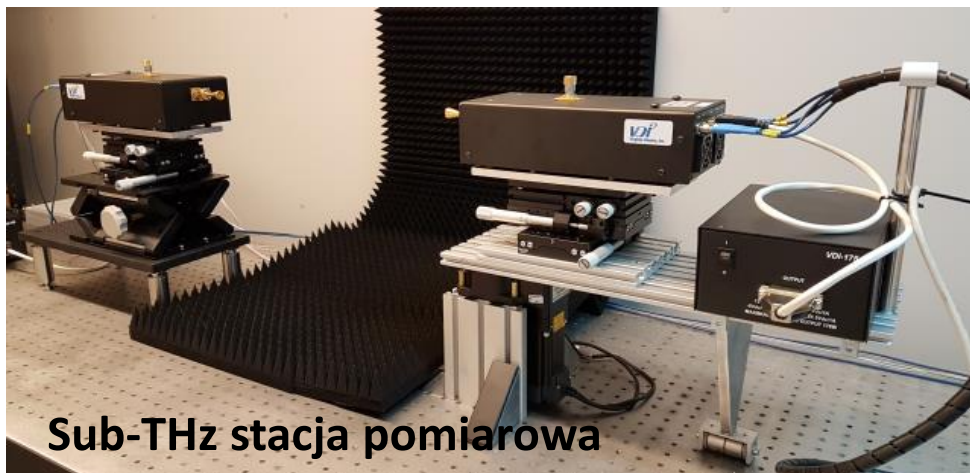
Rekonfigurowalna antena formująca wiązkę (28 GHz)



System antenowy z rekonfigurowalną aperturą (22 GHz)

Pomiary w paśmie 2 GHz do 500 GHz

Pomiary anten w dziedzinie: przestrzennej, częstotliwościowej i czasowej



Techniki radarowe

Samolot patrolowy Bryza, radar na pasmo X (we współpracy z przemysłem)



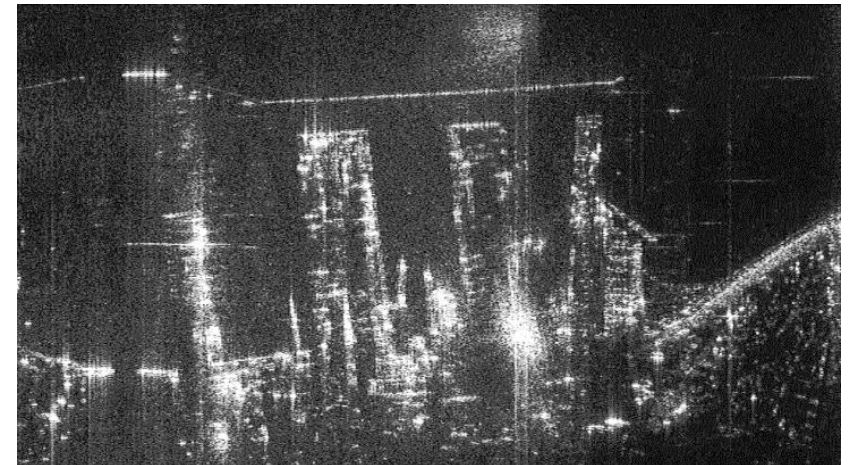
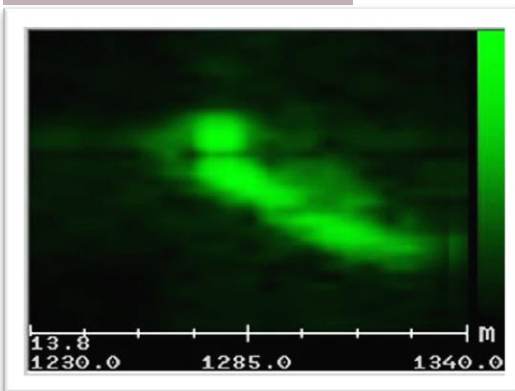
Tryby pracy radaru:

- patrolowy
- SAR (Synthetic Aperture Radar) – obrazowanie terenu
- ISAR (Inverse SAR) – obrazowanie celu

SAR images



Obraz ISAR



Techniki radarowe

Projekt SARAPE, European Defence Agency



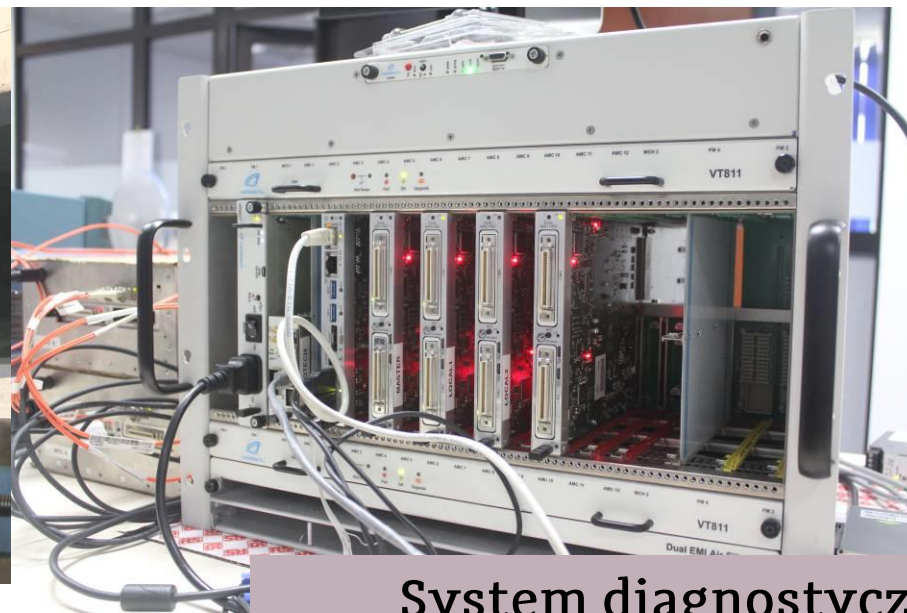
Obrazy SAR, w rozdzielczości 15x15 cm



94GHz radar SAR

ELHEP – Elektronika dla Laboratorium Fizyki Wysokich Energii

Detektor Soft X-ray
T-GEM w tokamaku
JET (Culham/
Oxford, W. Bryt.)
umożliwiający
szybkie
histogramowanie w
układach FPGA



System diagnostyczny dla
tokamaków w zrealizowany
standardzie uTCA



Prace rozwojowe nad
standardem White Rabbit

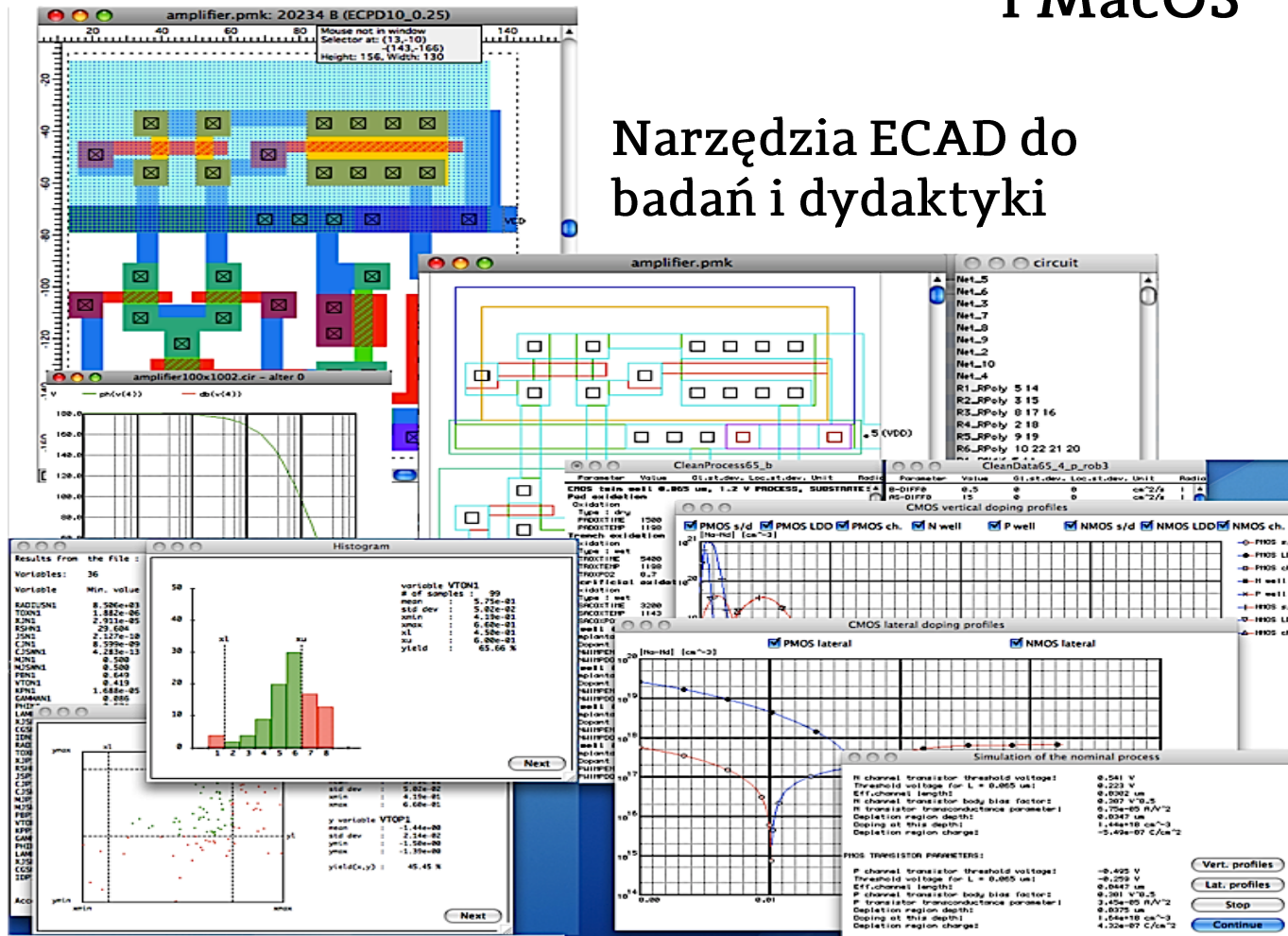


Sterownik dla komputera
kwantowego zrealizowany w
standardzie uTCA

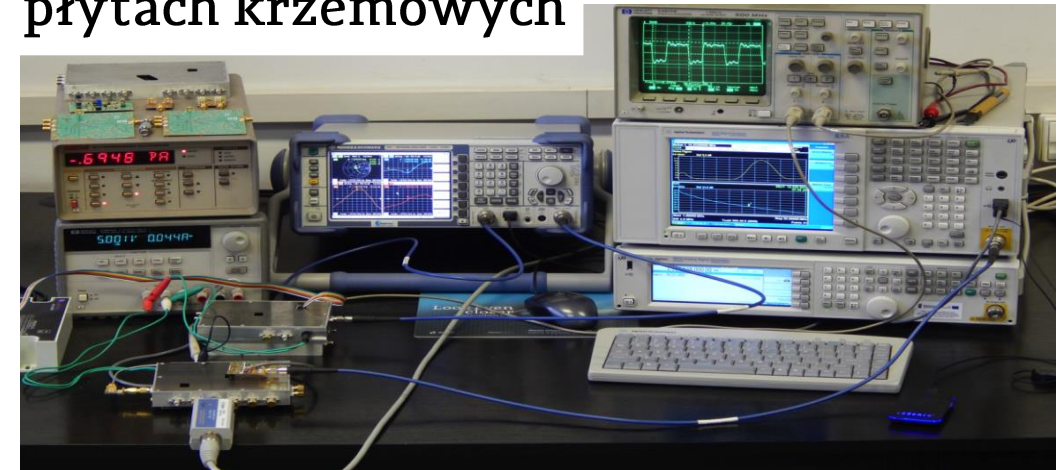
Projektowanie i testowanie układów scalonych

Narzędzia projektowe na platformach Linux
i MacOS

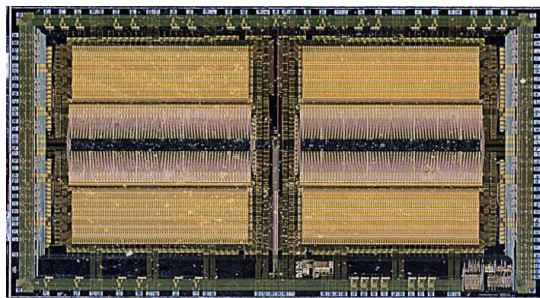
Narzędzia ECAD do
badań i dydaktyki



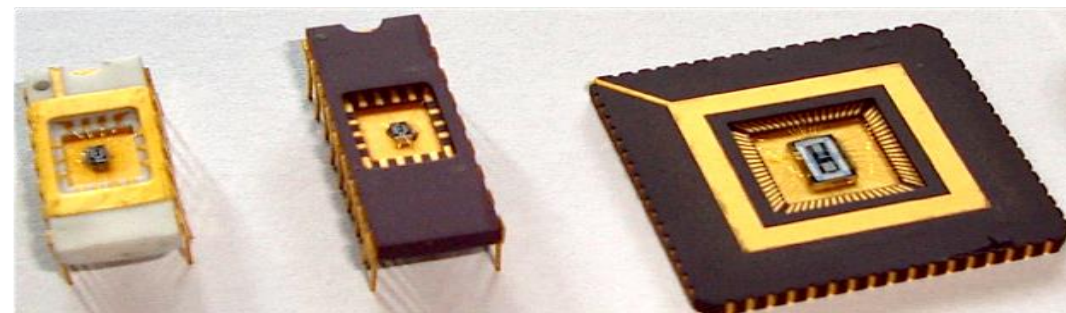
Precyzyjne pomiary do zaawansowanego
testowania i charakteryzacji układów na
płytkach krzemowych



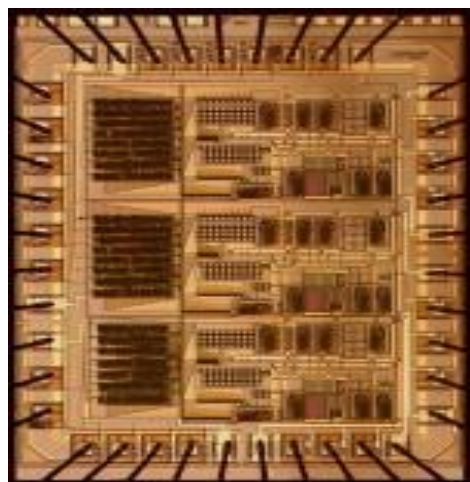
Układy scalone dedykowane zastosowaniom (ASIC)



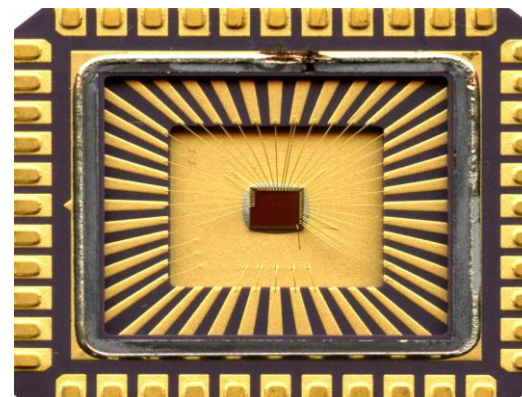
PAC – do przetwarzania danych w czasie rzeczywistym, LHC, CERN



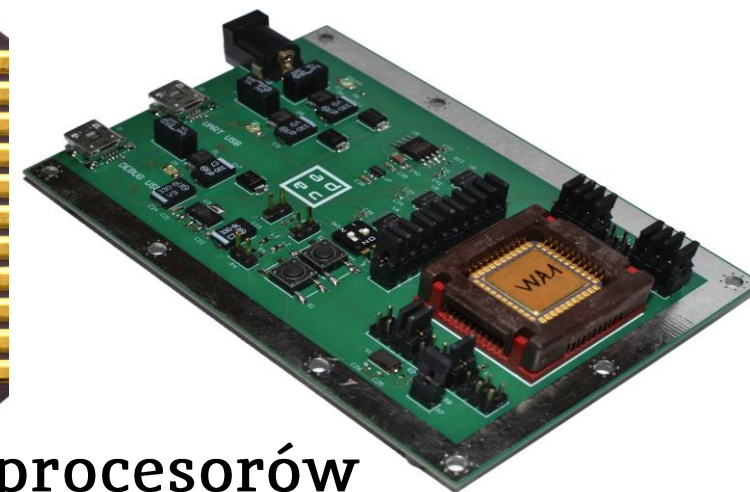
Projektowanie i wytwarzanie ASICów do zastosowań w medycynie, telekomunikacji, badaniach, wojsku etc.



Chaotic – do bezpiecznych zastosowań w telekomunikacji

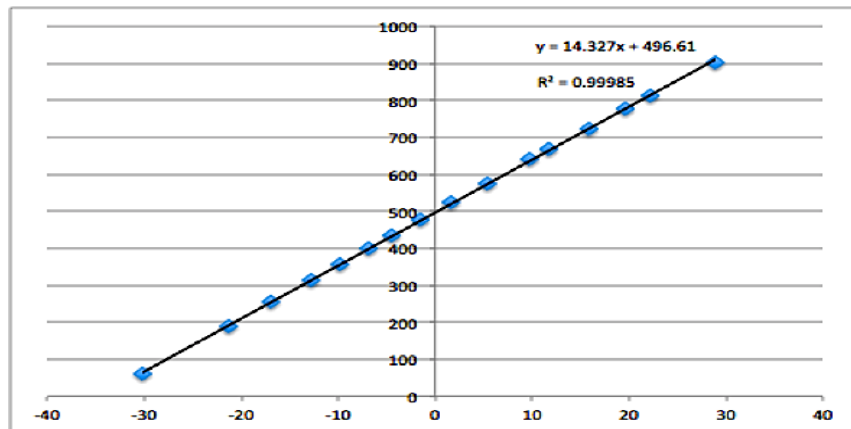


Rodzina 32-bitowych mikroprocesorów do niestandardowych architektur dedykowanych układom typu SoC

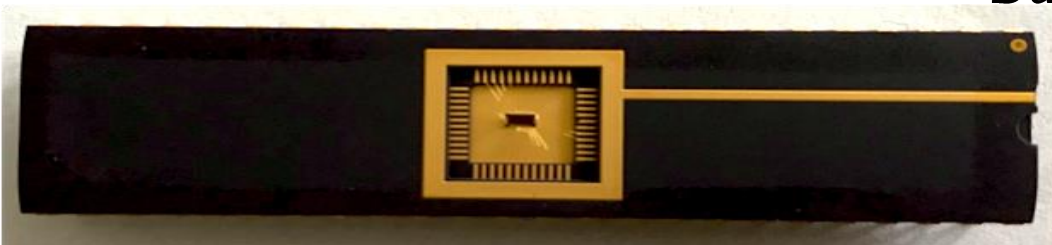


Wzmacniacz niskoszumowy do akwizycji biosygnatów

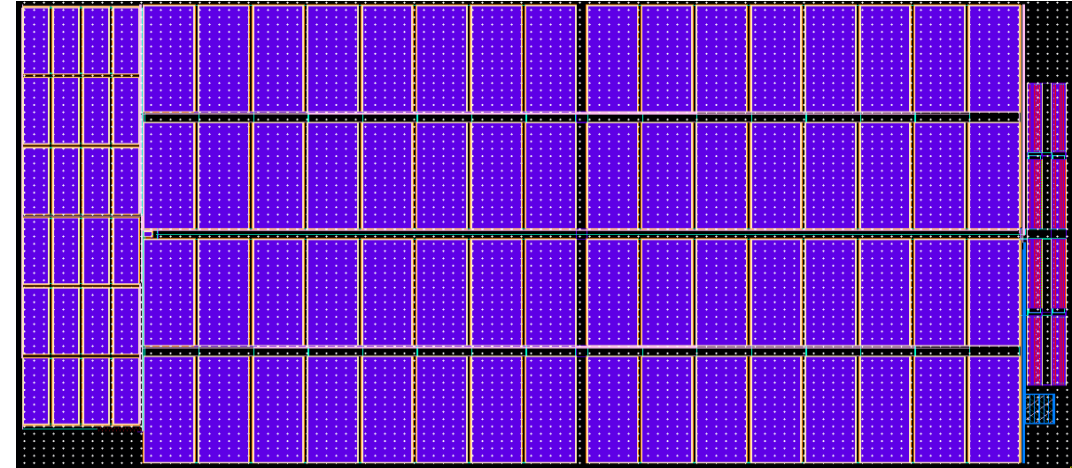
Projekt oraz prototyp zrealizowany w krzemie pierwszego na świecie niskoczęstotliwościowego niskoszumowego wzmacniacza wykonanego w technologii 28 nm FDSOI



Prototypowy układ



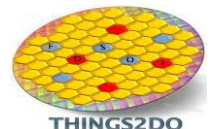
Rozkład obwodu



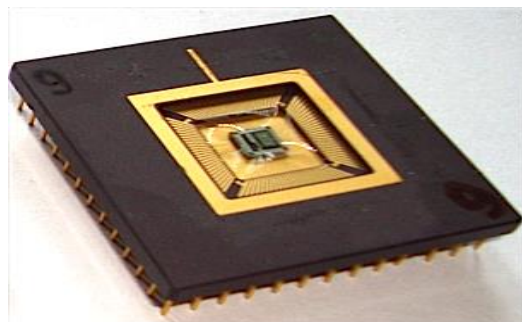
Idealnie liniowa charakterystyka przenoszenia napięciowego wynikająca z wewnętrznego sprzężenia zwrotnego zastosowanego do bramki tranzystora (FDSOI)

Kompensacja upływności bramki wejściowej dzięki zastosowaniu innowacyjnego bloku “quasi-Darlingtonowskiego”, szum RMS: 3.1 μV (1 Hz – 10 kHz)

Projekt europejski “THINGS2DO”
(ENIAC GA 621221)

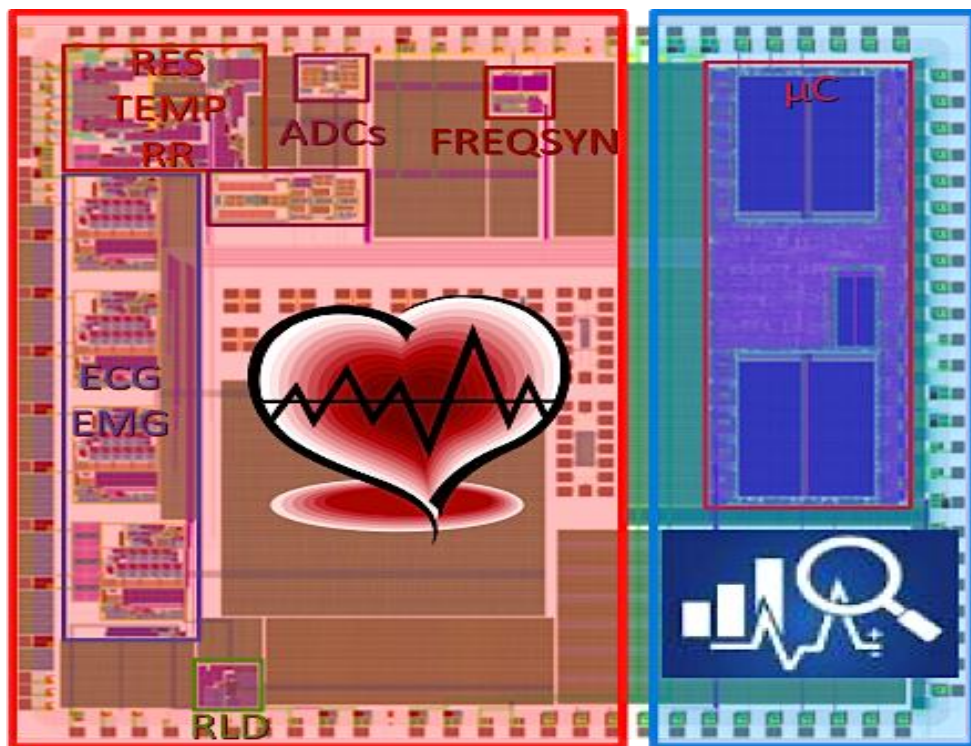
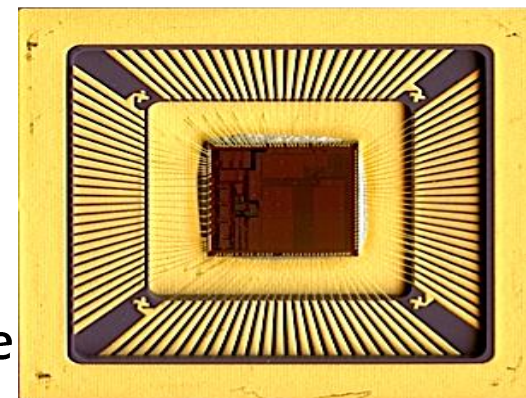


Zastosowania ASICów w medycynie



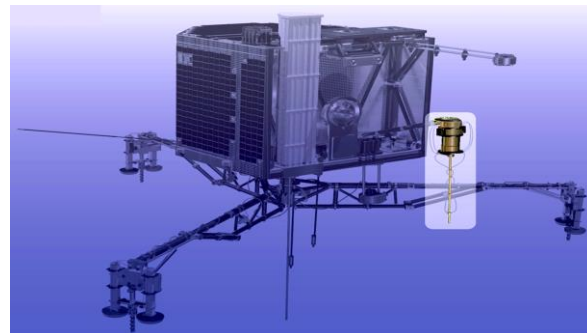
Analcomp – sterownik
wykorzystujący logikę rozmytą w
rozruszniku serca

BioSoC & HeC
SoC dla zminiaturyzowanych
urządzeń ubieralnych
stosowanych w telemedycynie

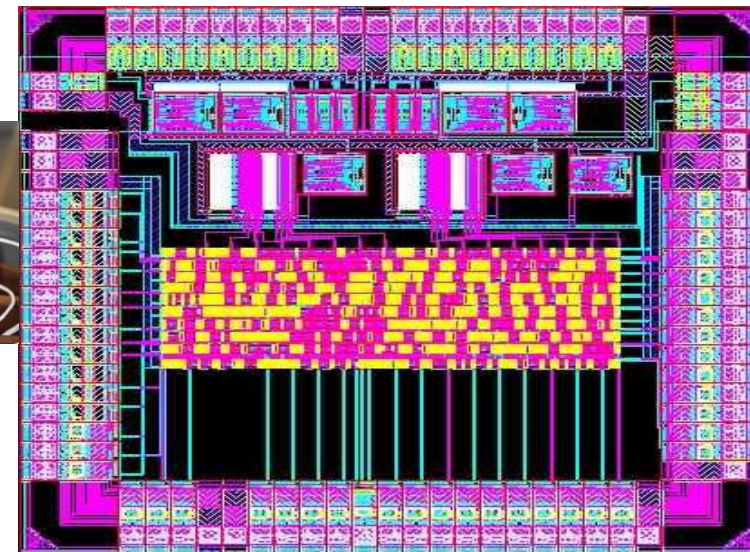


ASICi do zastosowań w badaniach przestrzeni kosmicznej i nawigacji

Misja Rosetta

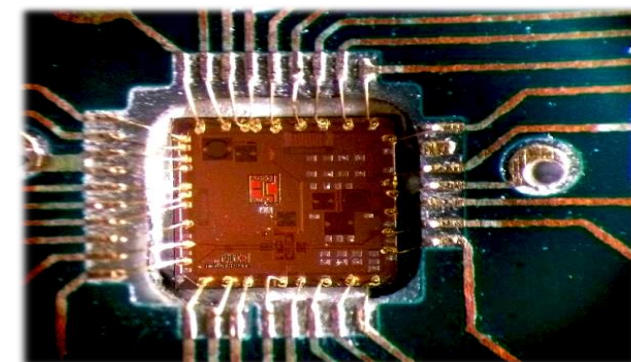
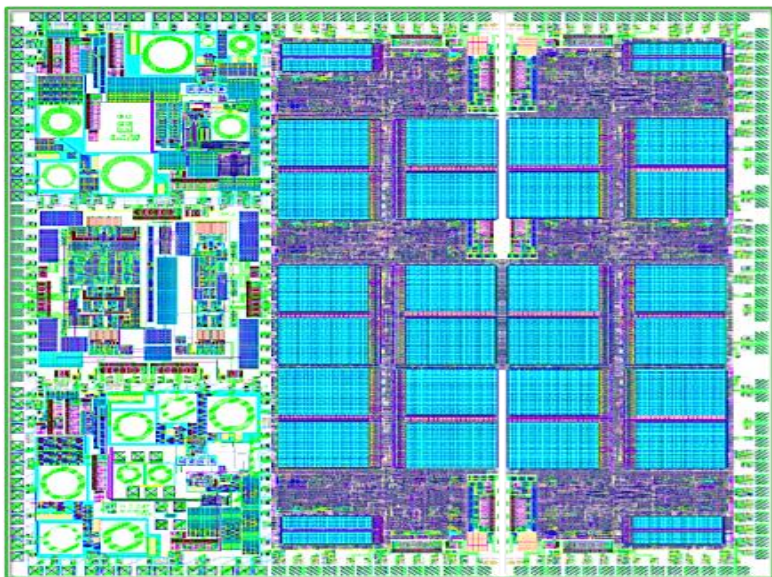


ASICi sterujące działaniem penetratora komety i transmisją danych



GNSS & NaviSoC Jednukładowe rozwiązania do precyzyjnego pozycjonowania satelity

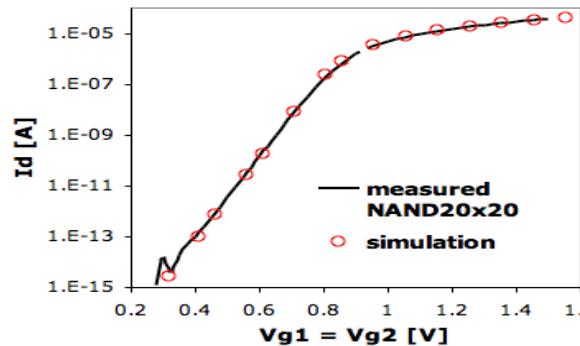
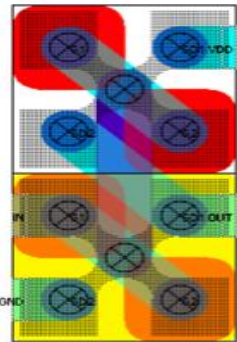
*GPS L1/L5 + Galileo E1/E5
dwusystemowe,
wieloczęstotliwościowe,
odbiorniki do wielu zastosowań*



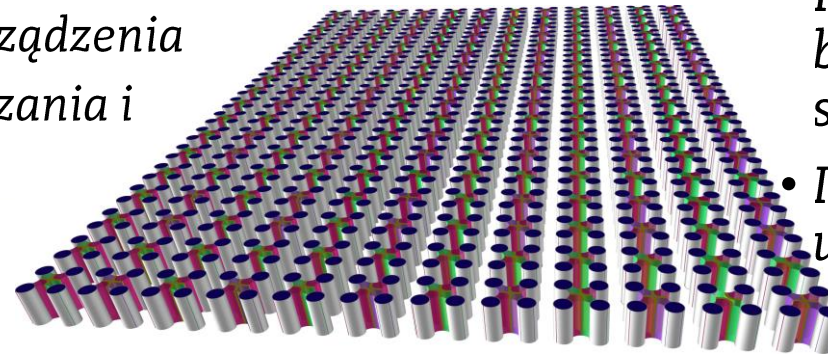
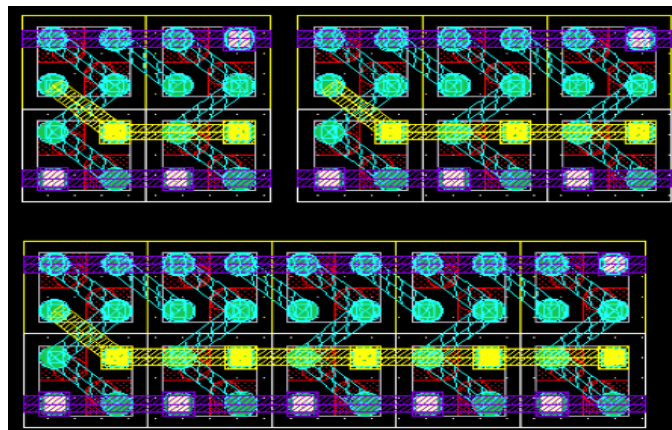
VESTIC – nowy paradygmat w projektowaniu i wytwarzaniu układów scalonych

- Pełna regularność rozłożenia elementów
- Trójwymiarowe struktury połączeń i urządzenia
- Możliwe uproszczenie procesu wytwarzania i zmniejszenie liczby masek

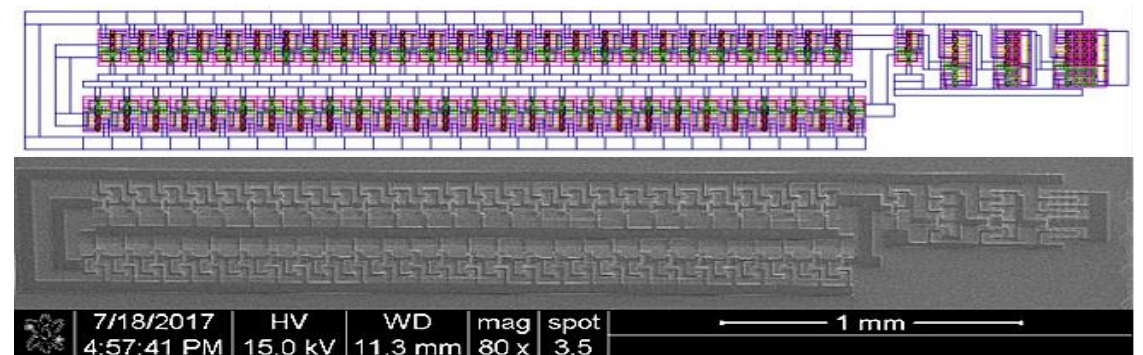
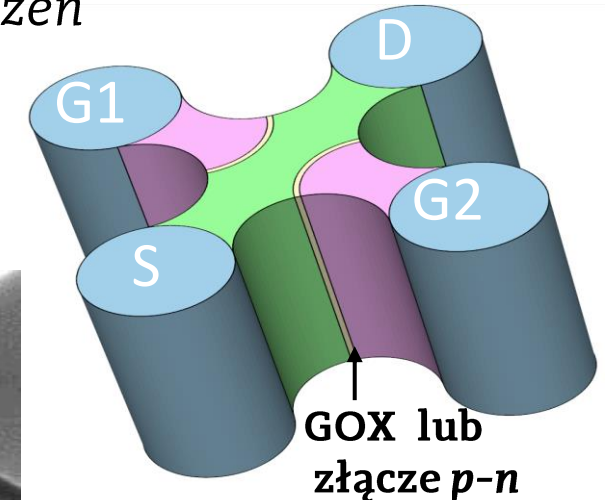
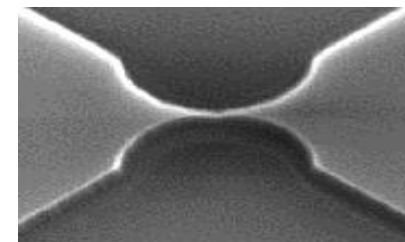
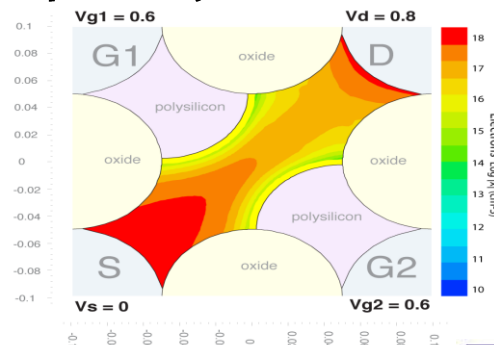
- Nowy dwubramkowy bezzłączowy FET z pionową szczeliną
- Integracja wszystkich typów urządzeń



Narzędzia projektowe CADENCE i IMiOCAD

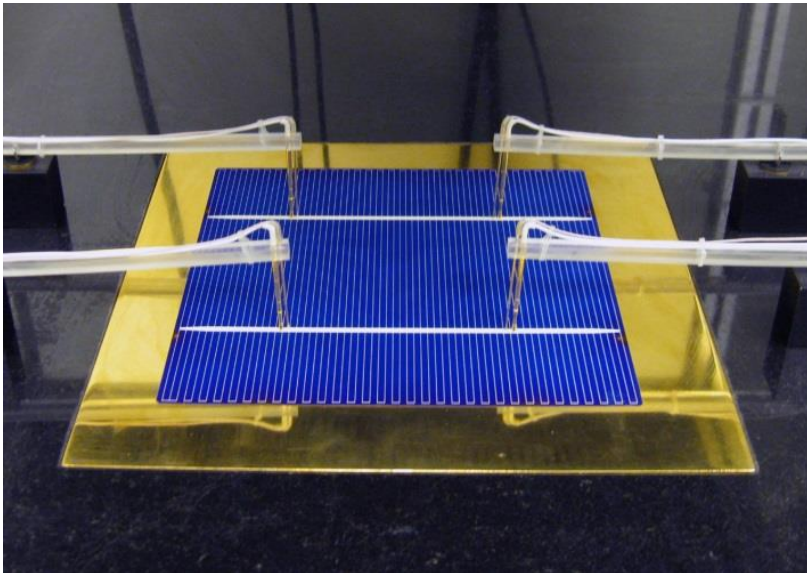


Symulacje TCAD



Moduły testowe
(n.p. oscylator
pierścieniowy) –
współpraca z
Instytutem
Technologii
Elektroniki

Fotowoltaika

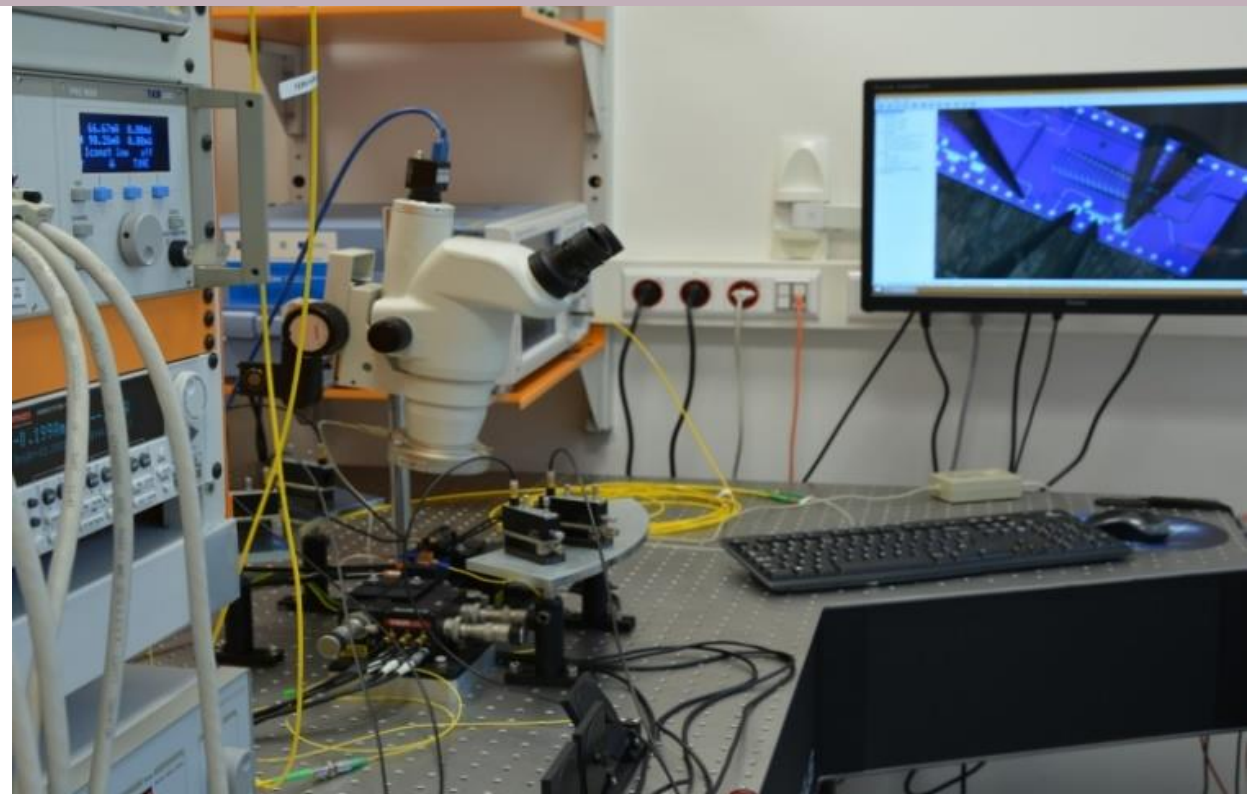
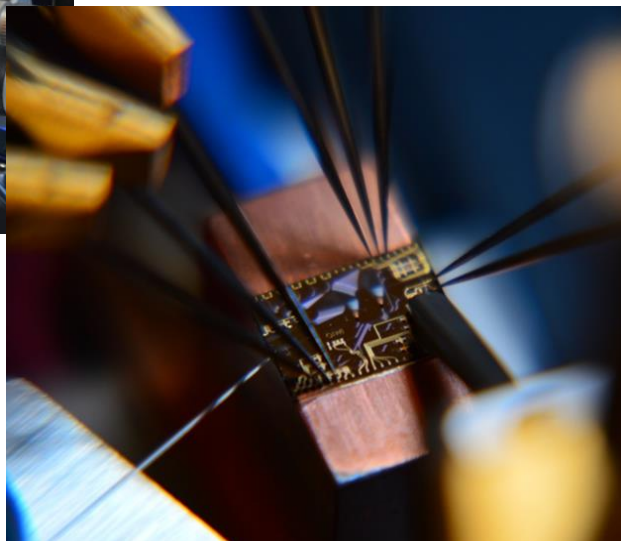
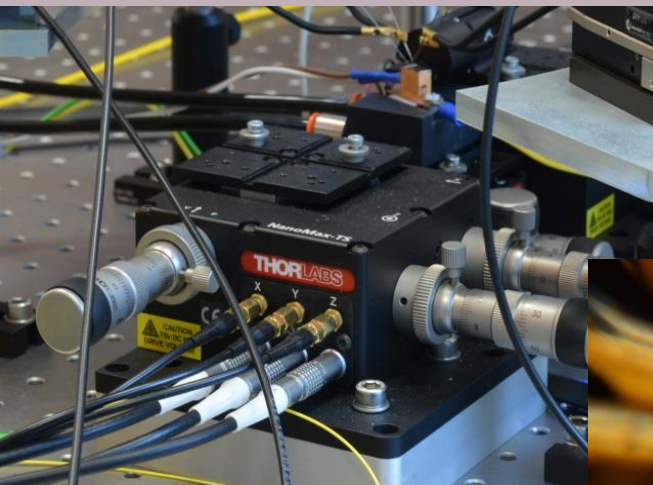


Charakteryzacja nowych materiałów dla ogniw fotowoltaicznych

Analiza danych i predykcja wytwarzanej energii

Projektowanie i tworzenie systemów fotowoltaicznych

Fotoniczne układy scalone dedykowane zastosowaniom (ASPIC)



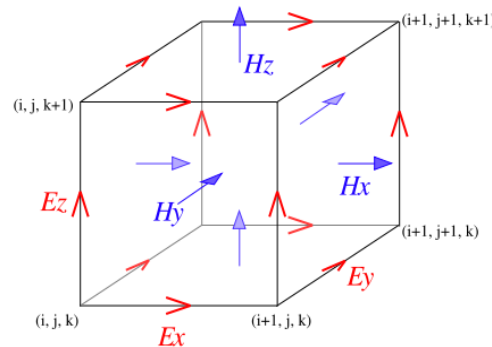
EEDH - Eastern Europe Design Hub (jedyne centrum badawcze ASPICów w Europie Środkowo-wschodniej)

Projektowanie i charakteryzacja ASPICów dla telekomunikacji, medycyny i wojska

Struktury fotoniczne

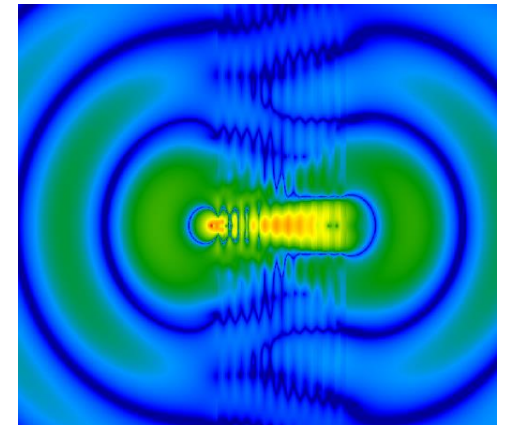
Innowacyjne struktury zawierające pokrycia na bazie metamateriałów dla różnorodnych zastosowań fotonicznych, między innymi dla:

- nowych systemów detekcji,
- aktywnego filtrowania spektralnego i kątownego,
- Zwiększania wydajności ogniw słonecznych.

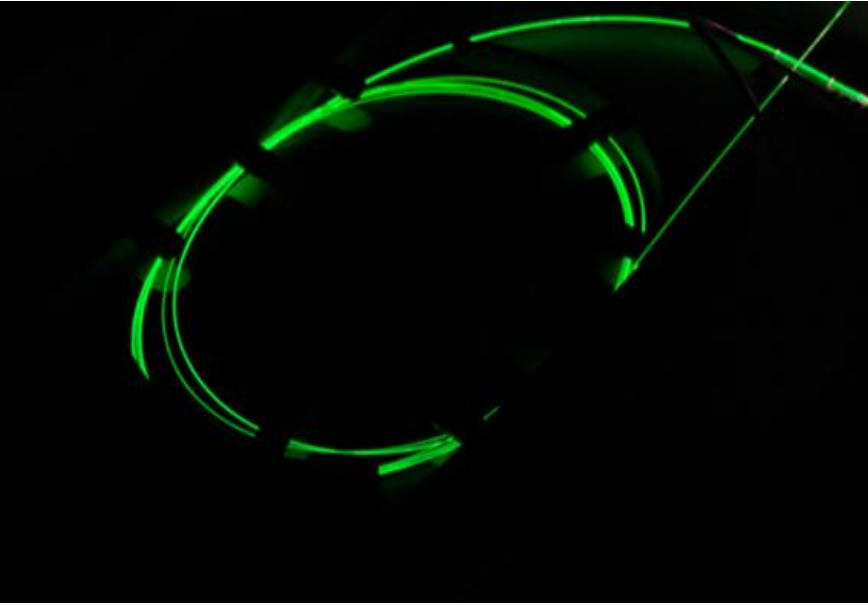


Zalety:

- Niski pobór mocy
- Kompatybilność z CMOS
- Rozmiary nanoskalowe
- Dostosowywalny spektralny zakres działania

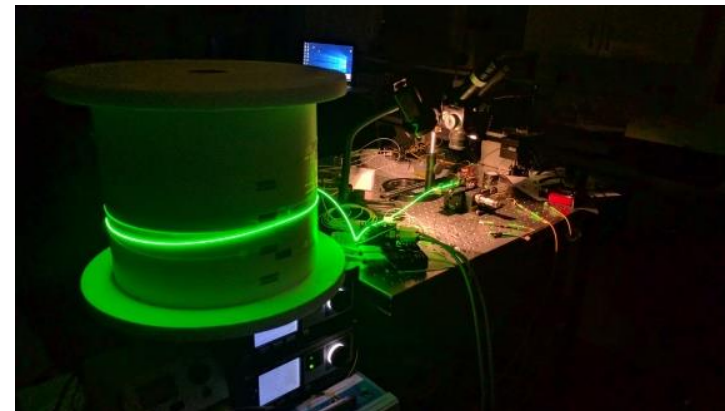
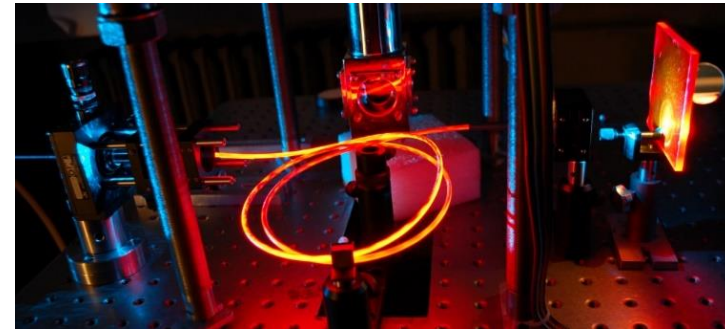


Fotonika światłowodów



Krótkofalowe lasery światłowodowe (w tym up-conversion lasers)

NIR fiber lasers and amplifiers (incl. turn-key systems)

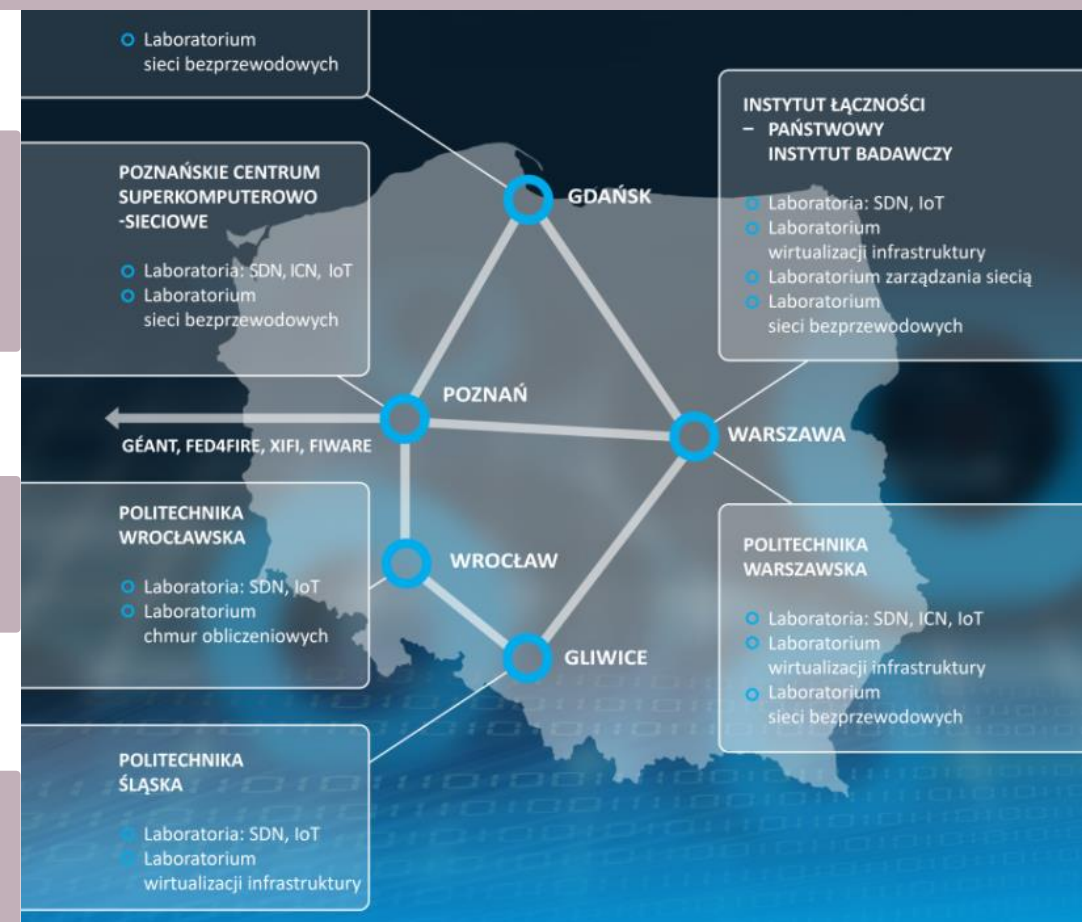


Polska infrastruktura badawcza do eksperymentów z przyszłymi technologiami internetowymi

PLLAB 2020 jest rozproszoną infrastrukturą badawczą łączącą 6 laboratoriów w Polsce poprzez dedykowane optyczne łącza o przepustowości 10Gbps.

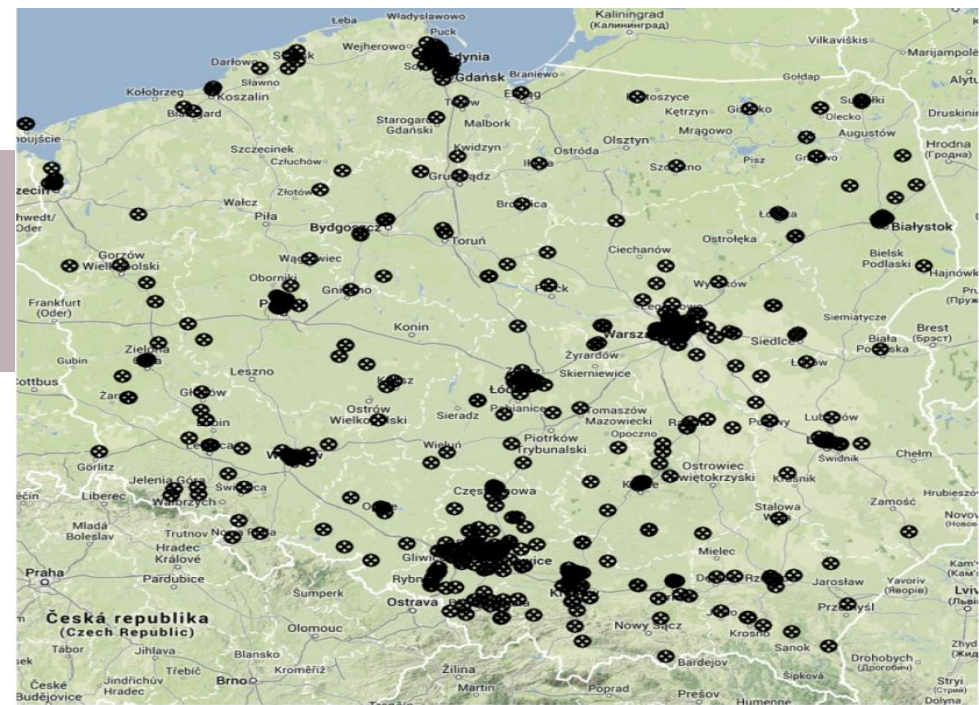
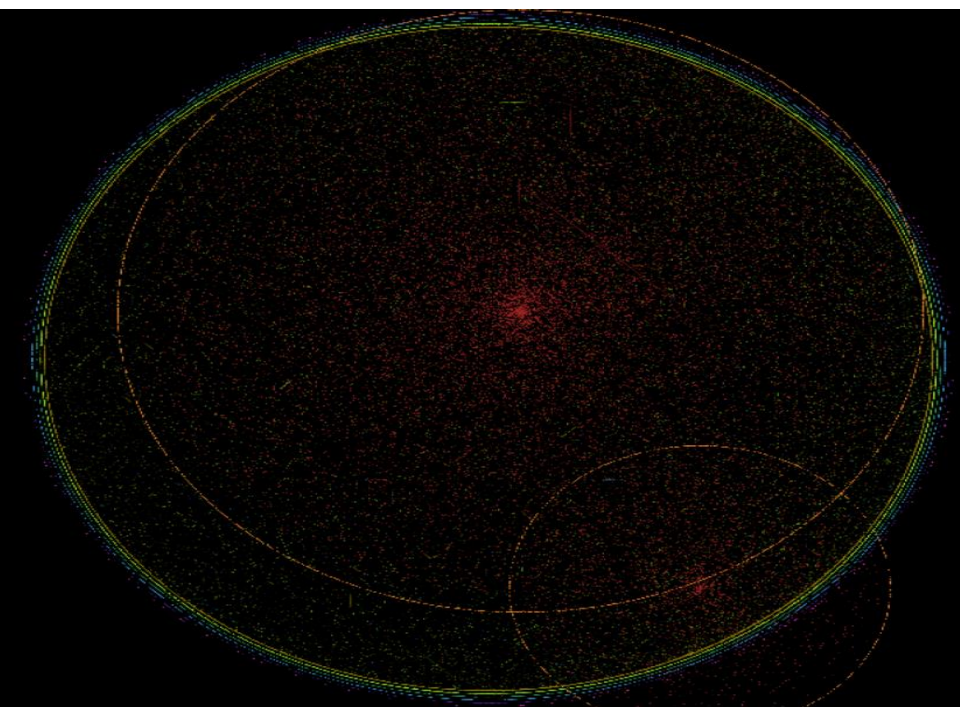
Zintegrowane z europejską infrastrukturą badawczą Fed4FIRE

Zdalny dostęp do eksperymentów przez portal:
<http://www.pllab.pl>



Analiza sieci złożonych

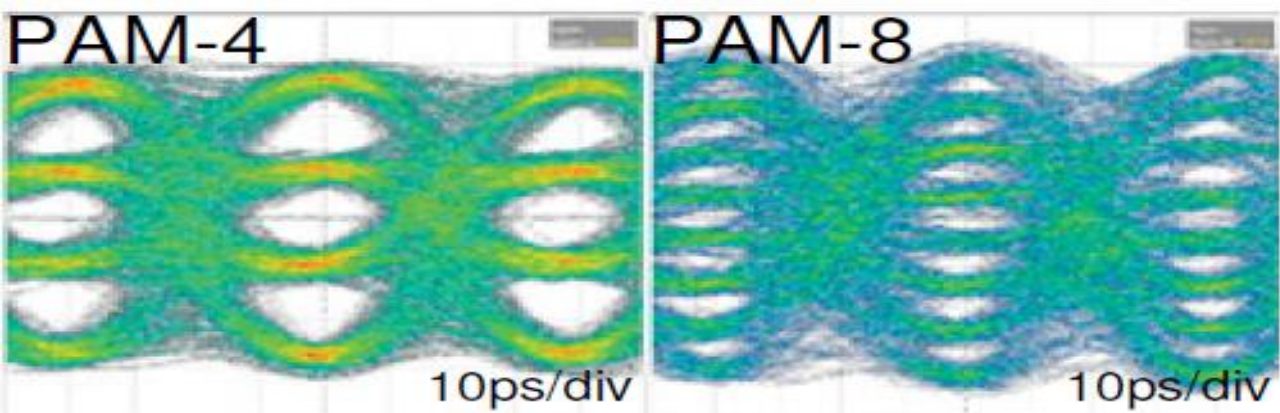
Analiza strukturalnej niezawodności dla
polskich sieci systemów autonomicznych
(AS)



Przewidywanie rezygnacji klientów usług
telekomunikacyjnych na podstawie analizy
tworzonej przez nich sieci społecznej

Systemy telekomunikacyjne

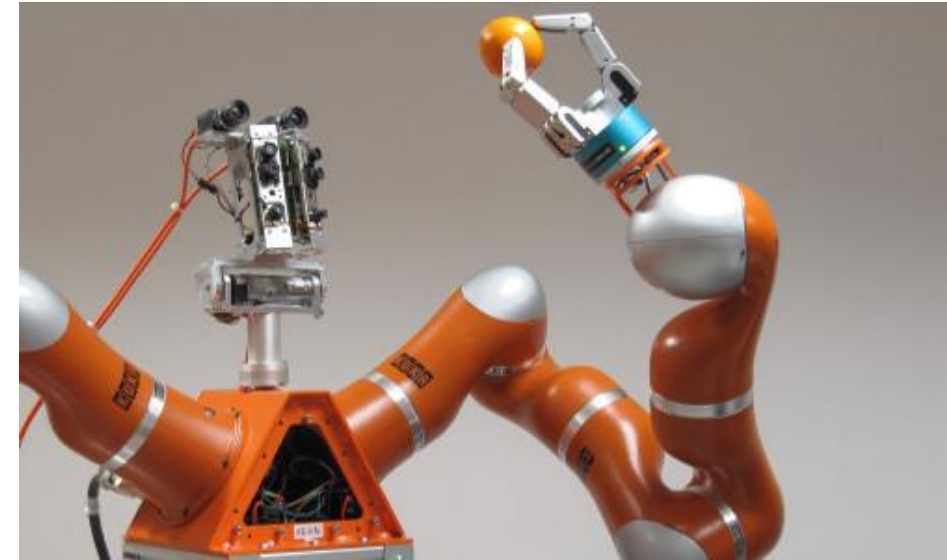
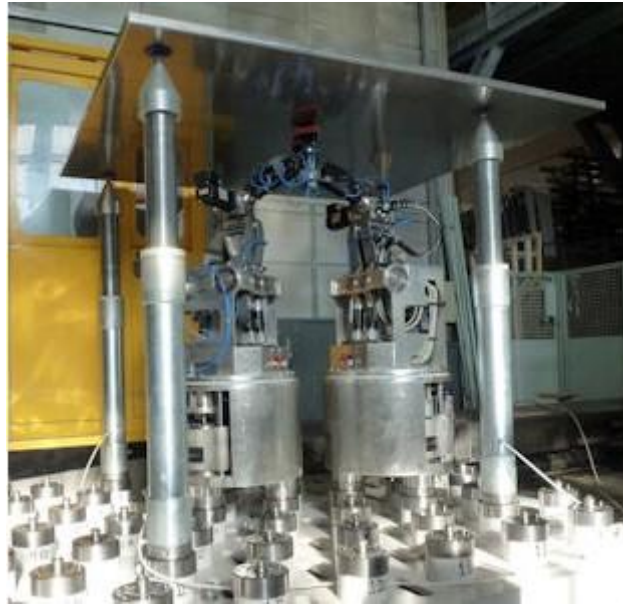
**Rekord świata w prędkości komunikacji
o krótkim zasięgu w systemach optycznej
transmisji danych**



**W 2016 roku osiągnięto transmisję
107 Gb/s na odległość przekraczającą
100 m oraz 54 Gb/s na odległość 1 km
poprzez włókno wielomodalne**

Programowanie i sterowanie robotów

**SwarmItFIX –
Samorekonfigurowaln
e inteligentne podpory
składające się z roju
robotów**



**RobREx – Autonomia robotów
ratunkowych i eksploracyjnych**

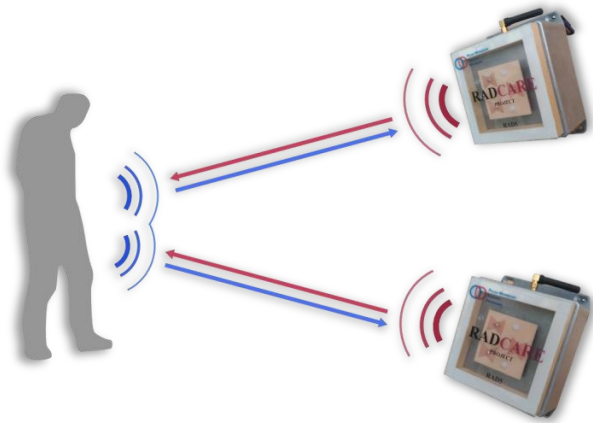
**Metodyka projektowania i
implementacji wieloczułnikowych
usługowych systemów
robotycznych – Sonata 3**



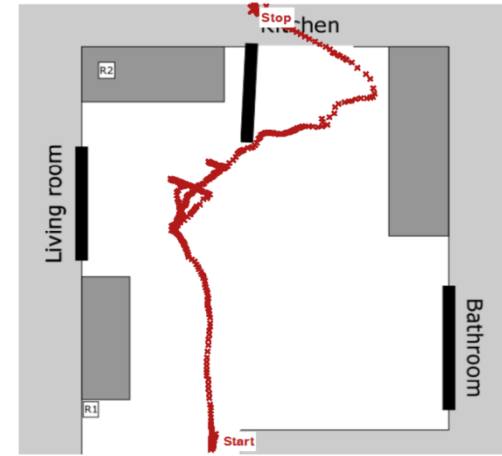
**RAPP – Środowisko programistyczne umożliwiające tworzenie inteligentnego
oprogramowania robotów wspomagających osoby wykluczone**

Wspomaganie opieki nad osobami starszymi i niepełnosprawnymi za pomocą techniki czujników radarowych (RadCare)

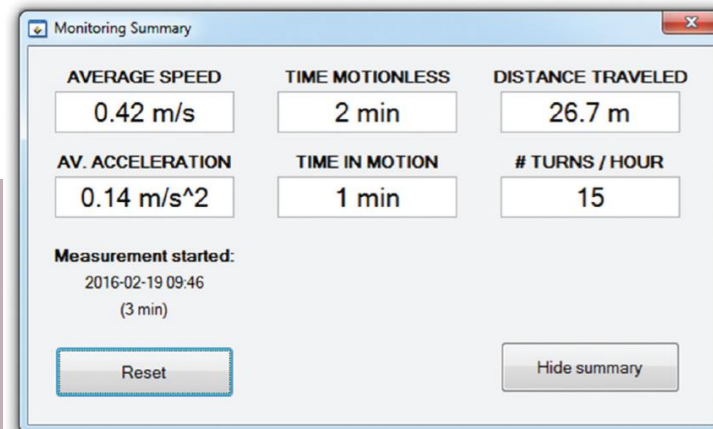
Impulsowe czujniki radarowe – obiecujące narzędzia niezawodnego monitorowania osób starszych i niepełnosprawnych w ich środowisku domowym



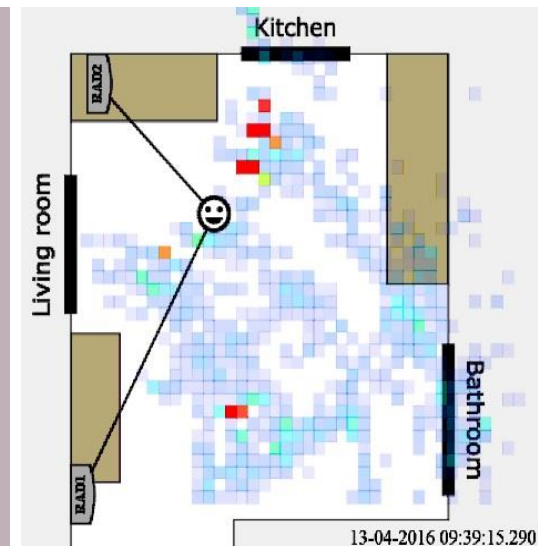
Fragment informacji charakteryzujących zmiany stanu zdrowia monitorowanej osoby



Długookresowe gromadzenie danych reprezentujących dzienną i nocną aktywność motoryczną osób monitorowanych

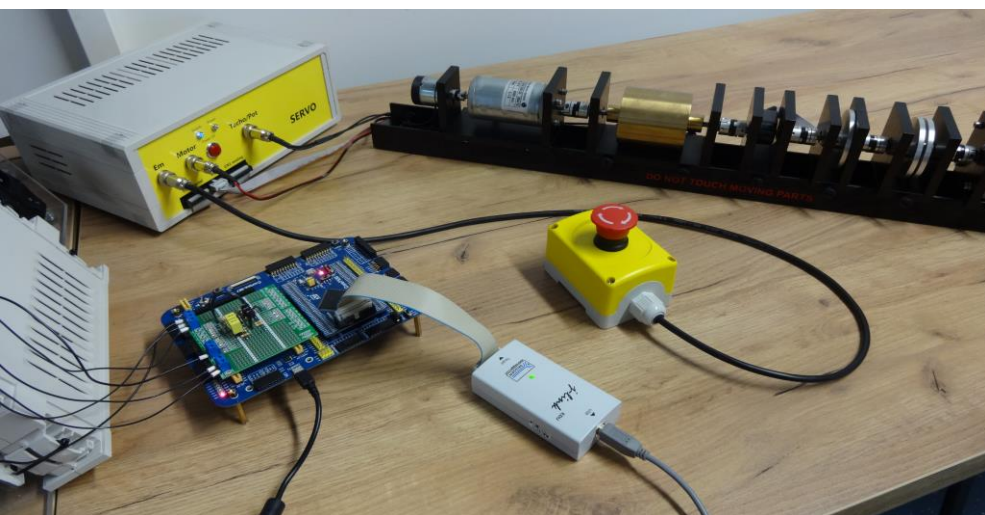
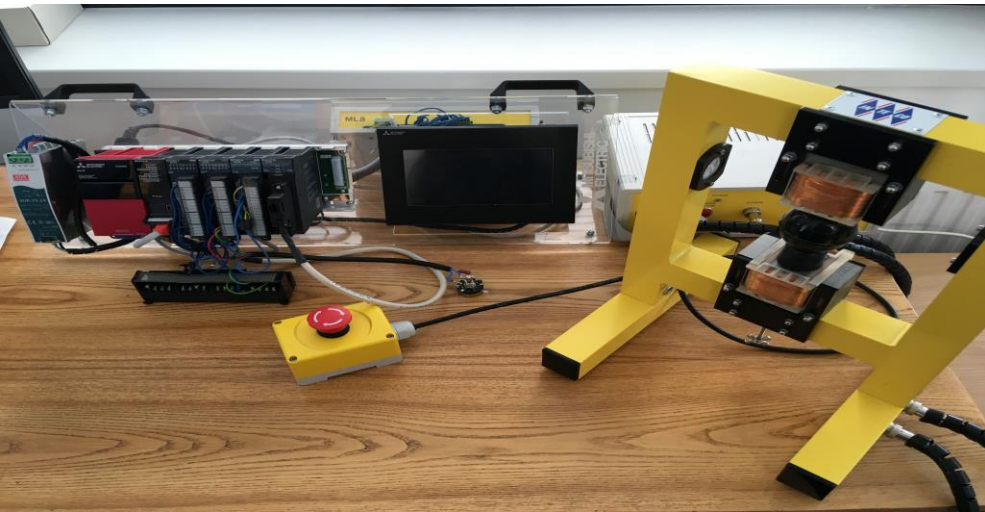


Wykrywanie niebezpiecznych zdarzeń, takich jak upadki monitorowanych osób i przekazywanie wyników jej przetwarzania personelowi medycznemu

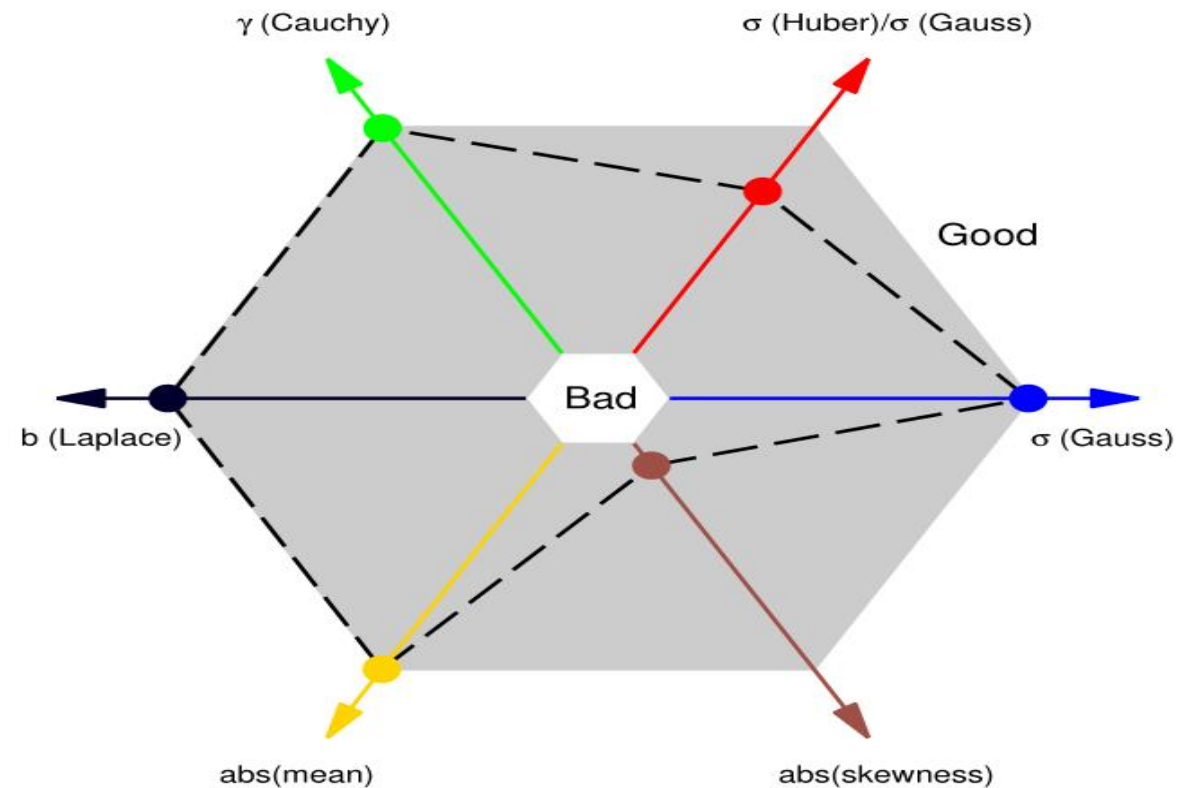


Algorytmy zaawansowanego sterowania procesami

Nieliniowe algorytmy sterowania
szybkimi procesami, np. magnetyczną
lewitacją i szybkim serwomotorem



Wielokryterialna ocena jakości sterowania w
wielkoskalowych zastosowaniach
przemysłowych



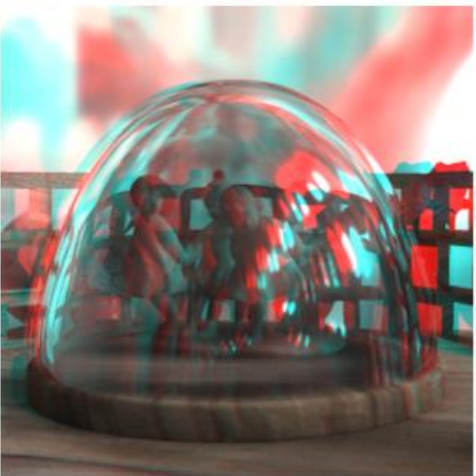
Realistyczna stereoskopowa wizualizacja wysokiej jakości oraz symulowana holografia



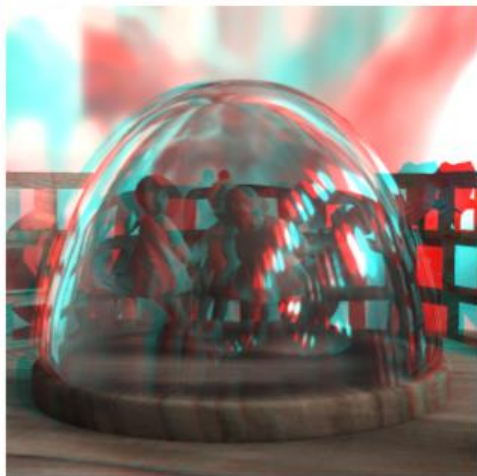
(a) Image without modification



(b) Optimized image



(c) Image without modification (anaglyph version)



(d) Optimized image (anaglyph version)

Algorytmy percepcyjne do analizy i sterowania dysparycją w realistycznych wizualizacjach stereoskopowych wysokiej rozdzielczości (we współpracy z *Max-Planck Institute* i *MIT*)



Dziękujemy za uwagę!

