



Instytut Elektroniki – prace badawcze w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

Utworzony w 1973 roku.

**Zatrudnia 26 nauczycieli akademickich
(w tym 10 pracowników samodzielnych)**

12,5 – informatyka techniczna i telekomunikacja

10,5 – automatyka, elektronika i elektrotechnika

3 – na stanowiskach dydaktycznych

Specjalności badawcze:

- elektronika medyczna, analiza obrazów i sygnałów biomedycznych
- telekomunikacja i teleinformatyka
- termografia, układy elektroniczne



Instytut Elektroniki



prof. dr hab. inż.
Paweł STRUMIŁŁO



z-ca ds. rozwoju
dr hab. inż.
Artur KLEPACZKO



z-ca ds. kształcenia
dr inż.
Krzysztof TOMALCZYK

Zakłady Instytutu Elektroniki

ITT



Zakład Elektroniki Medycznej

Kierownik: dr hab. inż. Piotr SZCZYPIŃSKI, prof. ucz.



AEE



Zakład Telekomunikacji

Kierownik: dr hab. inż. Sławomir HAUSMAN, prof. ucz.



AEE



Zakład Układów
Elektronicznych i Termografii

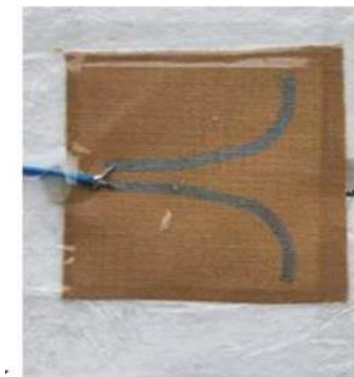
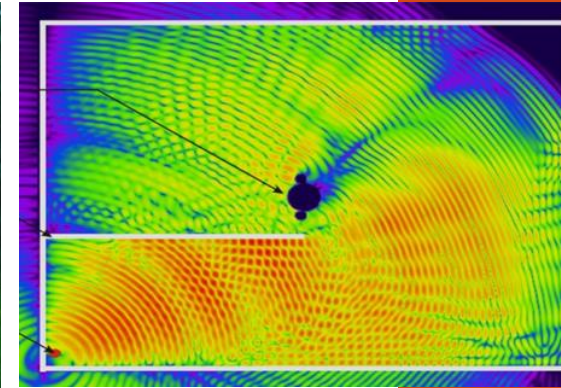
Kierownik: prof. dr hab. inż. Bogusław WIĘCEK





Prace badawcze Zakładu Telekomunikacji

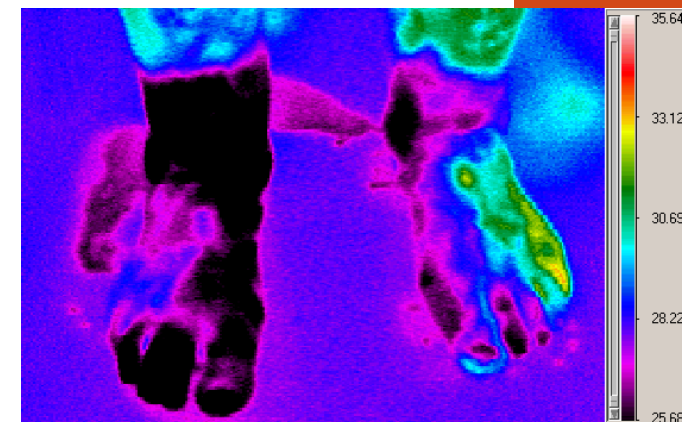
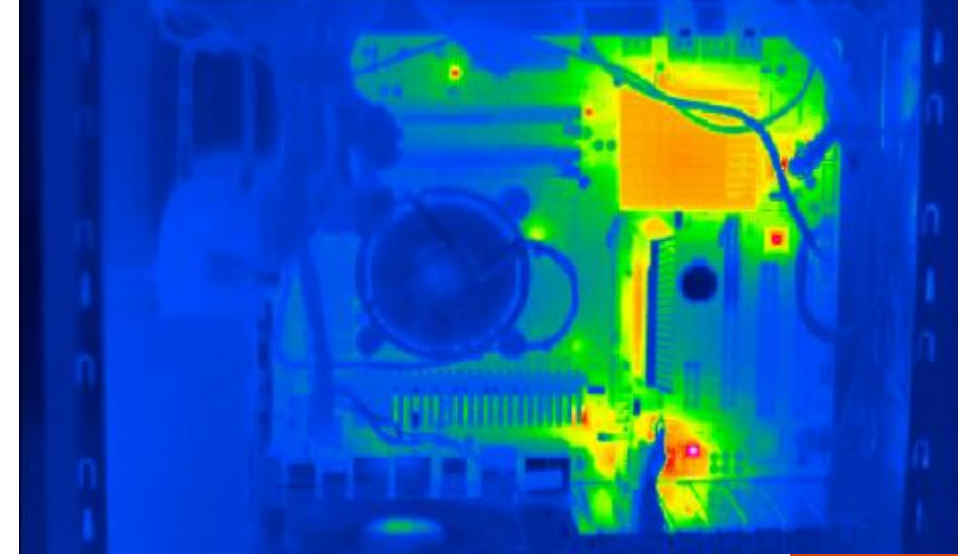
1. Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych
2. Modelowanie i projektowanie anten
3. Sieci typu Body Area Network, w tym czujniki i e-tekstyli
4. Metody optymalizacji systemów lokalizacji wewnątrzbudynkowej
5. Metamateriały elektromagnetyczne
6. Systemy komórkowe: 5G i 6G





Prace badawcze Zakładu Układów Elektronicznych i Termografii

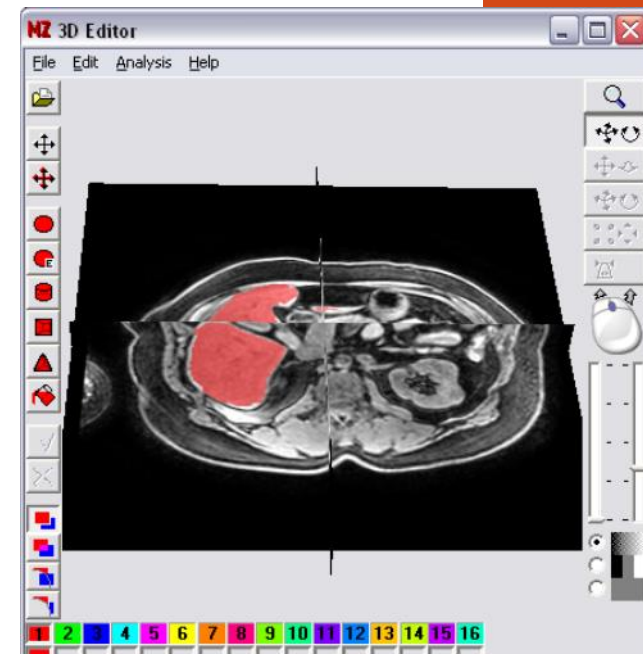
1. Projektowanie i budowa własnej konstrukcji kamer na podczerwień oraz oprogramowania
2. Pomiary impedancji termicznej
3. Termiczne zagadnienia odwrotne
4. Analiza procesów termicznych z uwzględnieniem zjawisk elektromagnetycznych w mikrostrukturach elektronicznych
5. Diagnostyka termowizyjna





Prace badawcze Zakładu Elektroniki Medycznej

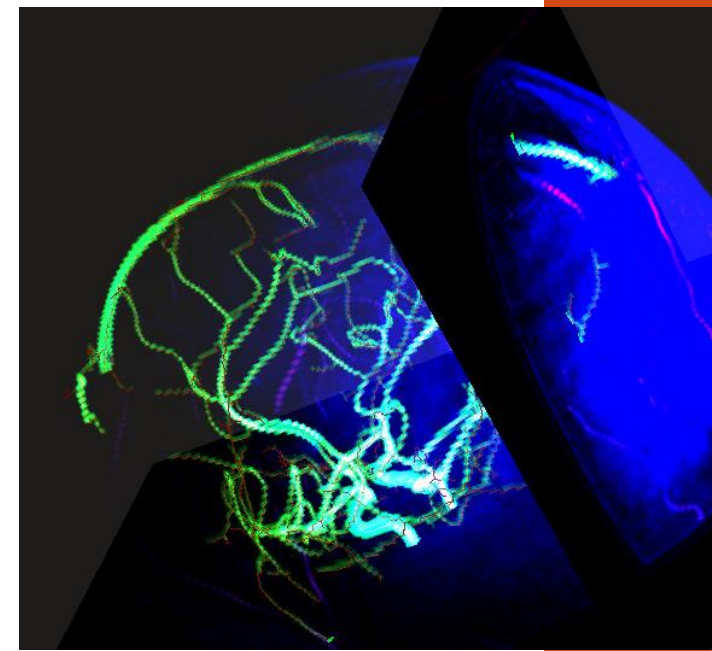
1. Przetwarzanie i analiza obrazów oraz sygnałów biomedycznych
2. Projektowanie i budowa systemów wspomagania osób z niepełnosprawnościami
3. Systemy komunikacji człowiek-komputer
4. Budowanie układów elektronicznych: pomiary i analiza biosygnatów





Prace badawcze Zakładu Elektroniki Medycznej

1. Przetwarzanie i analiza obrazów oraz sygnałów biomedycznych
2. Projektowanie i budowa systemów wspomagania osób z niepełnosprawnościami
3. Systemy komunikacji człowiek-komputer
4. Budowanie układów elektronicznych: pomiary i analiza biosygnałów



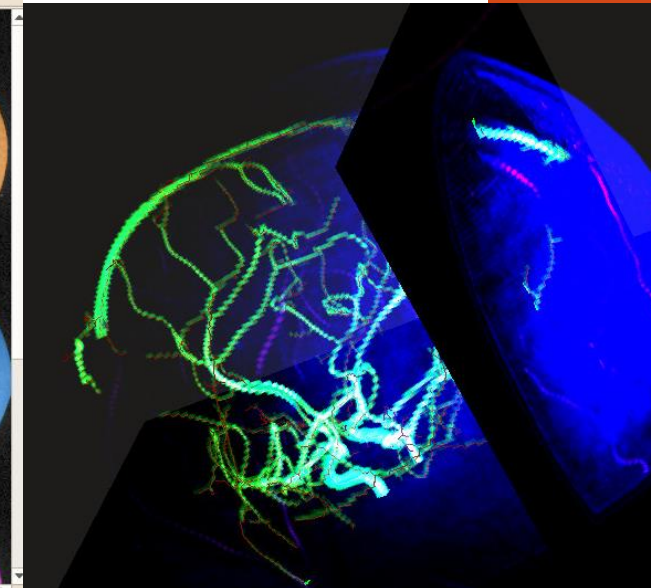
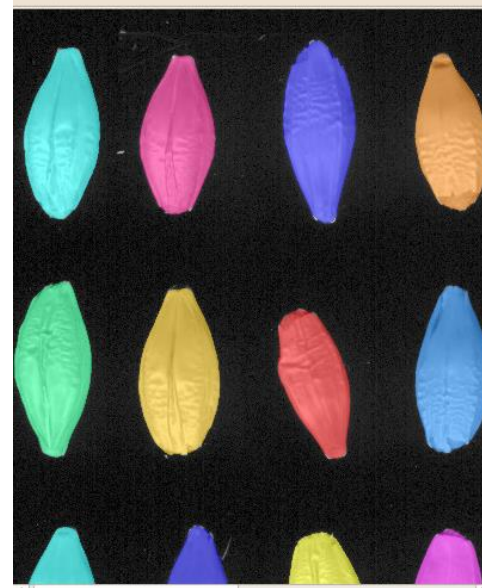
Przetwarzanie i analiza obrazów

Zbudowany w latach 80-tych *komputerowy analizatorów obrazów* do celów diagnostyki obrazowej medycznej i technicznej.

Programy badawcze:

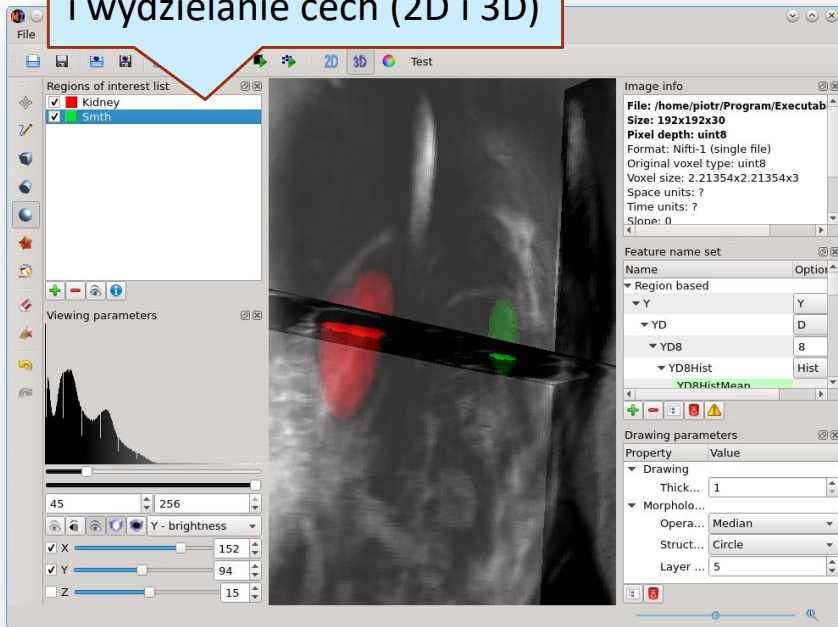
- COST B11: Quantitation of Magnetic Resonance Image Texture, 1998-2002 (18 partnerów)
- COST B21: Physiological Modelling of MR Image Formation, 2003-2008 (11 partnerów)
- Joint Polish-German Project, 3D MR Angiography, 2007-2010 (2 partnerów)

Oprogramowanie: MaZda → qMazda, b11, VesselKnife



Program MaZda → QMaZda (ilościowa analiza tekstury obrazów)

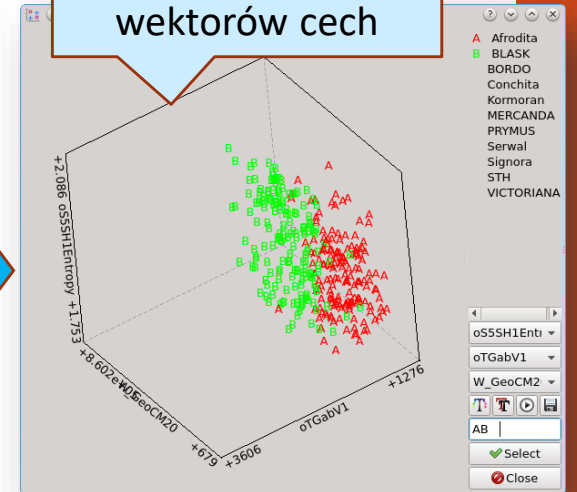
Segmentacja obrazu i wydzielanie cech (2D i 3D)



Wektory cech obszarów zainteresowania

	Afrodita	Afrodita	Afrodita	BLASK	BLASK	BLASK	BLASK
oSSH1SumOfSqs	25.0205	24.5367	24.3588	25.1695	25.185	24.4142	23.7403
oSSH1InvDfMom	0.685792	0.68183	0.727904	0.670049	0.672838	0.691839	0.691434
oSSH1SumAverg	32.6099	32.4417	32.5211	32.5185	32.5631	32.6097	32.4981
oSSH1SumVarnc	97.9993	95.9342	95.7955	98.7417	98.7636	95.6428	92.7804
oSSH1SumEntrop	1.56834	1.5499	1.53976	1.56991	1.58932	1.56218	1.5557
oSSH1Entropy	1.90946	1.89046	1.82956	1.92206	1.95109	1.89426	1.89409
oSSH1DifVarnc	1.42302	1.51504	1.16751	1.23064	1.27952	1.37226	1.50616
oSSH1DifEntrop	0.522721	0.53386	0.478659	0.534957	0.528517	0.523729	0.531395
oSSSV1AngScMom	0.016323	0.016925	0.014918	0.013142	0.015448	0.016315	0.016036
oSSSV1Contrast	5.07306	4.68053	4.62591	4.56771	4.17321	4.08671	5.33667
oSSSV1Correlat	0.894468	0.899499	0.897795	0.905652	0.912573	0.911029	0.878122
oSSSV1SumOfSqs	24.0356	23.286	22.6305	24.2068	23.8668	22.9666	21.8934
oSSSV1InvDfMom	0.571236	0.586968	0.569504	0.54118	0.588622	0.593935	0.576032
oSSSV1SumAverg	32.8307	32.718	32.8432	32.7673	32.82	32.8874	32.8159
oSSSV1SumVarnc	91.0695	88.4635	85.8961	92.2595	91.294	87.7795	82.237
oSSSV1SumEntrop	1.56124	1.54998	1.53853	1.56554	1.58373	1.56374	1.55716

Wizualizacja wektorów cech



eletel.p.lodz.pl/pms/SoftwareQmazda

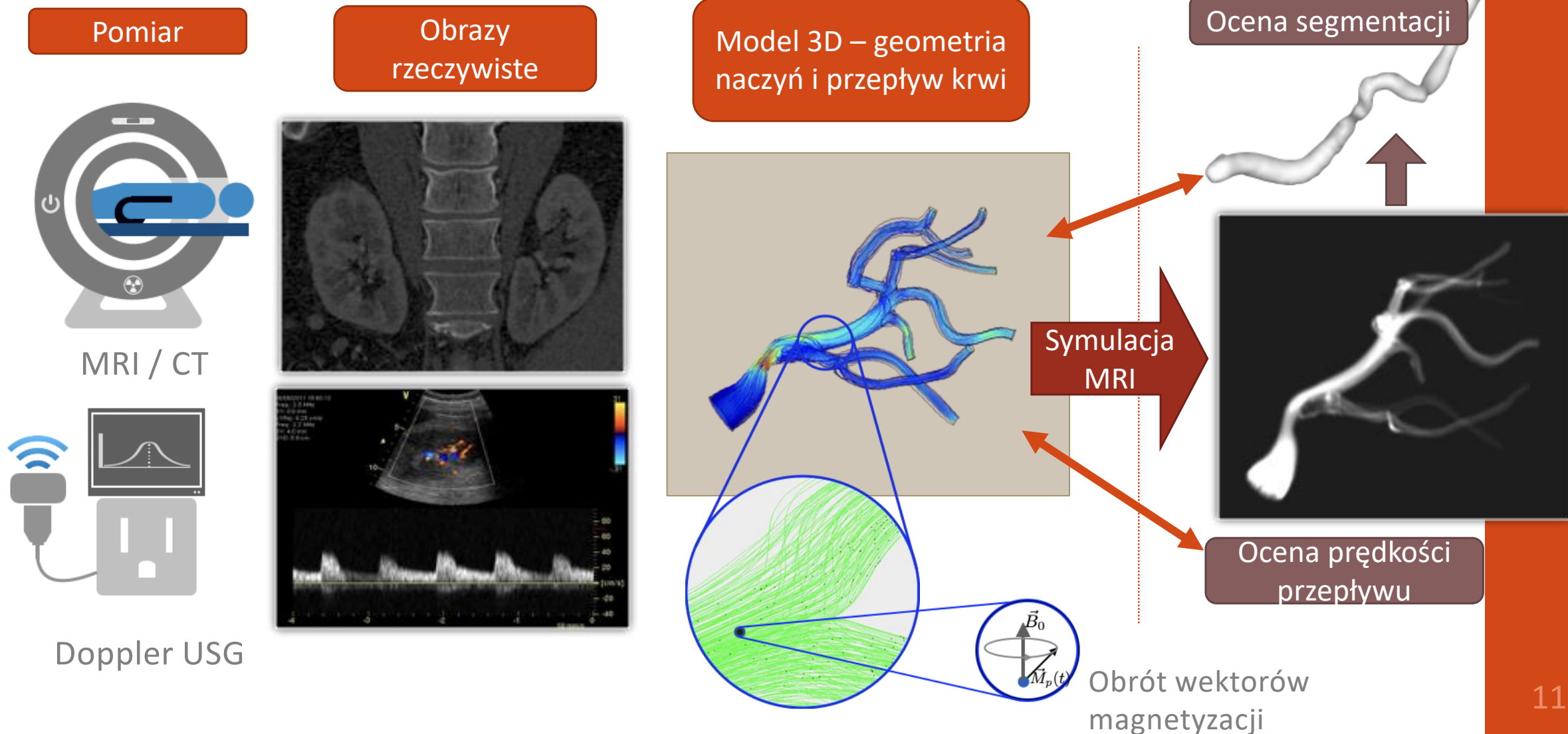
(używany w 300 ośrodkach na świecie)

Confusion matrix

	Afrodita	BLASK	BORDO	Conchita	Kormoran	MERCANDA	PRYMUS	Serwal	Signora
Afrodita	82	0	0	11	4	1	0	10	1
BLASK	0	95	6	1	2	2	3	1	5
BORDO	4	4	92	0	0	3	1	3	2
Conchita	5	2	1	98	9	0	0	10	8
Kormoran	7	3	2	14	64	6	4	3	0
MERCANDA	1	6	3	0	3	68	4	1	6
PRYMUS	1	3	2	0	5	2	83	0	2
Serwal	12	2	0	13	8	0	1	64	4
Signora	4	6	2	5	0	6	1	6	90
STH	13	4	0	1	6	0	3	17	1
VICTORIANA	5	2	4	5	0	4	5	1	18

Walidacja klasyfikatorów

Symulacja angiografii rezonansu magnetycznego

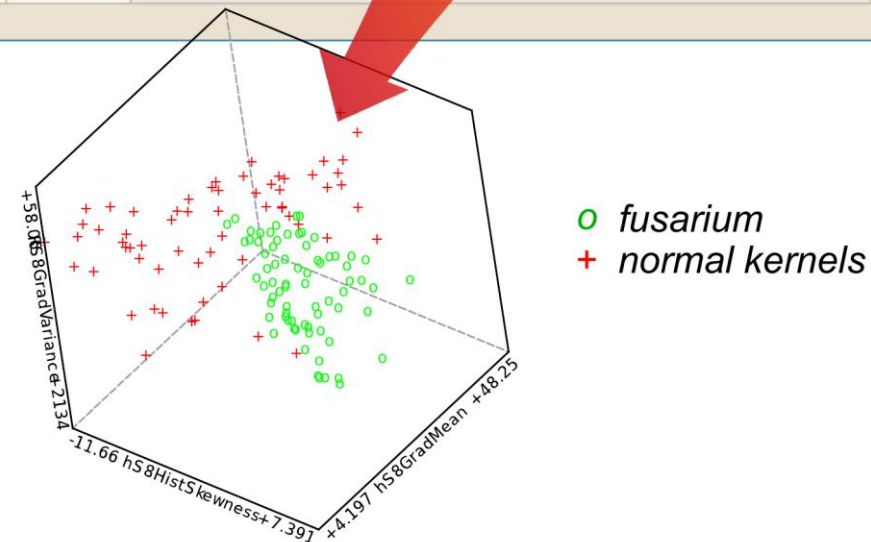
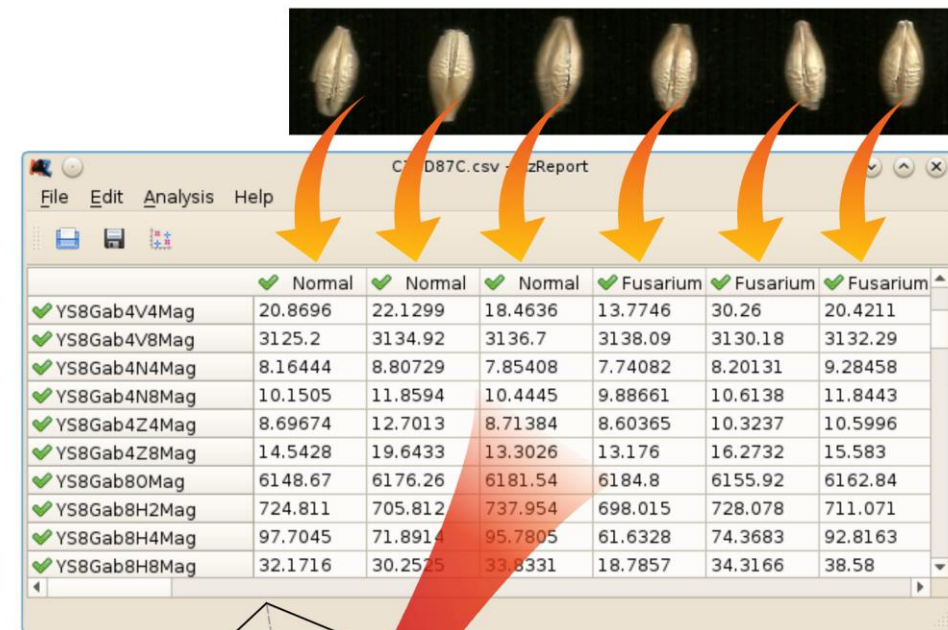
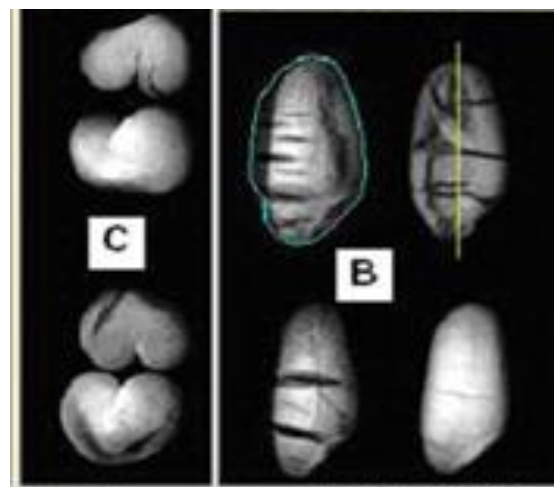


Analiza ziarniaków

- Akwizycja obrazów
- Ekstrakcja cech
- Analiza dyskryminacyjna
- Uczenie maszynowe
- Uczenie głębokie
- Rozpoznawanie odmian
- Klasyfikacja uszkodzeń

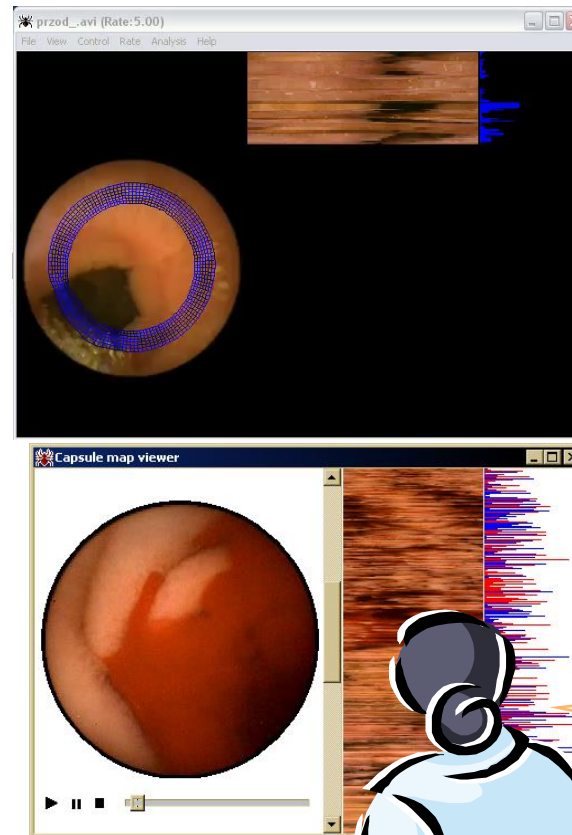
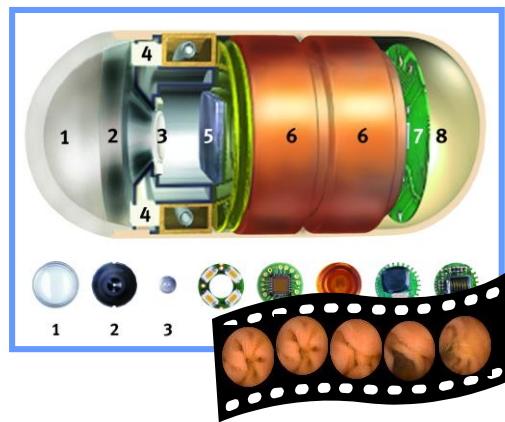


Fig. 1. Example images of both sides of kernels: a) infected, with visible spots of fungal infection, b) green, not fully developed, c) with missing germ, unable to germinate, d) broken, e) foreign matter, and f) normal



Endoskopia bezprzewodowa

Kapsuła endoskopowa



Analiza sekwencji obrazów

Mapy powierzchni jelita

Wspomaganie diagnozy

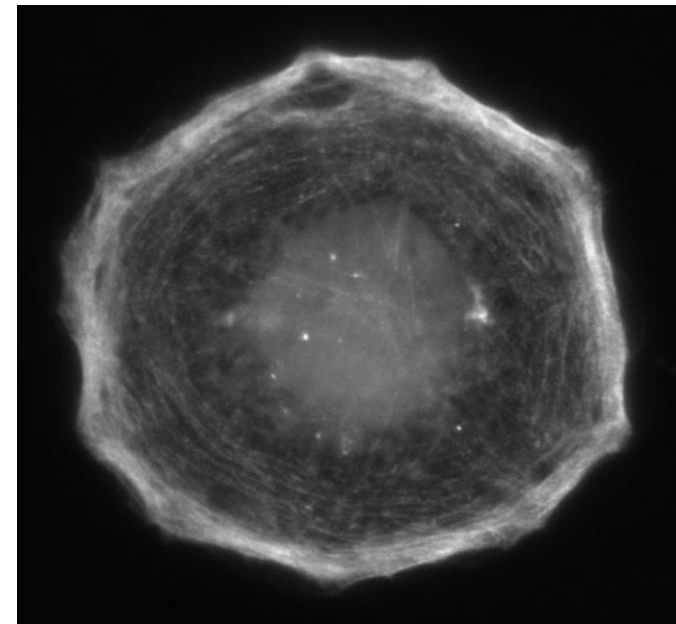
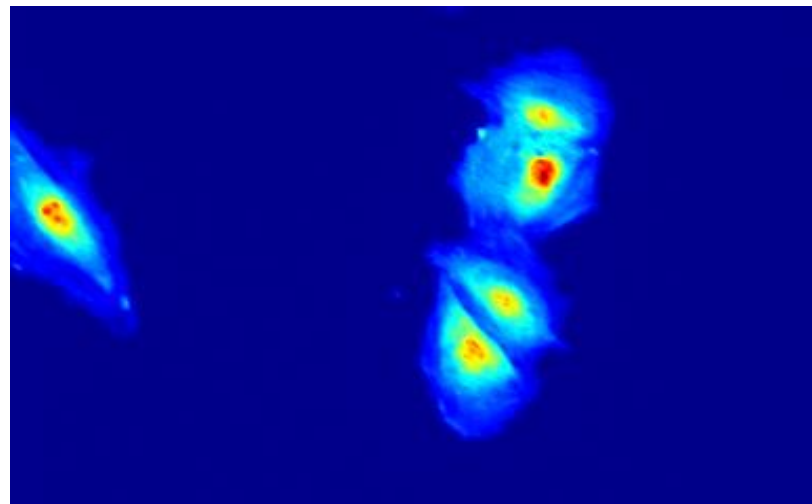


Współpraca:

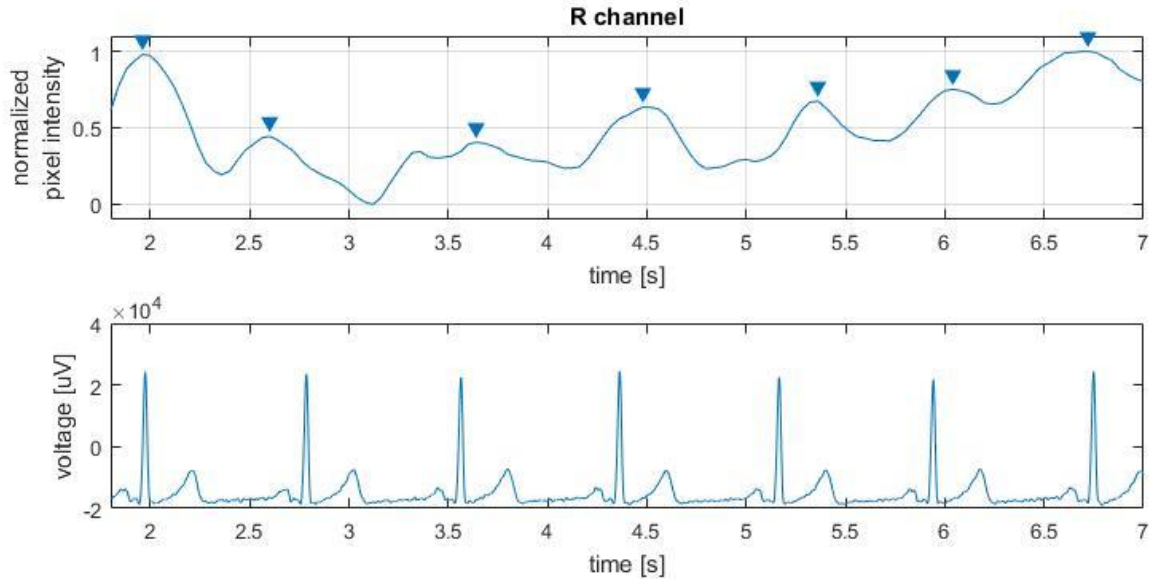
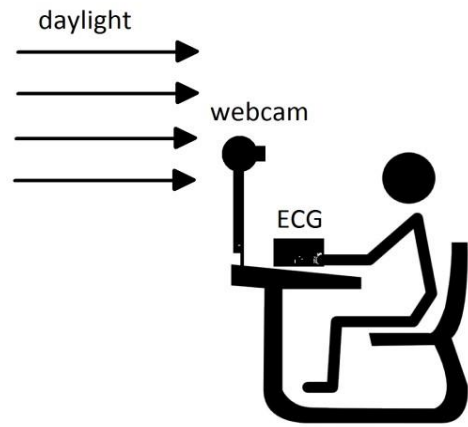
the National Institute of Science Technology (NIST) and Asian Institute of Gastroenterology

Współpraca z National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg MD, USA (od roku 2002)

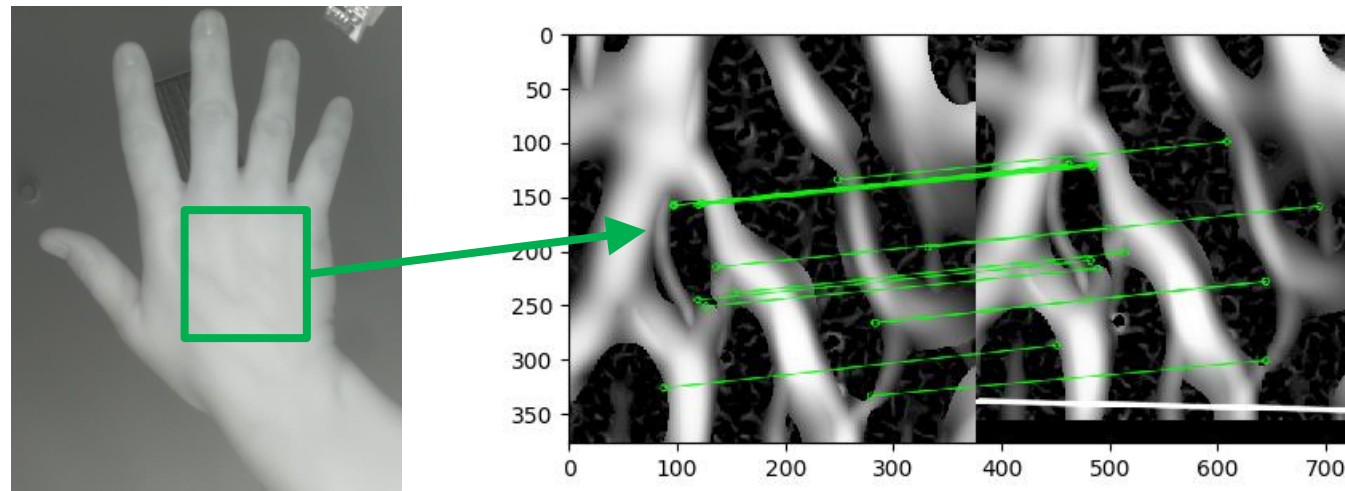
- Wyznaczanie lokalnej kierunkowości tekstury,
- Analiza obrazów mikroskopowych komórek,
- Eigentextures (tekstury bazowe) dekompozycja tekstury na wzory proste do interpretacji



Wyznaczanie tętna z sekwencji obrazów twarzy (wideopletyzmografia)



Identyfikacja biometryczna na podstawie układu naczyń krwionośnych dłoni





Prace badawcze Zakładu Elektroniki Medycznej

1. Przetwarzanie i analiza obrazów oraz sygnałów biomedycznych
2. Projektowanie i budowa systemów wspomagania osób z niepełnosprawnościami
3. Systemy komunikacji człowiek-komputer
4. Budowanie układów elektronicznych: pomiary i analiza biosygnałów



Elektroniczne systemy wspomaganie niewidomych

NAVITON
RESEARCH PROJECT

Home | About us | Projects | Publications | Project in Media | Related links | Media Library | Contact

REMOTE ASSISTANCE SYSTEM FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Using a small device equipped with a camera and GPS a blind person can receive assistance from a remote operator sitting at a computer.

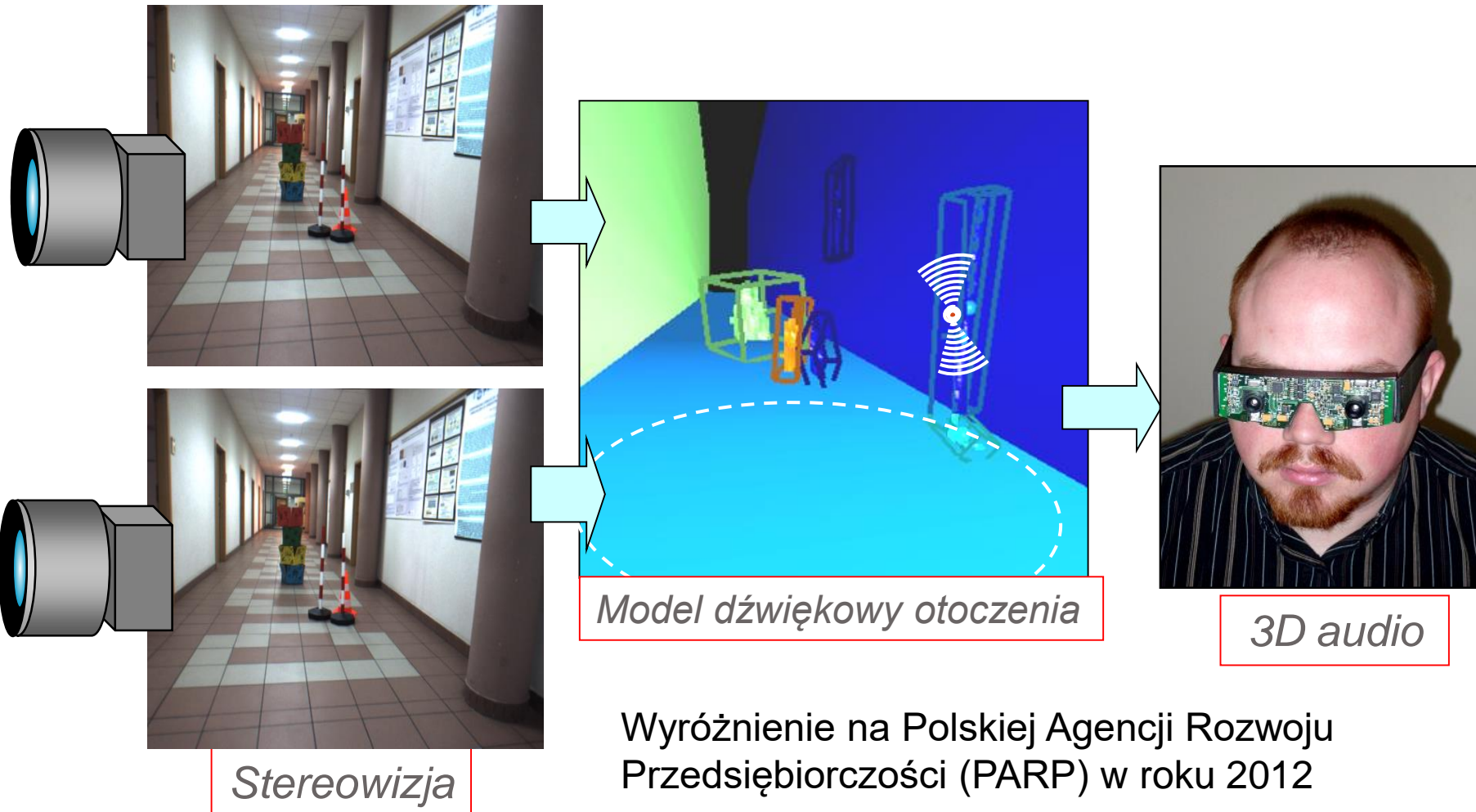
FIND MORE

OUR MAIN PROJECTS

- Remote Assistance System ...
- Sonified Stereovision Tra...
- Mobile Application for th...
- GPS Navigation for the Bl...
- Radio Beacons for Local N...
- Real Time Tracking of Pub...
- Haptic Imaging

Projekty B+R NCBiR (2010 -)

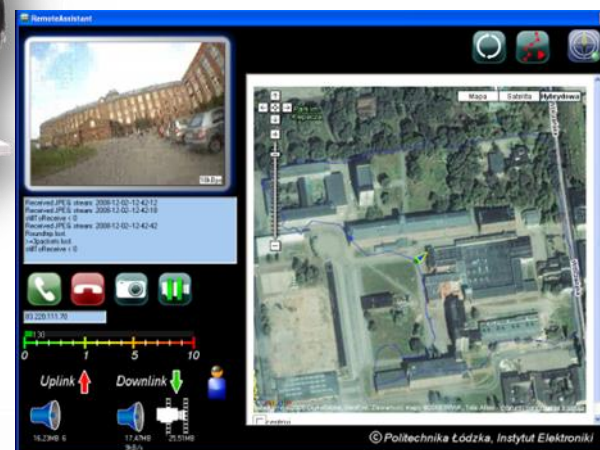
Obrazowanie dźwiękowe otoczenia



Elektroniczne systemy wspomagania niewidomych



7 rozpraw doktorskich





Prace badawcze Zakładu Elektroniki Medycznej

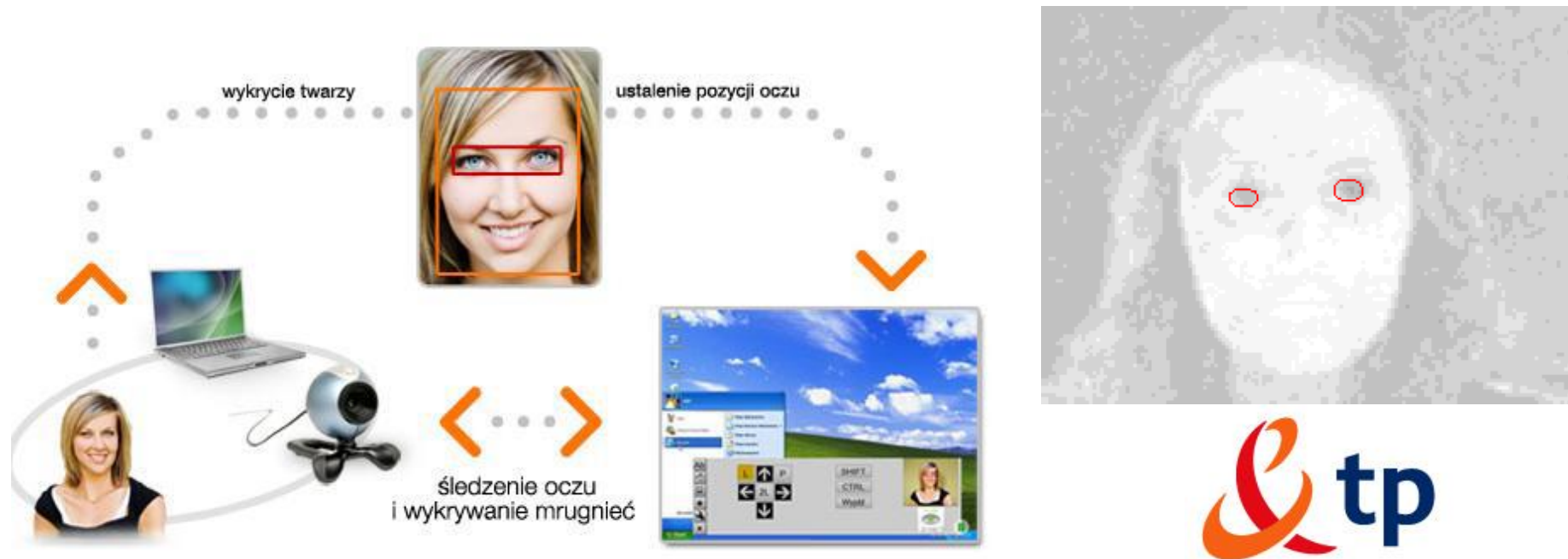
1. Przetwarzanie i analiza obrazów oraz sygnałów biomedycznych
2. Projektowanie i budowa systemów wspomagania osób z niepełnosprawnościami
3. **Systemy komunikacji człowiek-komputer**
4. Budowanie układów elektronicznych: pomiary i analiza biosygnatów



Wzrokowe potencjały wywołane



Interfejs człowiek-komputer sterowany mruganiem



~ 20 tys pobrań

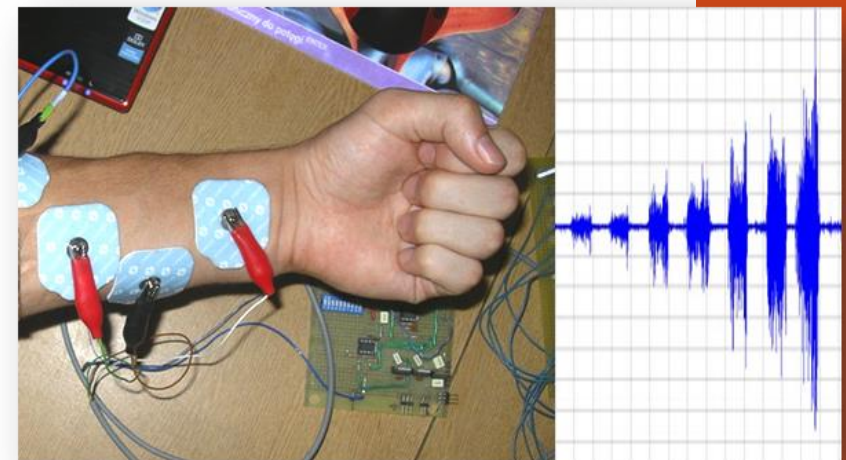
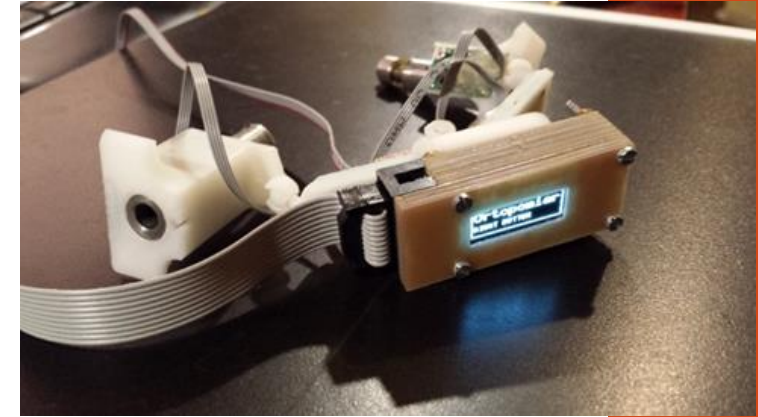
- wpisywanie/edytowanie tekstu
- obsługa przeglądarki internetowej
- obsługa aplikacji poczty elektronicznej
- korzystanie z komunikatorów (MSN, Gadu-Gadu)





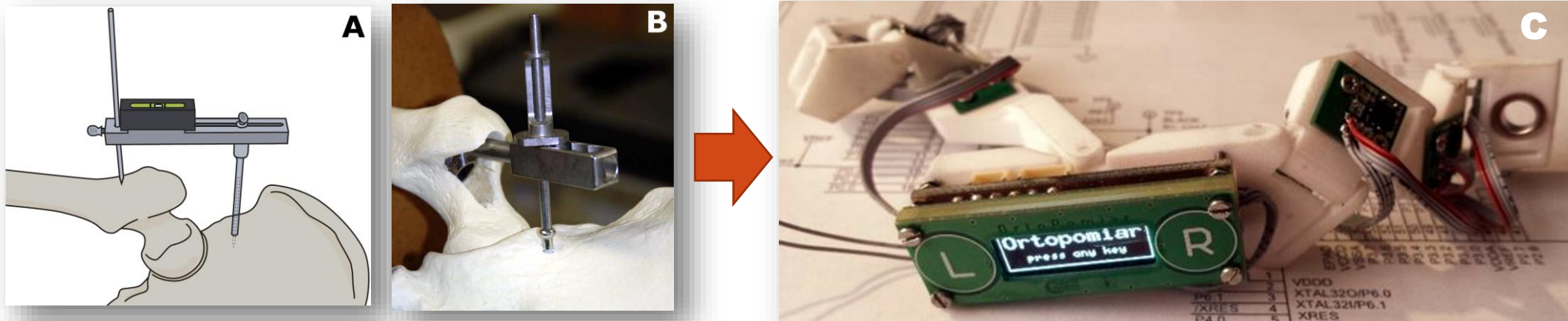
Prace badawcze Zakładu Elektroniki Medycznej

1. Przetwarzanie i analiza obrazów oraz sygnałów biomedycznych
2. Projektowanie i budowa systemów wspomagania osób z niepełnosprawnościami
3. Systemy komunikacji człowiek-komputer
4. Budowanie układów elektronicznych



Przyrząd do śródoperacyjnej kontroli parametrów wydłużenia i odsunięcia stawu biodrowego

(współpraca z prof. Leszek Podsekowski)



- poprawa precyzji pozycjonowania protezy (ramię pomiarowe osadzone tylko na czas pomiaru wzorcowego i wtórnego)
- małe rozmiary urządzenia
- jednorazowe użycie (sterylizacja na etapie produkcji, moduł dołączany do endoprotezy)

Interfejs mózg-komputer





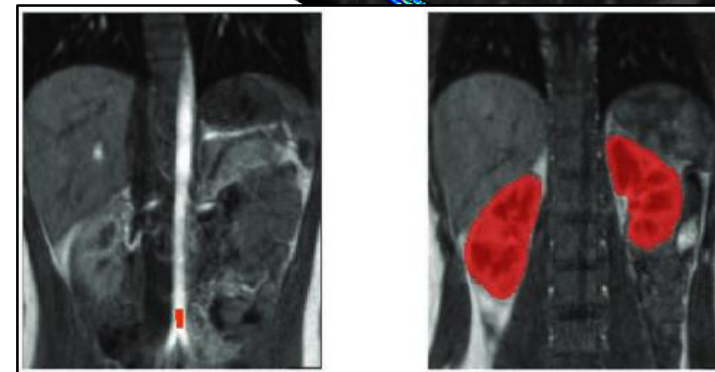
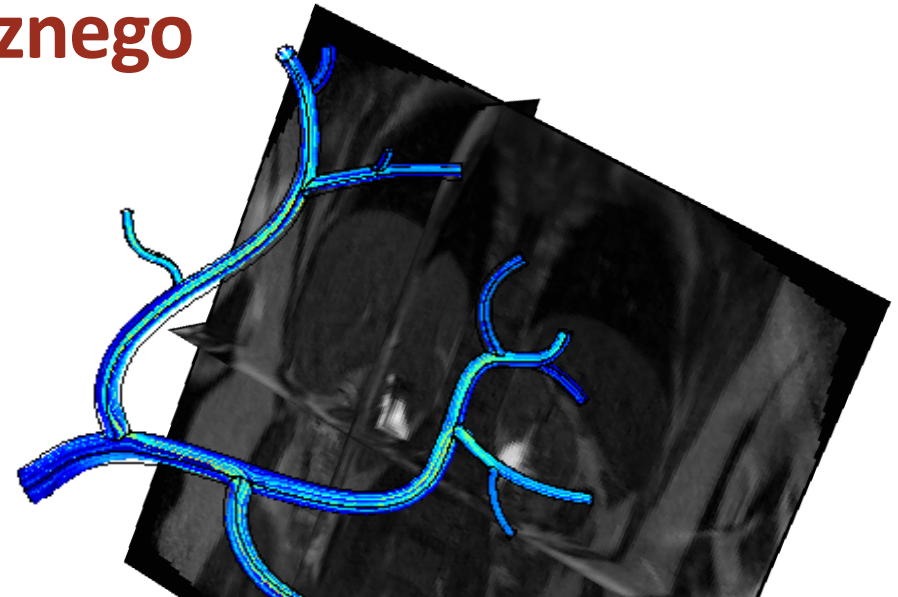
Realizowane projekty

Zakład Elektroniki Medycznej

Grant NCN ST7 / OPUS-8: Rozwój numerycznych metod modelowania oraz oceny perfuzji nerek z użyciem obrazowania rezonansu magnetycznego

Lata realizacji: 2015-2018

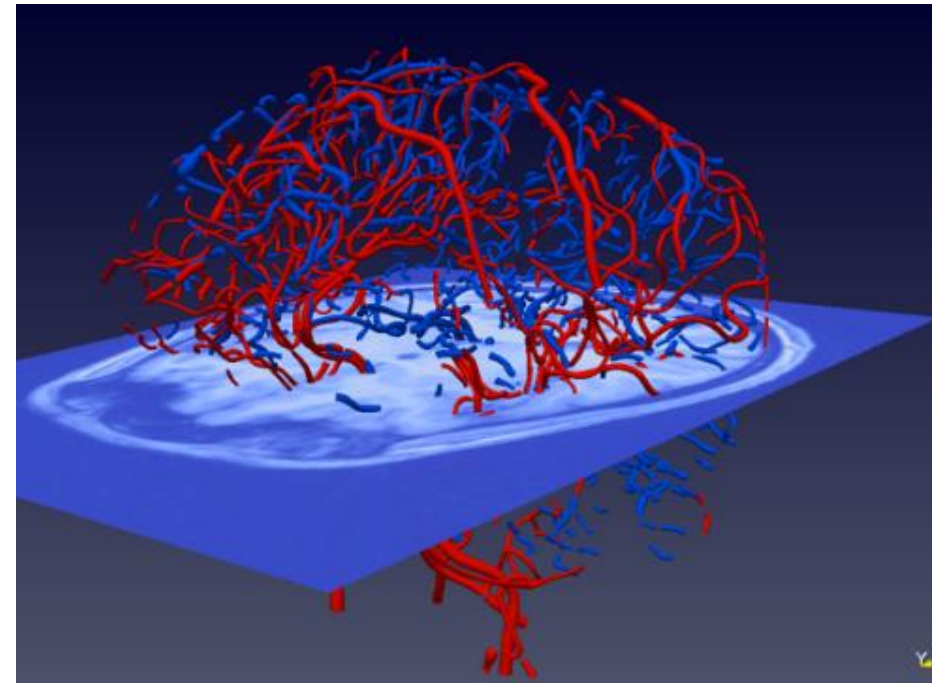
- Kierownik: dr inż. Artur Klepaczko
- Cel:
 - Udoskonalenie metod pomiaru parametrów perfuzji na podstawie obrazów MRI
 - Projekt symulatora obrazowania perfuzji nerek
- Współpraca:
 - Prof. Arvid Lundervold, University of Bergen
 - Prof. Jarle Rørvik, Haukeland University Hospital



Grant NCN Harmonia: Numeryczne modelowanie układu żył i tętnic mózgu w skali makro- i mezoskopowej na podstawie trójwymiarowych obrazów rezonansu magnetycznego

- Kierownik: **prof. Andrzej Materka**
- **Cel:** zbadanie wpływu podstawowych zjawisk wykorzystywanych w urządzeniach rezonansu magnetycznego (MRA) na dokładność modelowania i parametryzacji układu naczyń krwionośnych mózgu.
- **Współpraca:**
 - University of Jena (Niemcy),
 - University of Bergen (Norwegia)

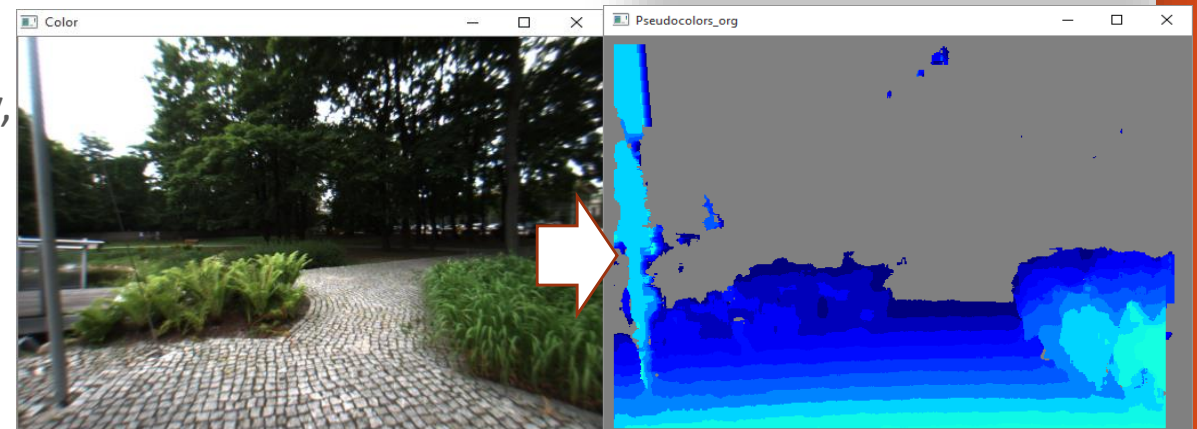
Lata realizacji: 2013-2017



Sound of Vision – Horyzont 2020, Natural sense of vision through acoustics and haptics

Horyzont 2020, 2015-2017

- Kierownik w PŁ: **prof. Paweł Strumiłło**
- Konsorcjum 9 partnerów: Islandia, Rumunia, Polska, Włochy, Węgry
- **Cel:** opracowanie osobistego systemu wspomagającego niewidomego w orientacji przestrzennej i poruszaniu się.
- Realizowane zagadnienia: Rekonstrukcja scen 3D (dysparcja UV), dźwięk przestrzenny, sonifikacja, druk 3D, testy z niewidomymi i badania EEG.





Frame 639/2267
Normal = [0.024, 0.980, -0.196], alt = -1.485m
Roll = -1.35deg
Pitch = +11.28deg



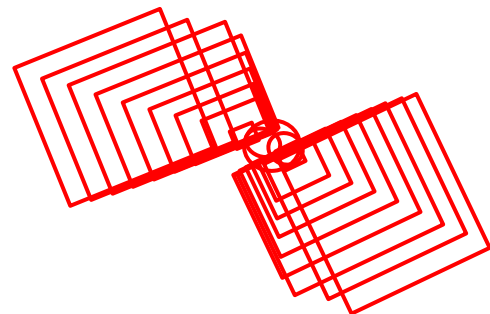
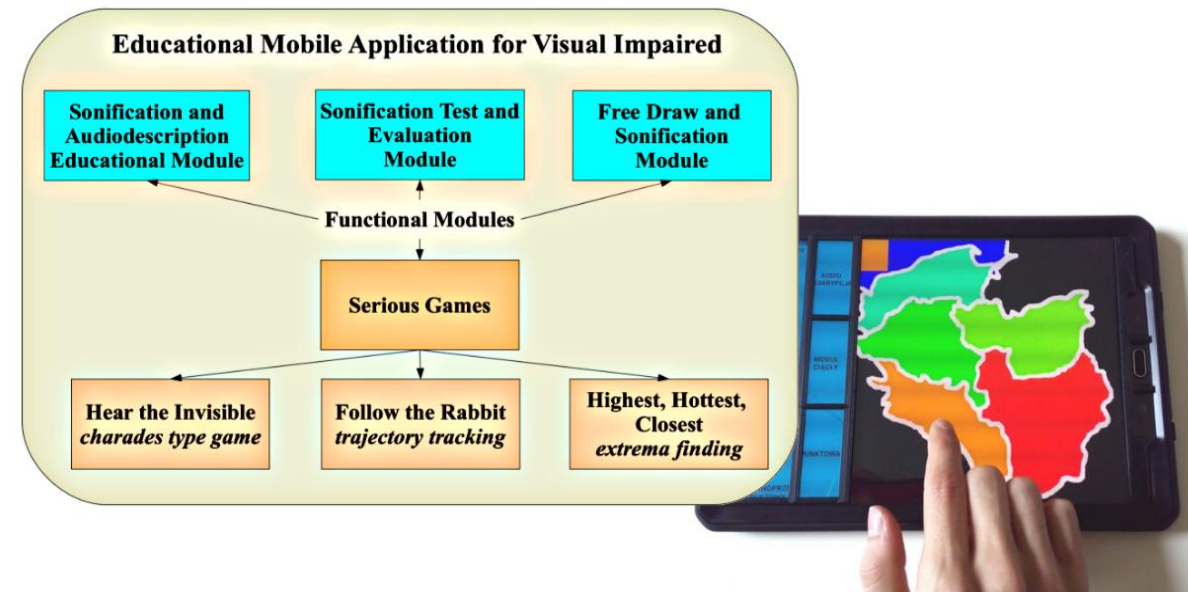


Grant NCN OPUS: Interaktywna sonifikacja obrazów z przeznaczeniem dla osób niewidomych

Lata realizacji: 2016-2018

Kierownik: prof. Paweł Strumiłło

- Udźwiękowanie kształtów i kolorów
- Aplikacja ucząca się i zbierająca dane o użytkowniku
- Zastosowanie w tyflopedagogice

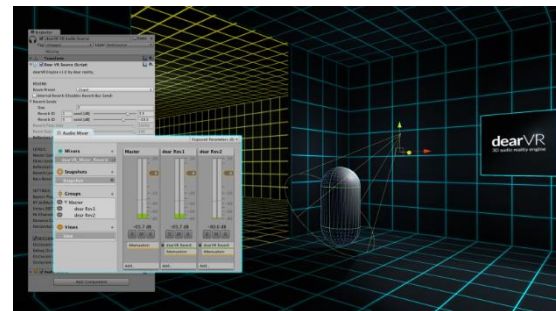
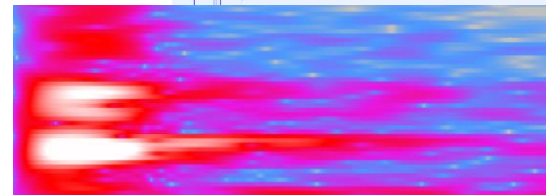
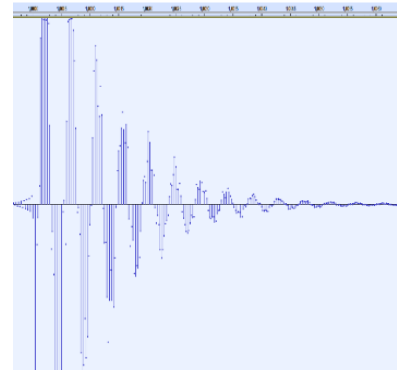


Udźwiękowanie obrazów i map na urządzenia mobilne z ekranem dotykowym.

Grant POIR NCBIR: Echovis – nauka echolokacji z wykorzystaniem nagrań binauralnych

Lata realizacji: 2017-2019

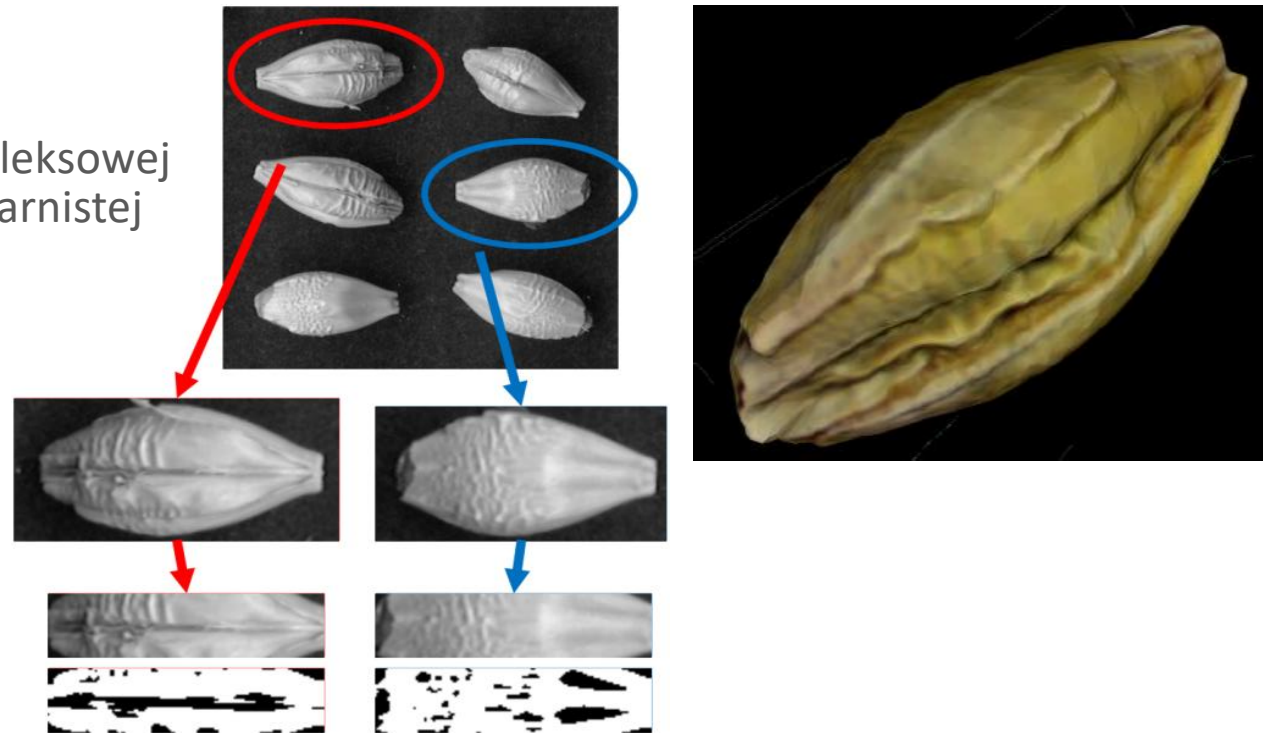
- Badania zdolności echolokacyjnych niewidomych
- Synteza i analiza dźwięków klikerów i klasknięć
- Nagrania binauralne i ich przetwarzanie
- Biblioteka do syntezy kierunkowych pogłosów
- Gra mobilna ucząca echolokacji



Grant NCBiR, PBS: Opracowanie przemysłowej metody automatycznej oceny parametrów technologicznych i klasyfikacji ziarna z zastosowaniem analizy obrazów

Lata realizacji: 2015-2018

- Kierownik: **dr hab. inż. P. Szczypiński**
- **Cel:** opracowanie automatycznej kompleksowej technologii oceny jakości mieszaniny ziarnistej dla przemysłu browarniczego.
- Konsorcjum:
 - Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (lider)
 - Politechnika Łódzka
 - Politechnika Wrocławska
 - Słodownia Soufflet Polska Sp. z o.o.





Z  ARNO O



Politechnika
Wroclawska



Politechnika Łódzka



SŁODOWNIA soufflet
POLSKA SP. Z O.O.

NCBR - PBS3/A8/38/2015
OPRACOWANIE PRZEMYSŁOWEJ METODY
AUTOMATYCZNEJ OCENY PARAMETRÓW
TECHNOLOGICZNYCH I KLASYFIKACJI ZIARNA Z
ZASTOSOWANIEM ANALIZY OBRAZÓW

Grant NCBiR POIR: Opracowanie urządzenia do wspomagania wczesnej diagnostyki znamion skórnych, w tym czerniaka, za pomocą metod wizji komputerowej, modelowania przestrzennego, analizy porównawczej i klasyfikacji

Lata realizacji: 2019-2021

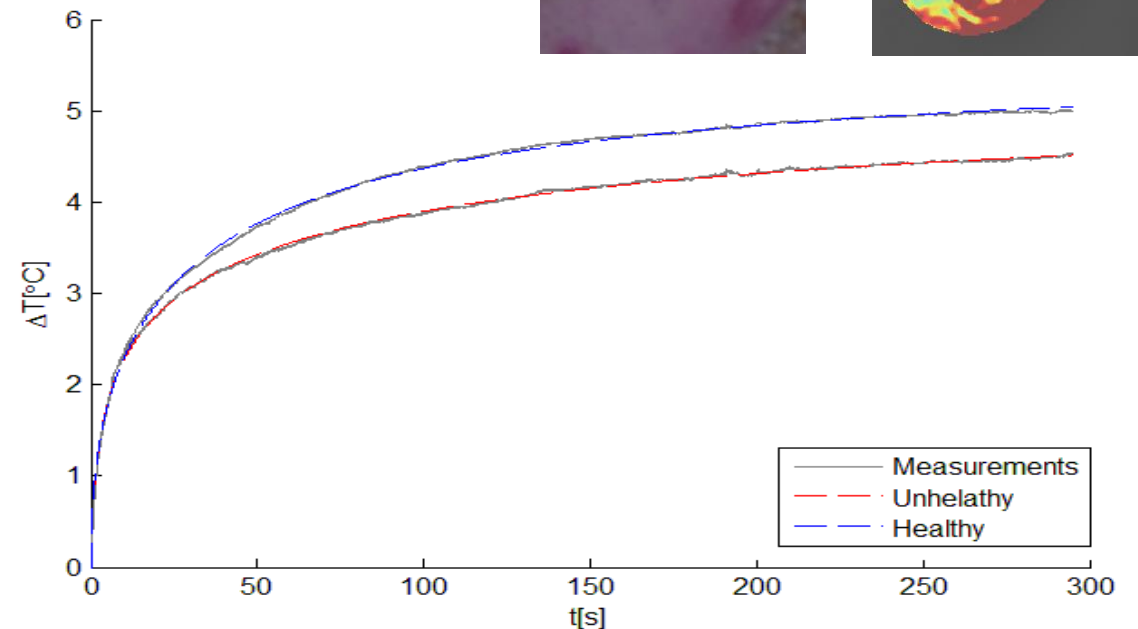
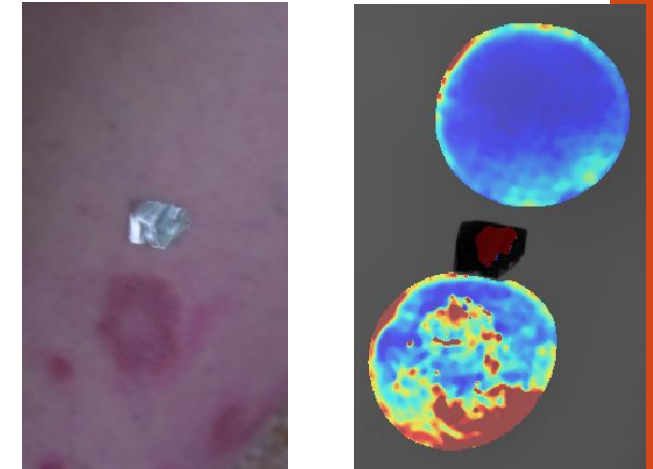
- Kierownik PŁ: **prof. Michał Strzelecki**
- **Cel:** projekt i budowa zautomatyzowanego urządzenia o wysokiej rozdzielczości do automatycznego modelowania 3D oraz analizy powierzchni skóry pacjenta oraz do identyfikacji zmian barwnikowych pod kątem profilaktyki wtórnej nowotworów skóry
- Lider: Skopia, Kraków



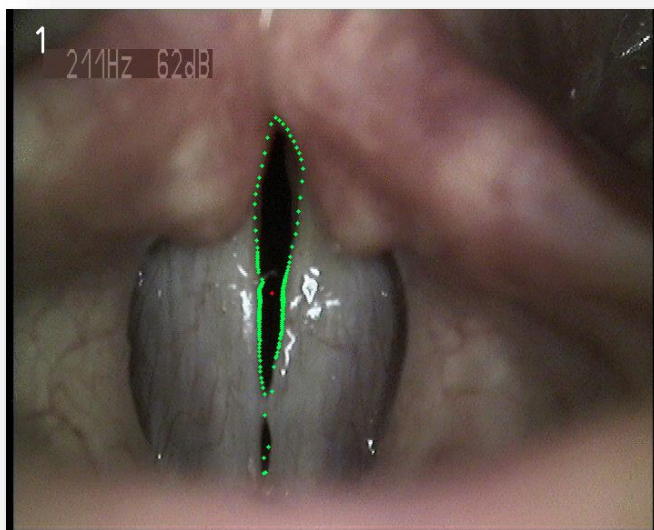
Grant NCN Preludium: Weryfikacja w warunkach klinicznych nowego algorytmu termowizyjnych badań przesiewowych stanów chorobowych skóry i tkanek wewnętrznych

Lata realizacji: 2016-2017

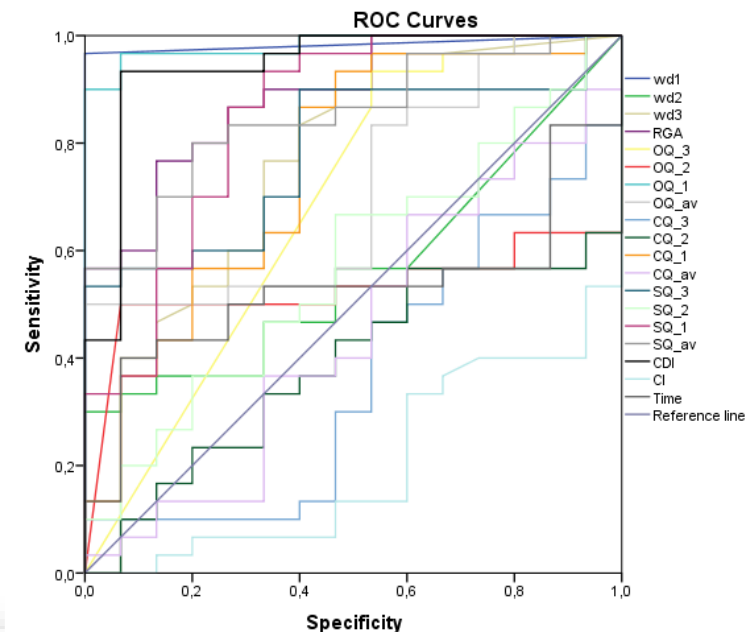
- Kierownik: **dr Maria Strąkowska**
- **Cel:** weryfikacja metodami termowizyjnymi korelacji pomiędzy parametrami modelu termicznego skóry a zmianami chorobowymi skóry.



Grant NCN Preludium: Analiza obrazów laryngowideostroboskopowych

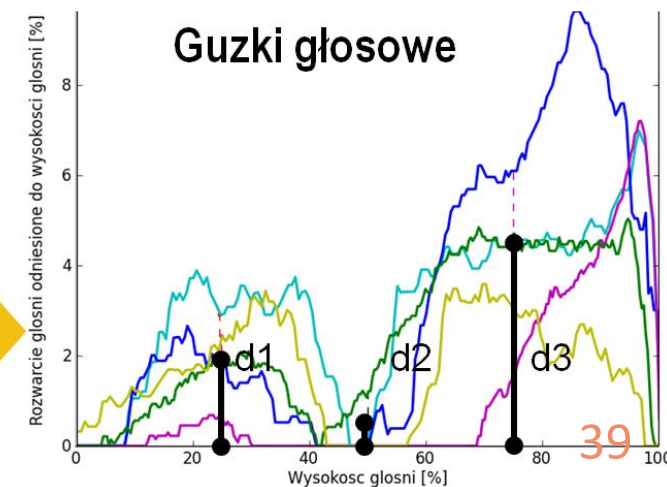
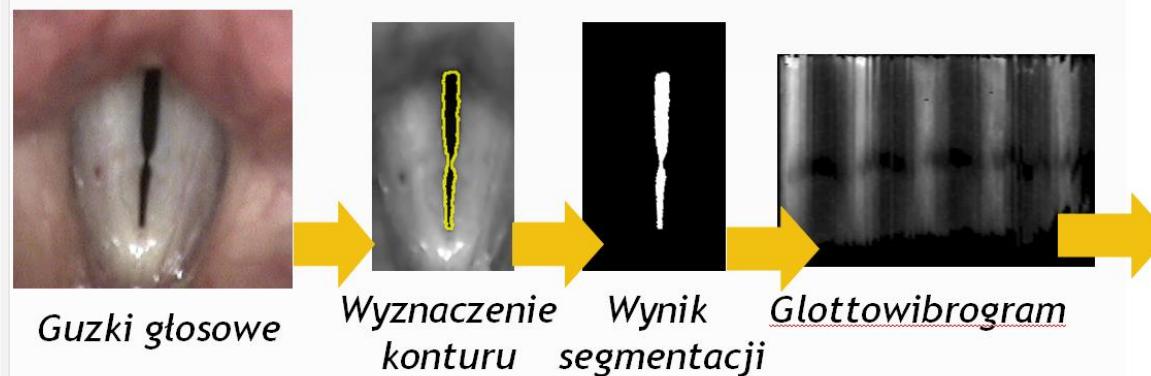


Segmentacja fałdów głosowych w sekwencjach obrazów laryngoskopowych optymalizowana parametrami równocześnie rejestrowanego sygnału głosu



Lata realizacji: 2017-2019

kierownik:
mgr Bartosz Kopczyński



Specjalności badawcze:

- Algorytmy przetwarzania i analizy obrazów oraz sygnałów biomedycznych (*prof. Michał Strzelecki, prof. Paweł Strumiłło*)
 - Algorytmy rekonstrukcji obrazów trójwymiarowych (*prof. Piotr Szczypiński*)
 - Metody analizy danych: algorytmy sztucznej inteligencji, uczenie maszynowe (*dr hab. Artur Klepaczek, prof. Piotr Szczypiński*)
 - Modelowanie systemów, zagadnienia odwrotne (*dr hab. Artur Klepaczek*)
 - Systemy interakcji-człowiek komputer (*dr Aleksandra Królak*)
 - Systemy substytucji sensorycznej (*dr Piotr Skulimowski*)
-
- Elektronika medyczna (*dr Paweł Poryzala*)
 - Systemy telekomunikacyjne, modelowanie propagacji fal, systemy lokalizacji (*prof. Sławomir Hausman*)