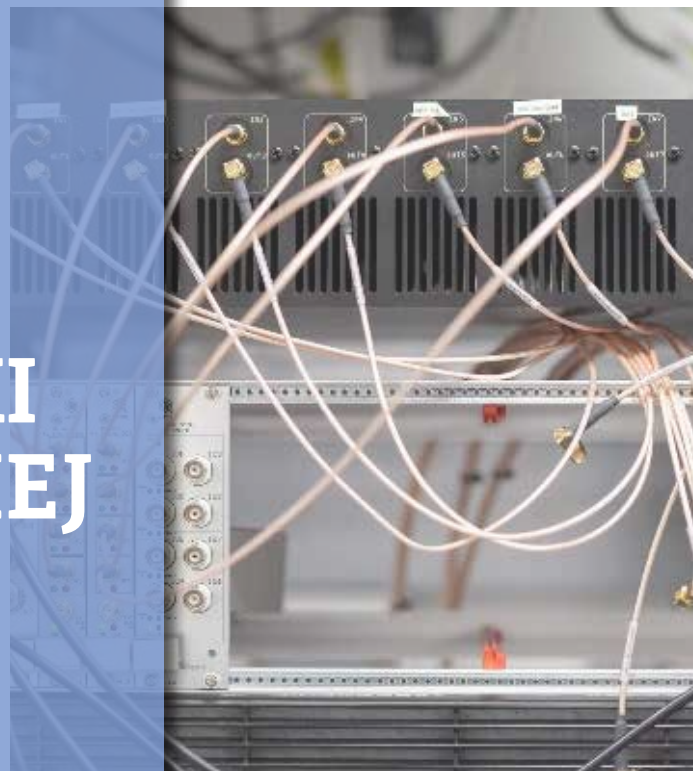
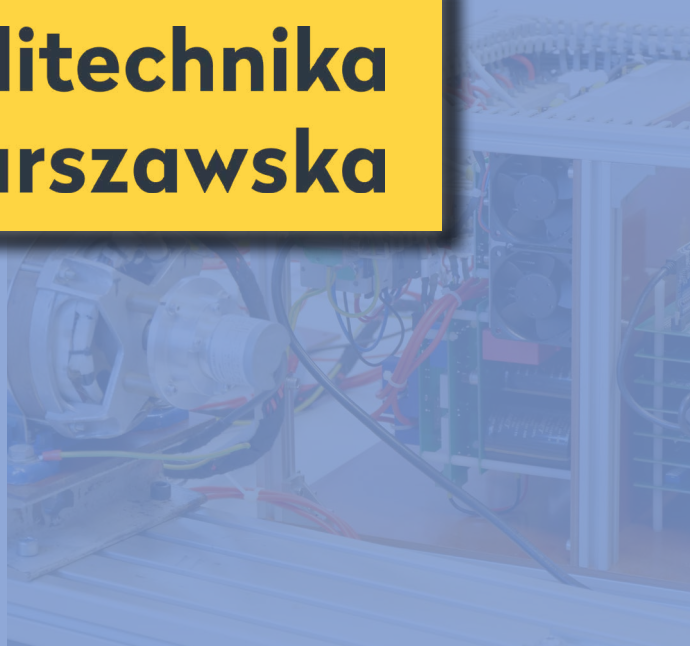


**Politechnika
Warszawska**

**ZESPOŁY
BADAWCZE
POLITECHNIKI
WARSZAWSKIEJ
OFERTA B+R**



ZESPOŁY BADAWCZE POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

OFERTA B+R

Wydanie I

Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW

Warszawa, 2021

Politechnika Warszawska to potencjał tkwiący w zespołach prowadzących innowacyjne badania i projekty. Opracowanie, które oddajemy w Państwa ręce, ma na celu przybliżenie tego typu działań oraz oferty B+R poszczególnych zespołów Politechniki Warszawskiej. Niniejszy katalog prezentuje zespoły funkcjonujące w ramach wszystkich Wydziałów PW.

Ofertę kierujemy do szerokiego grona odbiorców: przedsiębiorców, instytucji publicznych, jednostek naukowych, a także wszystkich tych, którzy są zainteresowani współpracą i korzystaniem z potencjału badawczego oraz dorobku naukowego naszej Uczelni. Publikacja stanowi serię prac Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferu Technologii, poświęconych promocji potencjału B+R Politechniki Warszawskiej, mających na celu pogłębienie współpracy pomiędzy różnymi środowiskami. Zachęcamy do zapoznania się z katalogiem oraz nawiązania i zacieśniania współpracy.

ISBN:

978-83-959787-7-7



DOI:

10.32062/20201207

Wydanie 1

Warszawa, 2021

Katalog opracował Zespół Działu Badań i Analiz CZliTT PW
we współpracy z Wydziałami Politechniki Warszawskiej



prof. dr hab. inż.
Adam Woźniak

Prorektor ds. Rozwoju
w kadencji 2020–2024

OD PROREKTORA DS. ROZWOJU POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Współpraca środowiska naukowego i biznesu jest jedynym z kluczowych czynników wpływających na możliwość skutecznego transferu technologii, a tym samym kreowania innowacyjnej gospodarki, która będzie służyć potrzebom współczesnego społeczeństwa i rozwojowi naszego kraju. Budowa platformy do komunikacji nauki i biznesu, w tym nawiązywania kontaktów i wymiany doświadczeń oraz przekuwania potrzeb w realne rozwiązania, jest ważnym elementem tej współpracy.

Politechnika Warszawska dysponuje unikatową infrastrukturą i aparaturą naukową oraz ogromnym potencjałem zespołów badawczych w obszarze nauk technicznych. Dzięki temu Politechnika Warszawska zajmuje czołowe miejsce wśród polskich uczelni technicznych, szczególnie w obszarze badań aplikacyjnych, których efektem są patenty i innowacje. Komerccjalizacja wiedzy jest potwierdzeniem użyteczności społecznej badań prowadzonych na uczelni, a środki z niej uzyskiwane stają się coraz ważniejszym elementem finansowania kolejnych prac badawczo-rozwojowych.

Politechnika Warszawska znalazła się w gronie najlepszych uczelni w Polsce wyróżnionych w wyniku konkursu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnie Badawcze. Uzyskałiśmy status uczelni badawczej. To olbrzymi prestiż, ale również wiele nowych możliwości szybszego rozwoju, prowadzenia badań naukowych na światowym poziomie, także rozwijania oferty badawczej dla innowacyjnej, opartej na nowych technologiach gospodarki.

Serdecznie zapraszam do zapoznania się z prezentowanym katalogiem usług B+R Politechniki Warszawskiej. Mam nadzieję, że ta lektura stanie się inspiracją i przyczynkiem do nawiązania współpracy, czego i Państwu, i sobie życzę.

SPIS TREŚCI

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA	STR. 13
▪ ZESPÓŁ TECHNIKI ŚWIETLNEJ	STR. 14
▪ ZESPÓŁ BADAWCZO-WDROŻENIOWY AIA (APARATY I AUTOMATYKA ELEKTROENERGETYCZNA)	STR. 16
▪ ZESPÓŁ NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH I UKŁADÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH	STR. 18
▪ ZESPÓŁ SIECI I SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH	STR. 20
▪ ZESPÓŁ ELEKTROWNI I GOSPODARKI ELEKTROENERGETYCZNEJ	STR. 22
▪ ZESPÓŁ ELEKTROENERGETYKI TRAKCYJNEJ	STR. 24
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY TEORII STEROWANIA	STR. 26
▪ ZESPÓŁ ELEKTROTERMII	STR. 28
▪ ZESPÓŁ WYSOKICH NAPIĘĆ	STR. 30
▪ ZESPÓŁ ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ I ENERGOELEKTRONIKI	STR. 32
▪ ZESPÓŁ ENERGOELEKTRONIKI SZEROKOPRZERWOWEJ	STR. 34
▪ ZESPÓŁ NANOMETROWYCH SYSTEMÓW SCALONYCH	STR. 36
▪ ZESPÓŁ PÓŁPRZEWODNIKÓW SZEROKOPASMOWYCH	STR. 38
▪ ZESPÓŁ TEORII I MODELOWANIA PRZYRZĄDÓW NANOELEKTRONIKI	STR. 40
▪ ZESPÓŁ TECHNOLOGII, DIAGNOSTYKI I MODELOWANIA DLA NANOELEKTRONIKI I FOTONIKI	STR. 42
▪ ZESPÓŁ MIKROSYSTEMÓW I CZUJNIKÓW POMIAROWYCH	STR. 44
▪ ZESPÓŁ ŚWIATŁOWODOWYCH CZUJNIKÓW I SYSTEMÓW POMIAROWYCH	STR. 46
▪ ZESPÓŁ ELEKTRONIKI DRUKOWANEJ I INTELIGENTNYCH CZUJNIKÓW POMIAROWYCH	STR. 48
▪ ZESPÓŁ SYSTEMÓW BIOCYBERNETYCZNYCH I AKWIZYCJI DANYCH	STR. 50
▪ ZESPÓŁ TECHNIKI IMPULSOWEJ I FOTOAKUSTYCZNEJ	STR. 52
▪ ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI	STR. 54
▪ ZESPÓŁ METROLOGII WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI	STR. 56

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA	STR. 59
▪ SMOG – GRUPA MODELOWANIA OPROGRAMOWANIA	STR. 60
▪ ZESPÓŁ GRAFIKI KOMPUTEROWEJ	STR. 62
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH	STR. 64
▪ ZESPÓŁ ANALIZY DANYCH METODAMI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	STR. 66
▪ ZESPÓŁ SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH	STR. 68
▪ ZESPÓŁ METAHEURYSTYCZNYCH METOD OPTIMALIZACJI I ICH ZASTOSOWAŃ	STR. 70
▪ ZESPÓŁ UCZENIA MASZYNOWEGO	STR. 72
▪ ZESPÓŁ PROBLEMÓW ZAPEWNIENIA WYSOKIEJ JAKOŚCI OPROGRAMOWANIA	STR. 74
▪ ZESPÓŁ ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW WIARYGODNOŚCI SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	STR. 76
▪ ZESPÓŁ BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	STR. 78
▪ ZESPÓŁ SYSTEMÓW ROZPROSZONYCH	STR. 80
▪ ZESPÓŁ RADAROWYCH TECHNIK OBRAZUJĄCYCH	STR. 82
▪ ZESPÓŁ RADIOLOKACJI PASYWNEJ	STR. 84
▪ ZESPÓŁ OPTIMALIZACJI I ANALIZY SIECI	STR. 86
▪ ZESPÓŁ SYSTEMÓW I USŁUG INTERNETU RZECZY	STR. 88
▪ ZESPÓŁ SYSTEMÓW I SIECI CZUJNIKOWYCH IOT	STR. 90
▪ ZESPÓŁ ARCHITEKTUR I ZASTOSOWAŃ INTERNETU	STR. 92
▪ ZESPÓŁ ZAAWANSOWANYCH METOD ANALIZY I PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	STR. 94
▪ ZESPÓŁ ZASTOSOWAŃ GŁĘBOKICH SIECI NEURONOWYCH W MEDIACH CYFROWYCH	STR. 96
▪ ZESPÓŁ BIOINFORMATYKI	STR. 98
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	STR. 101

▪ PRACOWNIA OBRAZOWYCH I POMIAROWYCH ZASTOSOWAŃ REZONANSÓW MAGNETYCZNYCH	STR. 102
▪ PRACOWNIA CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW POMIAROWYCH	STR. 104
▪ ZESPÓŁ PRZETWARZANIA I ANALIZY SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH	STR. 106
▪ LABORATORIUM INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ	STR. 108

ZESPOŁY B+R	
INŻYNIERIA CHEMICZNA	STR. 111
▪ LABORATORIUM FILTRACJI AEROZOLI AEROFIL	STR. 112
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY AEROZOLI I INHALATORÓW (RESPI-LAB)	STR. 114
▪ ZESPÓŁ DS. BADAŃ WIELOFUNKCYJNYCH UKŁADÓW EMULSYJNYCH	STR. 116
▪ ZESPÓŁ INŻYNIERII PRODUKTU	STR. 118
▪ SynBioProc - ZESPÓŁ KONTROLOWANEJ SYNTEZY, PRZETWÓRSTWA MATERIAŁÓW FUNKCJONALNYCH I BIOPOLIMERÓW SYNTETYCZNYCH	STR. 120
NAUKI CHEMICZNE	STR. 123
▪ LABORATORIUM BADANIA ODDZIAŁYWAŃ BIOMOLEKULARNYCH	STR. 124
▪ ZESPÓŁ MIKROBIOLOGII I BIOINŻYNIERII	STR. 126
▪ LABORATORIUM BIOSURFAKTANTÓW	STR. 128
▪ PRACOWNIA SPEKTROSKOPII RAMANA	STR. 130
▪ ZESPÓŁ ANALITYKI ŚLADOWEJ I BIOANALITYKI	STR. 132
▪ ZESPÓŁ MIKROANALIZY I BIOANALIZY ŚLADOWEJ	STR. 134
▪ BIOLUMPOR	STR. 136
INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT	STR. 139
▪ BEZPIECZEŃSTWO ORAZ EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH	STR. 140
▪ ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH I LOGISTYKI	STR. 142
▪ ZESPÓŁ INŻYNIERII TRANSPORTU LOTNICZEGO	STR. 144
▪ ZESPÓŁ BADANIA ODDZIAŁYWAŃ DYNAMICZNYCH W UKŁADZIE CZŁOWIEK-POJAZD-DROGA-OTOCZENIE	STR. 146
▪ ZESPÓŁ INWENTARYZACJI, MODELOWANIA I OCEN STANU OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH	STR. 148
▪ ZESPÓŁ MONITOROWANIA PRZEMIESZCZEŃ I ANALIZ DEFORMACJI	STR. 150
▪ ZESPÓŁ PRECYZYJNEGO POZYCJONOWANIA GNSS ORAZ MODELOWANIA POLA GRAWITACYJNEGO	STR. 152
▪ ZESPÓŁ UAV GEOLAB	STR. 154
▪ ZESPÓŁ WSPÓŁPRACY KONSTRUKCJI Z PODŁOŻEM I MONITORINGU OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	STR. 156

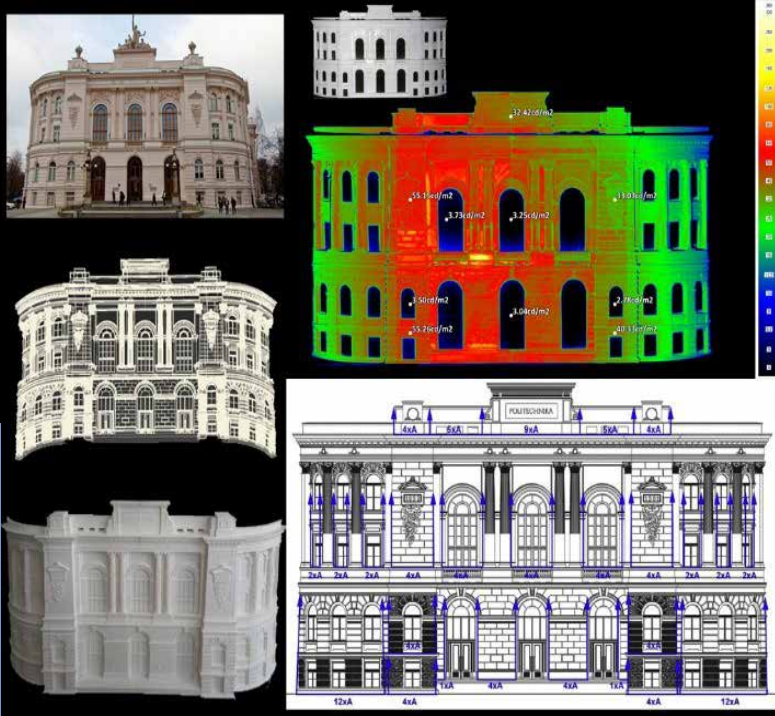
■ INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA	STR. 159
■ ZESPÓŁ OCHRONY POWIERZCHNI ZIEMI	STR. 160
▫ PRACOWNIA BADANIA ZANIECZYSZCZEŃ POWIERZCHNI ZIEMI	STR. 161
▫ PRACOWNIA BADANIA ODORÓW	STR. 162
■ ZESPÓŁ GOSPODARKI WODNEJ I HYDROLOGII	STR. 164
■ ZESPÓŁ GOSPODARKI ODPADAMI	STR. 166
■ ZESPÓŁ EKOTOKSYKOLOGII	STR. 168
■ ZESPÓŁ BIOTECHNOLOGII I MIKROBIOLOGII ŚRODOWISKA	STR. 170
■ ZESPÓŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W WODĘ I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	STR. 172
■ ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW CIEPŁOWNICZYCH	STR. 174
■ ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW GAZOWNICZYCH	STR. 176
■ ZESPÓŁ LABORATORIUM AERODYNAMIKI TURBIN LOTNICZYCH I SPALANIA (LATIL)	STR. 178
■ ZESPÓŁ PROJEKTOWY SILNIKÓW TŁOKOWYCH	STR. 180
■ LABORATORIUM DIAGNOSTYKI LASEROWEJ	STR. 182
■ INŻYNIERIA MECHANICZNA	STR. 185
■ ZESPÓŁ KONSTRUKCJI I BADAŃ SAMOCHODÓW	STR. 186
■ ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU NAPĘDÓW WIELOŹRÓDŁOWYCH	STR. 188
■ ZESPOŁY INTERDYSCYPLINARNE	STR. 191
■ ZESPÓŁ BADAWCZY APARATURY DLA FIZYKI WYSOKICH ENERGII	STR. 192
■ DZIAŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (SEMINSYS)	STR. 194
■ ZESPÓŁ NANOMATERIAŁÓW BIOAKTYWNYCH	STR. 196
■ WIRTUALNE LABORATORIUM ANALIZ GEOPRZESTRZENNYCH CENAGIS	STR. 198
■ LABORATORIUM TESTOWANIA APLIKACJI NAWIGACYJNYCH ORAZ SYSTEMÓW LOKALIZACYJNYCH	STR. 200

Politechnika Warszawska	ZESPOŁY B+R
■ ZESPÓŁ ANALIZ I OCENY STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH	STR. 202
■ ZESPÓŁ ANALIZY I OCENY STANU WIELKOWYMIAROWYCH KOLEKTORÓW I RUROCIĄGÓW	STR. 204
■ ZESPÓŁ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI HYDROTECHNICZNYCH	STR. 206
■ LABORATORIUM WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	STR. 208
■ LABORATORIUM CHŁODNICTWA I POMP CIEPŁA	STR. 210
■ PRACOWNIA JAKOŚCI POWIETRZA W POMIESZCZENIACH	STR. 212
■ ZESPÓŁ DS. ANALIZ KOMFORTU CIEPLNEGO, PRODUKTYWNOŚCI I DOBROSTANU	STR. 214
■ ZESPÓŁ DS. INFRASTRUKTURY WODNEJ I OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	STR. 216
■ ZESPÓŁ METEOROLOGII	STR. 218
■ ZESPÓŁ OCHRONY ATMOSFERY	STR. 220
■ ZESPÓŁ STATYSTYKI I BADAŃ ZDALNYCH ŚRODOWISKA	STR. 222
■ LABORATORIUM BADAŃ PERCEPCYJNYCH	STR. 224
■ ZESPÓŁ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W AKUSTYCE	STR. 226
■ ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA MIKROFALOWYCH ŹRÓDEŁ DUŻEJ MOCY	STR. 228
■ PRACOWNIA ANTEN I TECHNIKI SUBTERAHERCOWEJ	STR. 230
■ ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW RADIA PROGRAMOWALNEGO	STR. 232
■ ZESPÓŁ ALGORYTMÓW SPRZĘTOWYCH W MEDIACH CYFROWYCH	STR. 234
■ ZESPÓŁ ADAPTACYJNYCH SYSTEMÓW PRZETWARZANIA INFORMACJI	STR. 236
■ ZESPÓŁ OPTYMALIZACJI ZASOBÓW RADAROWYCH I FUZJI DANYCH	STR. 238
■ ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW CYFROWYCH, PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW I INFORMACJI W UKŁADACH PROGRAMOWALNYCH	STR. 240
■ ZESPÓŁ INTERNETOWYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH	STR. 242
■ ZESPÓŁ KOMUNIKACJI FOTONICZNEJ	STR. 244
■ ZESPÓŁ METOD DETEKCJI, ESTYMACJI I PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	STR. 246
■ PRACOWNIA SYSTEMÓW AKWIZYCJI I PRZETWARZANIA INFORMACJI	STR. 248
■ ZESPÓŁ POMIARÓW I EKSPLOACJI SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH	STR. 250
■ ZESPÓŁ ELEKTROAKUSTYKI	STR. 252
■ ZESPÓŁ SYSTEMÓW WIZYJNYCH I CYBERBEZPIECZEŃSTWA	STR. 254
■ nOS – NANOTECHNOLOGIA, OPTYKA, SENSORYKA	STR. 256

▪ R128+ PHOTONICS&MORE	STR. 258
▪ ZESPÓŁ SENSING DEVICES	STR. 260
▪ ZESPÓŁ SPEKTROSKOPII OPTYCZNEJ I LASEROWEJ SPEKTRO	STR. 262
FILOZOFIA	STR. 265
▪ LABORATORIUM NOWEGO ETOSU	STR. 266
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY FILOZOFII INFORMATYKI	STR. 268
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY FILOZOFII FIZYKI	STR. 270
NAUKI SPOŁECZNE	STR. 273
▪ ZESPÓŁ BADAŃ SPOŁECZNYCH	STR. 274
▪ ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA ZORIENTOWANEGO NA UŻYTKOWNIKA	STR. 276
▪ ZESPÓŁ EWALUACJI PROJEKTÓW I INTERWENCJI PUBLICZNYCH	STR. 278
▪ ZESPÓŁ BADAŃ EKOSYSTEMÓW INNOWACYJNOŚCI	STR. 280
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY HUMANISTYCZNYCH ASPEKTÓW SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	STR. 282
NAUKI PRAWNE	STR. 285
▪ ZESPÓŁ DS. PRAWA NOWYCH TECHNOLOGII	STR. 286
▪ ZESPÓŁ PRAWA PUBLICZNEGO	STR. 288
▪ ZESPÓŁ BADAWCZY INNOWACJI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII	STR. 290
NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI	STR. 293
▪ INTERDYSCYPLINARNY ZESPÓŁ ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO	STR. 294
▪ CENTRUM MODELOWANIA I ORGANIZACJI PRODUKCJI	STR. 296



AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA i ELEKTROTECHNIKA



ZESPÓŁ TECHNIKI ŚWIETLNEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#TECHNIKA ŚWIETLNA #ŹRÓDŁA ŚWIATŁA
#OPRAWY OŚWIETLENIOWE #STEROWANIE OŚWIETLENIEM
#FOTOMETRIA I KOLORYMETRIA #POMIARY POŁOWE
#OŚWIETLENIE WNĘTRZ #OŚWIETLENIE DRÓG #ILUMINACJA
#PROJEKTOWANIE #MODELOWANIE #WIZUALIZACJE
#CZYNNIKI LUDZKIE #EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA
#ZANIECZYSZCZENIE ŚWIATŁEM #MULTIMEDIA
#WIRTUALNA I ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ

Zespół działa w Zakładzie Techniki Światłowej Instytutu Elektroenergetyki na Wydziale Elektrycznym PW. Prowadzi prace badawcze i usługi eksperckie z zakresu techniki światłowej, na pograniczu fizyki, elektrotechniki, energetyki, środowiska, architektury i psychologii.

Główne problemy podejmowane przez zespół dotyczą:

- badania ilościowych i jakościowych cech oświetlenia wnętrz, dróg, obiektów architektonicznych i przestrzeni miejskiej,
- badania wpływu światła i oświetlenia na ludzi i środowisko,
- rozwoju strategii zarządzania energią elektryczną w aplikacjach oświetleniowych,
- badania systemów oświetleniowych i sposobów sterowania oświetleniem w aplikacjach oświetleniowych,
- rozwoju metod projektowania i obliczeń fotometrycznych opraw oświetleniowych,
- rozwoju i wykorzystania cyfrowych metod pomiarów w technice światłowej,
- wykorzystania technik multimedialnych, w tym metod wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości w technice światłowej.

Klientami i partnerami Zespołu byli m.in.: ES-System, OSRAM, Centralny Ośrodek Sportu Torwar, Teatr Wielki – Opera Narodowa, Inmedio, Skanska, Warbud, Schröder Polska, Philips Lighting Poland, Spectra Lighting, Miloo-Electronics, Greenie, Lira, Eurovia, Venessa, Euro-Light, Micromex, Narva, Tech-Mot, Grotex, Awex, Ghelamco oraz urzędy miast i gminy.

KONTAKT

dr hab. inż. Piotr Pracki, prof. uczelni
piotr.pracki@ien.pw.edu.pl
(+48) 22 234 75 63
www.zts.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM FOTOMETRII: badania podstawowych wielkości fotometrycznych, rozkładów światłości źródeł światła i opraw oświetleniowych, materiałów i układów świetlno-optycznych opraw
 - kule całkujące
 - ławy fotometryczne
 - fotogoniometr
 - matrycowy miernik luminancji, luksomierze
 - wzorce strumienia świetlnego, światłości, luminancji, współczynnika odbicia
- LABORATORIUM KOLORYMETRII I POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH: badania rozkładów widmowych promieniowania, barwy i tętnienia światła oraz wielkości elektrycznych źródeł światła i opraw oświetleniowych
 - monochromator
 - kolorymetr
 - spektrofotometr
 - fotometr do badania źródeł LED
 - analizator mocy i energii
- LABORATORIUM TECHNIKI MULTIMEDIALNEJ: statyczna i dynamiczna rejestracja obrazu, opracowanie animacji w technice timelapse/hyperlapse, dynamiczna identyfikacja i śledzenie obiektów w kontekście realizacji mappingu oraz inteligentnego oświetlenia
- LABORATORIUM CYFROWEJ SYMULACJI W TECHNICIE ŚWIETLNEJ:
 - 15 stanowisk komputerowych wyposażonych w specjalistyczne oprogramowanie, m.in. AutoCAD, Inventor, 3D Studio Max, SolidWorks, Photopia, Dialux, Relux

PATENTY

- Sposób kształtowania rozkładu luminancji i układ do kształtowania rozkładu luminancji (PAT231873)
- Sposób pomiaru rozkładu luminancji (PAT.231114)
- Sposób kształtowania rozkładu luminancji i układ do stosowania tego sposobu (PAT225208)

- Układ optyczny dioda elektroluminescencyjna – odbłyśnik (PAT209121)
- Układ mocowania i zasilania diody elektroluminescencyjnej w oprawie oświetleniowej z kloszem (PAT208215)

OFEROWANE USŁUGI

- pomiary parametrów oświetleniowych i ocena stanu oświetlenia wnętrz w budynkach, dróg, obiektów architektonicznych i przestrzeni miejskiej
- komputerowe symulacje i wizualizacje oraz projektowanie oświetlenia wnętrz w budynkach, dróg, obiektów architektonicznych i przestrzeni miejskiej
- ocena efektywności energetycznej i oddziaływania środowiskowego oświetlenia wnętrz, dróg, obiektów architektonicznych i przestrzeni miejskiej
- projektowanie układów świetlno-optycznych opraw oświetleniowych
- pomiary i ocena parametrów fotometrycznych, kolorymetrycznych i elektrycznych źródeł światła i opraw oświetleniowych
- pomiary i ocena parametrów fotometrycznych i kolorymetrycznych materiałów
- przygotowanie i realizacja specjalistycznych szkoleń z zakresu techniki światłowej, w tym z projektowania oświetlenia wnętrz, dróg i iluminacji

WYBRANE PROJEKTY

- Badanie jakości i efektywności energetycznej oświetlenia elektrycznego i dziennego wnętrz w budynkach użyteczności publicznej
- Badanie oświetlenia dróg i autostrad oraz opracowanie map oświetlenia drogowego dla miast (m.in. ZDM Warszawa, Koszalin)
- Badanie oświetlenia zewnętrznego i opracowanie wytycznych dotyczących terenów kolejowych (Polskie Koleje Państwowe)
- Projekty i komputerowe wizualizacje oświetlenia prestiżowych obiektów architektonicznych w Polsce i Europie oraz opracowanie aplikacji do projektowania i analizy iluminacji obiektów
- Projekty układów świetlno-optycznych opraw LED (na zlecenie firm oświetleniowych)

ZESPÓŁ BADAWCZO-WDROŻENIOWY AIA (APARATY I AUTOMATYKA ELEKTROENERGETYCZNA)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Zespół działa w ramach Wydziału Elektrycznego PW w Instytucie Elektroenergetyki w Zakładzie Aparatów i Automatyki Zabezpieczeniowej.

Od 1996 r. jest producentem systemów zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji elektroenergetycznych nazywanego również łączem inżynierskim. Zespół opracował kilka generacji urządzeń systemu, a ostatnia jego wersja jest wyposażona w funkcje cyberbezpieczeństwa i posiada akceptację do stosowania w stacjach PSE S.A. W całej Polsce użytkowanych jest około 60 systemów zdalnego nadzoru zabezpieczeń opracowanych, wykonanych i serwisowanych przez zespół.

W ramach realizowanych prac badawczych wymienić można: opracowanie systemów zdalnego dostępu oraz wymagań dotyczących urządzeń automatyki elektroenergetycznej stosowanych w stacjach przesyłowych PSE S.A., testowanie terminali zabezpieczeniowych, testowanie urządzeń telekomunikacyjnych wykorzystywanych w elektroenergetyce, testowanie systemów sterowania oraz używanych w nich urządzeń dla takich firm, jak PSE S.A., ZPrAE Sp. z o.o., Computers & Control Sp. z o.o., GE, Schneider Electric, Elektrometal-Energetyka S.A., Elester – PKP Sp. z o. o.

#ELEKTROENERGETYKA #AUTOMATYKA ELEKTROENERGETYCZNA
#APARATY ELEKTROENERGETYCZNE #ZDALNY DOSTĘP #IEC61850
#AUTOMATYKA ZABEZPIECZENIOWA #KONCENTRATOR ZABEZPIECZEŃ
#MERGING UNIT #ŁĄCZE INŻYNIERSKIE #AUTOMATYKA ŁĄCZENIOWA
#TESTY URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ
#EAS #TESTY APARATÓW ELEKTRYCZNYCH #PRZEMYSŁ 4.0
#CYFRYZACJA #MODELOWANIE ZJAWISK ŁĄCZENIOWYCH
#URZĄDZENIA TELEKOMUNIKACYJNE #VR W ELEKTROENERGETYCE

KONTAKT

dr hab. inż. Ryszard Kowalik, prof. uczelni
ryszard.kowalik@ien.pw.edu.pl
(+48) 22 234 56 08
www.ien.pw.edu.pl

AUTOMATYKA ELEKTROENERGETYCZNA
I ZABEZPIECZENIOWA, APARATY ELEKTROENERGETYCZNE,
TECHNIKA ŁĄCZENIOWA, ELEKTROENERGETYKA,
TELETECHNIKA, PRZEMYSŁ 4.0, CYFRYZACJA

WYBRANE PROJEKTY

- Nieinwazyjny system monitorowania i analizy zużycia energii elektrycznej w obszarze użytkownika końcowego
- Koncepcja techniczno-organizacyjna funkcjonowania mikrosieci GK PGE Miastkowo, Polska Grupa Energetyczna PGE S.A.
- Konfiguracja łącza inżynierskiego na stacji EE przy użyciu oprogramowania opracowanego przez zespół PW na platformie sprzętowej Innogy (Innogy STOEN Operator sp. z o.o.)
- Dostawa usługi badawczej nad zabezpieczeniem różnicowym linii (87L) dedykowanym dla linii SN
- Opracowanie projektu autonomicznego urządzenia działającego jako węzeł sterujący szyny procesowej (opracowanie założeń pod wykonanie nowego uniwersalnego urządzenia sterującego szyny procesowej, współpracującego z terminalami zabezpieczeniowymi wszystkich producentów)

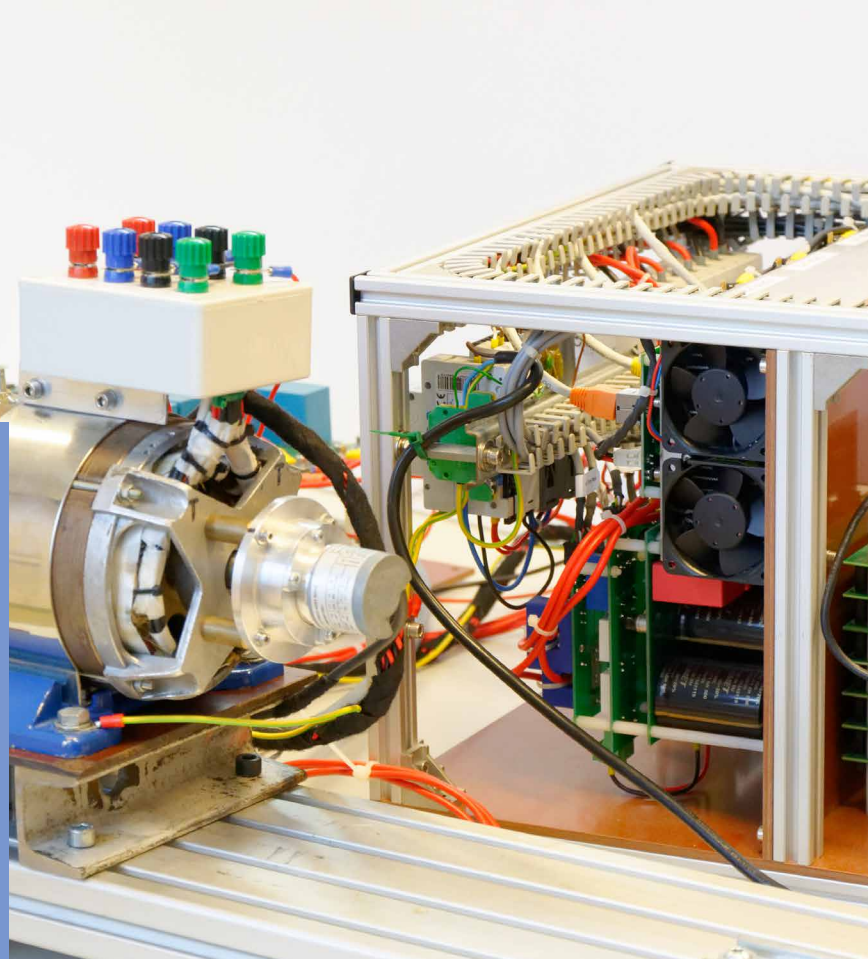
INFRASTRUKUTRA BADAWCZA

- LABORATORIUM EAZ, wyposażone w najnowocześniejsze testery mikroprocesorowe, zestaw aplikacji symulacyjnych pozwalających na odwzorowanie stanów zakłóceń w systemie elektroenergetycznym, najnowocześniejsze zabezpieczenia elektroenergetyczne dedykowane do ochrony wszystkich elementów systemu elektroenergetycznego, urządzenia oraz narzędzia do budowy szeroko rozumianych cyfrowych stacji elektroenergetycznych (IEC61850), tj.:
 - testery firmy OMICRON
 - wzmacniacze dopasowane do testerów OMICRON
 - tester EAZ pracujący w pętli zamkniętej
 - zestaw mikroprocesorowych zabezpieczeń elektroenergetycznych rozmaitych firm (około 30 urządzeń różnych typów od wiodących producentów)
 - oprogramowanie symulacyjne pozwalające na odwzorowanie stanów zakłóceń w systemie

- LABORATORIUM TELETECHNIKI, wyposażone w urządzenia telekomunikacyjne pozwalające na odwzorowanie układów telekomunikacyjnych wykorzystywanych w stacjach elektroenergetycznych, tj.:
 - zestaw urządzeń do tworzenia sieci lokalnych i rozległych (przełączniki, rutery)
 - zegary czasu rzeczywistego o dużej dokładności wyposażone w protokoły PTP, IRIG -B, SNTP, PPS
 - węzły SDH z bogatym zestawem portów wejściowych
 - urządzenia zabezpieczeniowe dopasowane do rozwiązań cyfrowych stacji
 - symulatory protokołów komunikacyjnych oraz ich analizatory
- LABORATORIUM IEC61850, wyposażone w urządzenia wykorzystywane w cyfrowych stacjach elektroenergetycznych, tj.:
 - zestaw urządzeń pozwalających na realizację układów wykorzystujących standard IEC61850
 - kilka zegarów czasu rzeczywistego (GPS) wspierających protokoły PTP, IRIG -B, SNTP, PPS
 - urządzenia MU pozwalające na wykonywanie pomiarów prądów i napięć, a następnie przekazywanie ich w formie cyfrowej (SV) poprzez sieć LAN (urządzenia firmy ABB, Siemens, własne rozwiązania)
 - urządzenia zabezpieczeniowe dopasowane do rozwiązań cyfrowych stacji
 - testery SV i GOOSE (własne rozwiązania)
 - dydaktyczne stanowiska laboratoryjne wraz z odpowiednimi instrukcjami i opisami do praktycznej nauki wykorzystania standardu IEC51850 w układach automatyki stacji elektroenergetycznych (5 stanowisk laboratoryjnych opartych na urządzeniach i rozwiązaniach firm Schneider Electric, ABB, Siemens, GE, C&C)
- LABORATORIUM APARATÓW ELEKTRYCZNYCH I PROCESÓW ŁĄCZENIOWYCH
 - źródła wieloprądowe o obciążalności ciągłej do 10 kA
 - układ zwarciový bezpośredni o prądzie szczytowym do 100 kA dla napięcia do 110 V oraz układ pośredni – syntetyczny – do prób zdolności łączeniowej wyłączników SN, o prądzie szczytowym do 63 kA i składowej podstawowej napięcia powrotnego do 32 kV
 - oprogramowanie symulacyjne pozwalające na odwzorowanie procesów łączeniowych i zjawisk fizycznych istotnych dla pracy aparatów elektrycznych, m.in. PSCAD/EMTDC, EMTP-ATP, Matlab/Simulink

OFEROWANE USŁUGI

- wykonywanie szeroko rozumianych prac badawczych związanych z urządzeniami i układami automatyki elektroenergetycznej, w tym zabezpieczeniowej:
 - opracowanie i weryfikacja działania nowych, unikalnych algorytmów pracy urządzeń i układów, w których mogą być wykorzystane różnego rodzaju urządzenia telekomunikacyjne i typy sieci
 - rozszerzenie funkcjonalności działania układów automatyki o nowe cechy, np. w celu opracowania samoleczących się układów sieci SN
 - analizy poprawności działania już pracujących w systemie elektroenergetycznym układów automatyki zabezpieczeniowej lub analizy możliwości zastosowania określonego rodzaju automatyki bądź urządzeń automatyki
 - sprawdzenie poprawności nastawienia parametrów rozruchowych, z uwzględnieniem warunków pracy danego zabezpieczenia w sposób zarówno analityczny, jak i symulacyjny
 - analiza rejestracji zakłóceń z chwili wystąpienia zakłócenia w celu potwierdzenia poprawnej jego pracy (w tym ta powiązana z testami laboratoryjnymi wybranego urządzenia za pomocą testerów mikroprocesorowych)
 - kompleksowe badania cech urządzeń zabezpieczeniowych, tzw. testy funkcjonalne (każdy typ przekaźnika, począwszy od terminali odległościowych stosowanych w sieciach WN i NN, skończywszy na prostszych terminalach dedykowanych dla sieci SN)
 - analiza poprawności działania układów automatyki zabezpieczeniowej opartych na nowej technologii wykorzystującej standard IEC61850 (odwzorowanie przesyłania komunikatów GOOSE i SV)
 - projektowanie oraz realizacja skomplikowanych układów zdalnego nadzoru zabezpieczeń (łącze inżynierskie) dla dowolnej stacji elektroenergetycznej (bez konieczności długiej podróży do oddalonej stacji elektroenergetycznej) oraz szybkie reagowanie na zaistniałą sytuację, zwiększanie cyberbezpieczeństwa
 - badanie rozdzielnic nn i SN – testy konstruktorskie
 - testowanie aparatury rozdzielczej w tym wyłączników nn i SN
 - wykonywanie ekspertyz i opinii technicznych poawaryjnych dla instalacji elektrycznych nn, SN i WN
 - opracowanie nakładek na oprogramowanie BIM dotyczące różnego rodzaju instalacji budowlanych
 - opracowanie urządzeń elektroenergetycznych (generatorów, inwerterów) pracujących w systemach OZE



ZESPÓŁ NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH I UKŁADÓW ENERGOELEKTRONICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ENERGOELEKTRONIKA #MASZYNY ELEKTRYCZNE
#NAPĘD ELEKTRYCZNY #ELEKTROMOBILNOŚĆ #MAGAZYNY ENERGII
#ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII #STEROWANIE
#AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA #MIKROKONTROLERY
#INTELLIGENT BUILDING SYSTEMS #POJAZDY ELEKTRYCZNE

Zakład działa w strukturze Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Wydziału Elektrycznego. Realizuje prace badawcze i rozwojowe finansowane zarówno ze środków publicznych (granty NCN, NCBR, a w przeszłości granty MNiSW i 6PRUE), jak i na zlecenie podmiotów gospodarczych.

Główny obszar działań dotyczy układów energoelektronicznych w zastosowaniach do napędów elektrycznych, układów sieciowych i magazynów energii. Rozwijane są metody sterowania i konstrukcje przekształtników oferujące nowe funkcjonalności tych urządzeń lub poprawione parametry pracy, jak również nowe technologie przekształtników z wykorzystaniem przyrządów półprzewodnikowych z węgla krzemu i azotku galu.

Zakład od początku istnienia silnie współpracuje z podmiotami gospodarczymi, opracowując na ich zlecenie konstrukcje i metody sterowania przekształtników. W ostatnich latach Zespół współpracował zarówno z podmiotami zagranicznymi (VoltAmpere – RPA, Hygen Power – RPA, Cummins Generator Technologies – UK), jak i krajowymi (SAM Polska sp. z o.o., Zakład Szybowcowy Jeżów, Frako-Term Sp. z o.o., Horus Energia Sp. z o.o., MESKO S.A.).

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Lech Grzesiak,
dr hab. inż. Bartłomiej Ufnalski, prof. uczelni
lmg@isep.pw.edu.pl,
bartlomiej.ufnalski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 61 38
www.isep.pw.edu.pl/index.php/ZNE

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- aparatura badawcza i oprogramowanie niezbędne do analizy, projektowania, budowy i testowania urządzeń elektrycznych w obszarze napięć do 2kV: oscyloskopy, analizatory, zasilacze, generatory sygnałów, stacje lutownicze, komora termiczna, kamery termowizyjne
- w razie potrzeby aparatura może być uzupełniona przez zakup bądź wypożyczenie, np. w zakresie badań EMC

OFEROWANE USŁUGI

- projekty układów energoelektronicznych i napędowych oraz mikroprocesorowych układów sterowania, w tym w zakresie napędów pojazdów
- projekty dedykowanych maszyn elektrycznych, w tym do napędów pojazdów
- badania elektrochemicznych magazynów energii
- opracowywanie metod sterowania pozwalających na osiągnięcie nowych funkcjonalności projektowanych układów
- rozwój wiedzy eksperckiej w zakresie energoelektroniki, napędów, integracji odnawialnych źródeł energii elektrycznej i magazynów energii z siecią elektroenergetyczną oraz mikrosieciami

PATENTY

- Hybrid generator apparatus (Hybrydowy generator mocy) (US6175217B1)
- AC Power Generating System (US2003107349)
- Electrical machine rotor position identification (EP11615333)
- Układ do wyrównywania napięć na kondensatorach prostownika aktywnego (PAT.230357)
- Modulator szerokości impulsów dla trójfazowego, trójpoziomowego przekształtnika napięcia z funkcją wyrównywania napięć na kondensatorach tworzących obwód wejściowy przekształtnika napięcia (PAT.224275)
- Sposób nieciągłej modulacji szerokości impulsów dla wielogłęziowego przekształtnika napięcia oraz modulator do stosowania tego sposobu (PAT.220349)
- Sposób nieciągłej modulacji szerokości impulsów dla wielogłęziowego przekształtnika napięcia oraz modulator do stosowania tego sposobu (PAT.221893)
- Sposób regulacji oraz układ regulujący (P.426077)

WYBRANE PROJEKTY

- Technologie materiałów półprzewodnikowych dla elektroniki dużych mocy i wysokich częstotliwości (NCBR, TECHMATSTRATEG)
- Napęd hybrydowy wykorzystujący ogniwa paliwowe lekkiego statku powietrznego (NCBR)
- Nadprzewodzący magazyn energii z interfejsem energoelektronicznym do zastosowań w sieciach dystrybucyjnych (NCBR)
- EKO-Mobilność (POIG)
- Rozwój technologii układów wykonawczych sterowania dla rakiet (NCBR)



ZESPÓŁ SIECI I SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SIECI ELEKTROENERGETYCZNE #SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE
 #SIECI PRZESYŁOWE #SIECI DYSTRYBUCYJNE #MIKROSIECI
 #PROGNOZOWANIE #SZTUCZNA INTELIGENCJA #UCZENIE MASZYNOWE
 #INTELIGENCJA STADNA #OPTIMALIZACJA
 #INTELIGENTNE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE #NIEZAWODNOŚĆ ZASILANIA

Zespół działa przy Instytucie Elektroenergetyki na Wydziale Elektrycznym PW, a zakres prac naukowo-badawczych jego członków obejmuje:

- ☐ elektroenergetyczne sieci przesyłowe i dystrybucyjne,
- ☐ obliczenia w sieciach przesyłowych i dystrybucyjnych,
- ☐ mikrosieci, inteligentne sieci elektroenergetyczne,
- ☐ metody sztucznej inteligencji w elektroenergetyce,
- ☐ prognozowanie w elektroenergetyce,
- ☐ sterowanie systemem elektroenergetycznym,
- ☐ modele matematyczne systemu elektroenergetycznego oraz jego elementów składowych,
- ☐ systemy informatyczne w elektroenergetyce,
- ☐ instalacje elektryczne, w tym instalacje i systemy w inteligentnych budynkach,
- ☐ niezawodność sieci i systemów elektroenergetycznych,
- ☐ urządzenia FACTS,
- ☐ rynki energii, zagadnienia ekonomiczne w elektroenergetyce.

Przykładowi klienci Zespołu to m.in. Globema Sp. z o.o. oraz innogy Stoen Operator Sp. z o.o.

KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Piotrowski, prof. uczelni
 pawel.piotrowski@ee.pw.edu.pl
 (+48) 501 845 058
 www.ien.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ LABORATORIUM ELEKTROENERGETYCZNE
- ☐ LABORATORIUM INTELIGENTNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
- ☐ LABORATORIUM KOMPUTEROWE
 - oprogramowanie specjalistyczne, m.in.: AutoCad, ESTYM, ESTYM PSO, NETLAB, NetTerm, ORKA, ProjStru, ProjStru_aco, Prolog, REGNAP, Sphinx 3.0, WinFACT 7, Akordeon, Algen, Matlab, PlansLAB, PowerFactory15.2.2, PowerWorld7, SCC, Stabil4, Dialux evo, ETS

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ Badania, analizy, ekspertyzy z zakresu:
 - elektroenergetycznych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych
 - obliczeń w sieciach przesyłowych i dystrybucyjnych
 - mikrosieci, inteligentnych sieci elektroenergetycznych
 - metod sztucznej inteligencji w elektroenergetyce
 - prognozowania w elektroenergetyce
 - sterowania systemem elektroenergetycznym
 - modeli matematycznych systemu elektroenergetycznego oraz jego elementów składowych
 - systemów informatycznych w elektroenergetyce
 - instalacji elektrycznych, w tym instalacji i systemów w inteligentnych budynkach
 - niezawodności sieci i systemów elektroenergetycznych
 - urządzeń FACTS
 - rynku energii i zagadnień ekonomicznych w elektroenergetyce

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Inteligentne Sieci Elektroenergetyczne na obszarach wiejskich (RIGRID)
- ☐ Opracowanie metody prognozowania produkcji energii z OZE z przypisaniem do węzłów sieci elektroenergetycznej (Globema Sp. z o.o.)
- ☐ Koncepcja pracy sieci przesyłowej NN i dystrybucyjnej 110 kV jako sieci zamkniętej na terenie działania Innogy Stoen (innogy Stoen Operator Sp. z o.o.)
- ☐ Opracowanie metod prognozowania obszarowego produkcji energii elektrycznej w OZE w horyzoncie średnio- i długoterminowym (Globema Sp. z o.o.)
- ☐ Efektywność energetyczna przez rozwój elektromobilności w Polsce (Norweski Mechanizm Finansowy 2009–2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ☐ nagroda w konkursie The ISGAN Award of Excellence 2019 for Smart Grids for Local Integrated Energy Systems (Smart Microgrids) za projekt międzynarodowy RIGRID – Rural Intelligent Grid





ZESPÓŁ ELEKTROWNI I GOSPODARKI ELEKTROENERGETYCZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ELEKTROWNIE #WYTWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ
#ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII #ROZPROSZONE ŹRÓDŁA ENERGII
#MAGAZYNOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ
#NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO
#BEZPIECZEŃSTWO ELEKTROENERGETYCZNE #RYNEK ENERGII ELEKTRYCZNEJ
#EKONOMIKA ELEKTROENERGETYKI #EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA
#JAKOŚĆ ENERGII ELEKTRYCZNEJ #ELEKTROMOBILNOŚĆ

Zespół działa na Wydziale Elektrycznym
PW w Zakładzie Elektrowni i Gospodarki
Elektroenergetycznej.

Główna działalność naukowa związana jest
z następującą tematyką:

- efektywność energetyczna,
- wykorzystanie energii odnawialnej (w tym projektowanie źródeł),
- elektromobilność,
- magazynowanie energii,
- bezpieczeństwo Systemu Elektroenergetycznego,
- projektowanie, produkcja komponentów, rozruch, próby przedeksplotacyjne i eksploatacja elektrowni jądrowych.

Jego najważniejsi klienci to: PSE S.A., PSE
Operator S.A., PSE Innowacje i CATA Sp. z o.o.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Józef Paska
jozef.paska@ien.pw.edu.pl
(+48) 22 234 58 64
www.zeig.ien.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ROZPROSZONYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, INTEGRACJI Z SEE I MAGAZYNOWANIA ENERGII
- symulator bloku energetycznego 200 MW

OFEROWANE USŁUGI

- praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym (SEE) i na rynku energii
- integracja źródeł oraz magazynów energii z SEE
- rynek, ekonomika i gospodarka elektroenergetyczna
- niezawodność i bezpieczeństwo elektroenergetyczne
- jakość zasilania i jakość energii elektrycznej
- technologie wytwarzania energii elektrycznej, w tym z wykorzystaniem zasobów odnawialnych i wytwarzania rozproszonego
- infrastruktura elektroenergetyczna na potrzeby elektromobilności i magazyny energii elektrycznej
- mikrosieci prądu stałego, hybrydowe układy wytwórcze, elektrownie wirtualne i klastry energii
- zasilanie układów potrzeb własnych obiektów elektroenergetycznych oraz systemy sterowania, nadzoru i wizualizacji w tych obiektach

PATENTY

- Falownik do integracji źródeł rozproszonych z siecią elektroenergetyczną
- Układ dopasowujący sygnał pomiarowy z bipolarnego przekładnika elektronicznego prądowego/napięciowego do unipolarnych przetworników analogowo-cyfrowych (PL402799)
- Emulator turbopozostu wiatrowego
- Przekształtnik rezonansowy napięcia oraz zastosowanie tranzystora z heterozłączem (PAT. 235121)

WYBRANE PROJEKTY

- Efektywność energetyczna przez rozwój elektromobilności w Polsce (Norweski Mechanizm Finansowy 2009–2014 w ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej)
- Opracowanie opinii dotyczącej Studium wykonalności opracowanego w ramach Projektu NEDO (PSE S.A.)
- Wpływ niskich poziomów napięć w systemie elektroenergetycznym na pracę bloku wytwórczego na przykładzie wybranych elektrowni KSE ze szczególnym uwzględnieniem układów potrzeb własnych bloku (PSE Operator S.A.)
- Analiza możliwości i kryteriów polskiego przemysłu w rozwoju energetyki jądrowej (projekt badawczy Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej, NCBR)
- Określenie wartości wybranych wskaźników niezawodności dla potrzeb wykonywania planów rozwoju sieci przesyłowej w PSE Operator S.A. (CATA Sp. z o.o.)





ZESPÓŁ ELEKTROENERGETYKI TRAKCYJNEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#TRAKCJA ELEKTRYCZNA #TRANSPORT ZELEKTRYFIKOWANY
#ELEKTROMOBILNOŚĆ #ELEKTROENERGETYKA TRAKCYJNA
#POJAZDY ELEKTRYCZNE #ZRÓWNOWAŻONY TRANSPORT
#MAGAZYN Y ENERGII #ENERGOCHŁONNOŚĆ TRANSPORTU
#ZASILANIE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH
#ODDZIAŁYWANIE TRANSPORTU ELEKTRYCZNEGO NA INFRASTRUKTURĘ TECHNICZNĄ I ŚRODOWISKO

Zespół działa na Wydziale Elektrycznym PW. Ma doświadczenie w realizacji projektów dotyczących modernizacji układów zasilania w transporcie kolejowym (w szczególności do zasilania pociągów typu pendolino), metra, WKD, tramwajów i trolejbusów.

Zespół realizuje wdrożenia nowych typów wysoko obciążalnej sieci trakcyjnej oraz opracowuje nowe rodzaje sieci trakcyjnych i modyfikuje istniejące, w tym sieci kolejowe do prędkości 250 km/h zastosowanej na PKP.

Oferuje także ekspertyzy z zakresu transportu elektrycznego dla kolei, metra, tramwajów oraz firm pracujących w obszarze transportu elektrycznego, a także prowadzi badania i pomiary EMC w transporcie elektrycznym.

Kolejną specjalizacją jest modelowanie przejazdu pociągów i układów zasilania trakcji DC i AC, jak też i koncepcyjne projektowanie samodzielnie lub we współpracy z innymi firmami i jednostkami naukowymi. Zespół posiada doświadczenie również w ocenie efektywności procesów energetycznych i jakości energii elektrycznej w trakcji, opracowaniu sposobów ich podwyższenia. Obecnie, zespół bada zasobniki do zastosowania w układach trakcyjnych.

Najważniejszymi klientami Zespołu są: PKP PLK S.A., PKP Energetyka S.A, ELESTER-PKP Sp. z o.o., PESA Bydgoszcz S.A., NEWAG S.A., Metro Warszawskie, ZTM Warszawa, Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o., Instytut Elektrotechniki w Międzyzlesiu, Instytut Kolejnictwa, Trakcja Polska S.A.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Adam Szelaǳ
adam.szelaǳ@ien.pw.edu.pl
(+48) 22 234 73 59
www.ztu.ime.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ aparatura do pomiarów w obwodach trakcji elektrycznej
- ☐ aparatura do badania EMC taboru trakcyjnego

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ studia wykonalności dla systemu zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego i przemiennego
- ☐ analizy systemów zasilania i sieci trakcyjne dla kolei dużych prędkości
- ☐ badania kompatybilności elektrycznej systemów trakcji elektrycznej i taboru
- ☐ analizy układów przetwarzania i przekształcania energii w pojazdach trakcyjnych
- ☐ badania i analizy elektryczne i elektrochemiczne parametrów magazynów energii
- ☐ badania jakości energii elektrycznej i symulacje zakłóceń wprowadzanych do systemu elektroenergetycznego
- ☐ analizy i badania oddziaływania systemów trakcyjnych na infrastrukturę techniczną
- ☐ analizy systemów zasilania i sieci trakcyjnych dla kolei dużych prędkości

PATENTY

- ☐ Układy do odładzania sieci trakcyjnej prądu stałego (PL 228775, PL 228774, PL 227917)
- ☐ System zasilania samochodów elektrycznych (PL 231271)
- ☐ Podstacja trakcyjna wielosystemowa (PL 231207)
- ☐ Urządzenia naprężające do sieci trakcyjnych (PL 230387, PL 230386, PL 223522, PL 223088)
- ☐ Przetawne sieci trakcyjne (PL 223148, PL 223133)
- ☐ Sieci trakcyjne górne (PL 230963, PL 230388, PL 221601, PL 221600)
- ☐ Skrzyżowania sieci trakcyjnych tramwajowych (PL 226132, PL 223148, PL 221602)
- ☐ Zasilacz awaryjny dla sieci trakcyjnej (PL 223642)
- ☐ Ślizgacze do odbieraka prądu pojazdów trakcyjnych (PL 226612, PL 221599, PL 214269)
- ☐ Rozwiązania dotyczące zabezpieczeń układu zasilania trakcji elektrycznej przed zwarciami (PL 153813, PL 150960, PL 137159, PL 133624)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Rozwiązania konstrukcyjne sieci trakcyjnej w rejonie rozjazdu V=250km/h dla linii CMK
- ☐ Studium układu zasilania trakcji tramwajowej Tramwajów Warszawskich
- ☐ Koncepcja zasilania elektrotrakcyjnego II linii Metra Warszawskiego
- ☐ Przygotowanie pilotażowego wdrożenia w Polsce systemu zasilania trakcji 25 kV prądu przemiennego
- ☐ Opracowanie wytycznych projektowych dla sieci trakcyjnej w Tramwajach Warszawskich

ZESPÓŁ BADAWCZY TEORII STEROWANIA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ESTYMACJA UKŁADÓW DYNAMICZNYCH
#MODELOWANIE UKŁADÓW DYNAMICZNYCH
#IDENTYFIKACJA UKŁADÓW DYNAMICZNYCH #STEROWANIE

Sterowanie układów dynamicznych
Identyfikacja układów dynamicznych
Modelowanie układów dynamicznych
Estymacja układów dynamicznych
Identyfikacja układów dynamicznych
Sterowanie układów dynamicznych
Modelowanie układów dynamicznych

Zespół działa w Zakładzie Sterowania, Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym PW. Jego członkowie mają duże doświadczenie w projektach badawczych z zakresu Teorii Sterowania, tj. modelowania superkondensatorów, procesu nagrzewania oraz modelowania analogowego układów niecałkowitego zmiennego rzędu.

Prace Zespołu dotyczą również zagadnień algorytmów estymacji ze szczególnym uwzględnieniem estymacji układów niecałkowitego rzędu oraz sterowania optymalnego, a także sterowania dla liniowych i nieliniowych układów całkowitego i niecałkowitego rzędu.

Zespół opracował:

- wiele algorytmów estymacji takich jak: Ułamkowy Filtr Kalmana, Rozszerzony Ułamkowy Filtr Kalmana oraz Ułamkowy Filtr Kalmana oparty na transformacji Unscented,
- zmodyfikowane metody poprawy jakości sterowania z użyciem regulatorów PID oraz mechanizmem anti-windup, bazując na rachunku niecałkowitego zmiennego rzędu,
- model oparty na rachunku różniczkowym niecałkowitego rzędu wykorzystujący zjawisko dyfuzji anomalnej (w ramach modelowania ultrakondensatorów).

Posiada także doświadczenie w zakresie sterowania optymalnego i układów dodatnich oraz stożkowych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Andrzej Dzieliński
adziel@ee.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 03
<https://zwnike.iem.pw.edu.pl>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

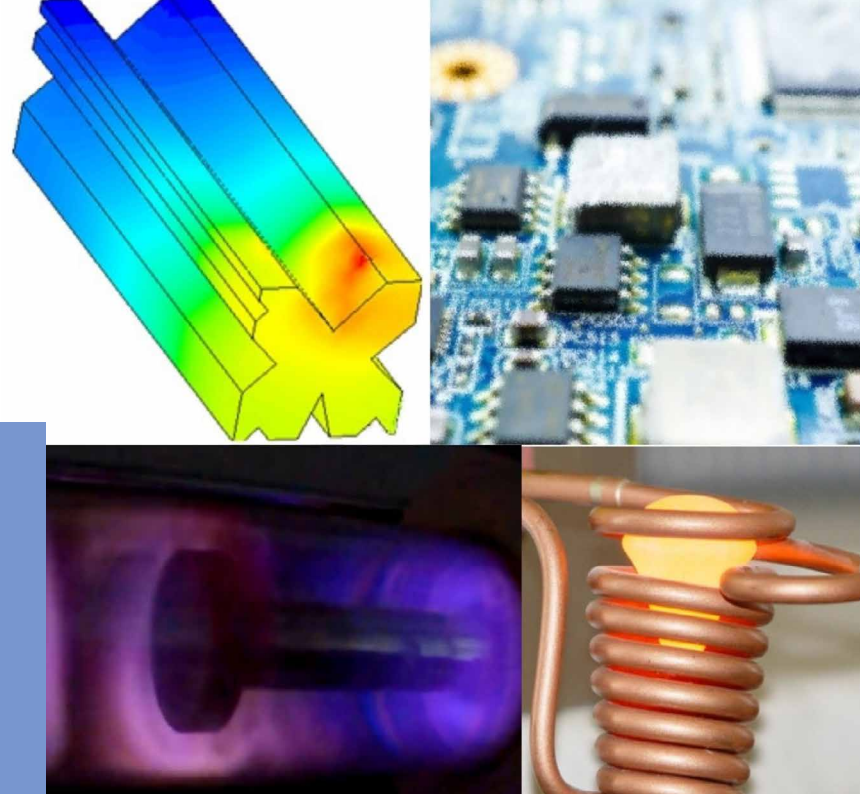
- sprzęt do szybkiego prototypowania oraz testowania systemów z wykorzystaniem metod Hardware in the Loop (HIL)
 - karta szybkiego prototypowania dSPACE MicroLabBox wyposażoną dodatkowo w programowalny układ FPGA
 - karta szybkiego prototypowania dSPACE 1104idSPACE 1103

WYBRANE PROJEKTY

- Modelowanie układów o niecałkowitym, zmiennym rzędzie i niestałym sposobie zmiany tego rzędu w czasie (NCN)
- Identyfikacja i estymacja układów dynamicznych o stałym i zmiennym niecałkowitym rzędzie (NCN)
- Układy dynamiczne ułamkowego rzędu – modelowanie, estymacja i sterowanie (NCN)
- Modeling and controlling cancer evolution using fractional calculus (projekt bilateralny we współpracy z Technical University of Lisbon)
- Modeling, identification and simulation of the fractional-order diffusion process (projekt bilateralny we współpracy z Technical University of Kosice)

OFEROWANE USŁUGI

- prace badawcze dotyczące:
 - modelowania procesów transportu ciepła w materiałach o złożonej i zmiennej strukturze
 - modelowania ultrakondensatorów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego niecałkowitych rzędów
 - modelowania układów o zmiennym niecałkowitym rzędzie i opracowywania algorytmów sterowania dla takich układów
 - estymacji filtrowania z użyciem algorytmów opartych na rachunku różniczkowym niecałkowitego rzędu
 - metody sterowania z użyciem algorytmów opartych na rachunku różniczkowym niecałkowitego rzędu
 - sterowania optymalnego układów niecałkowitego rzędu
 - regulacji predykcyjnej układów niecałkowitego rzędu
 - własności i sterowania układów dodatnich
- aplikacja ww. zagadnień w różnych dziedzinach nauki i techniki, m.in.:
 - automatyce i robotyce – modelowanie, estymacja i sterowanie układami dynamicznymi
 - inżynierii biomedycznej – modelowanie procesów, np. rozrostu tkanek rakowych
 - inżynierii materiałowej – modelowanie procesów nagrzewania materiałów o skomplikowanej strukturze wewnętrznej



ZESPÓŁ ELEKTROTERMII POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#PRZETWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ #PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ
ELEKTROTERMICZNYCH #MODELOWANIE I SYMULACJA PÓL SPRĘŻONYCH
#REGULACJA TEMPERATURY #STEROWANIE PROCESÓW CIEPLNYCH
#THERMAL MANAGEMENT #PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW ROZPRASZANIA CIEPŁA
#EFEKTYWNOŚĆ PRZETWORNİKÓW ELEKTROTERMICZNYCH
#SYSTEMY POMIARÓW PARAMETRÓW FIZYCZNYCH

Zespół Elektrotermii działa w Zakładzie Techniki Świetlnej Instytutu Elektroenergetyki, na Wydziale Elektrycznym PW. Spektrum zainteresowań Zespołu koncentruje się wokół zagadnień związanych z szeroko rozumianą problematyką przetwarzania energii elektromagnetycznej w ciepłą, łącznie z efektywnym wykorzystaniem tej energii, układami pomiarowo-kontrolnymi oraz konstrukcją przetworników.

Główne problemy podejmowane przez zespół dotyczą:

- projektowania przetworników elektrotermicznych, zwłaszcza w zakresie systemów nagrzewania indukcyjnego, rezystancyjnego oraz promiennikowego,
- projektowania i budowy systemów pomiaru i regulacji temperatury,
- modelowania i symulacji zagadnień elektromagnetyczno-cieplnych, zwłaszcza w zakresie zaawansowanych analiz pól sprzężonych,
- rozwoju i wykorzystania technik thermal managementu, zwłaszcza w zakresie nowych, aktywnych rozwiązań dedykowanych dla urządzeń energoelektronicznych,
- badań energochłonności urządzeń elektrotermicznych oraz jej minimalizacji z uwzględnieniem aktualnych trendów w elektroenergetyce,
- pomiarów parametrów fizycznych materiałów, zwłaszcza w zakresie parametrów wpływających na proces propagacji energii cieplnej.

KONTAKT

dr hab. inż. Marcin Wesołowski
marcin.wesolowski@ien.pw.edu.pl
(+48) 22 234 75 66
www.zts.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM PRZETWARZANIA ENERGII: podstawowe badania procesów przetwarzania energii elektromagnetycznej w ciepłą, łącznie z pomiarami energochłonności
 - nagrzewnice rezystancyjne
 - analizator mocy i energii
 - rejestratory temperatury
 - źródła zasilania o zróżnicowanej częstotliwości
 - kalorymetryczne systemy pomiaru energii cieplnej
 - rurowe aparaty do wyznaczania parametrów cieplnych
 - komory próżniowe z wyposażeniem
- LABORATORIUM ELEKTROTERMII: badania charakterystycznych parametrów oraz charakterystyk roboczych zróżnicowanych przetworników elektrotermicznych
 - systemy nagrzewania rezystancyjnego, indukcyjnego, jonowego, mikrofalowego, pojemnościowego, promiennikowego
 - układy pomiarowe mocy cieplnej
 - oscyloskopy wyposażone w sondy napięciowe i prądowe
 - kamera termowizyjna
 - źródła zasilania, przetworniki
- LABORATORIUM POMIARÓW I REGULACJI: badania parametrów fizycznych, badania czujników temperatury, badania i konstrukcja układów regulacji parametrów fizycznych
 - systemy pomiaru przewodności cieplnej właściwej, ciepła właściwego, dyfuzyjności cieplnej
 - mierniki natężenia pola magnetycznego
 - systemy skalowania czujników temperatury
 - wyposażenie wspomagające projektowanie, wykonywanie i badania elektronicznych układów kontrolno-pomiarowych

PATENTY

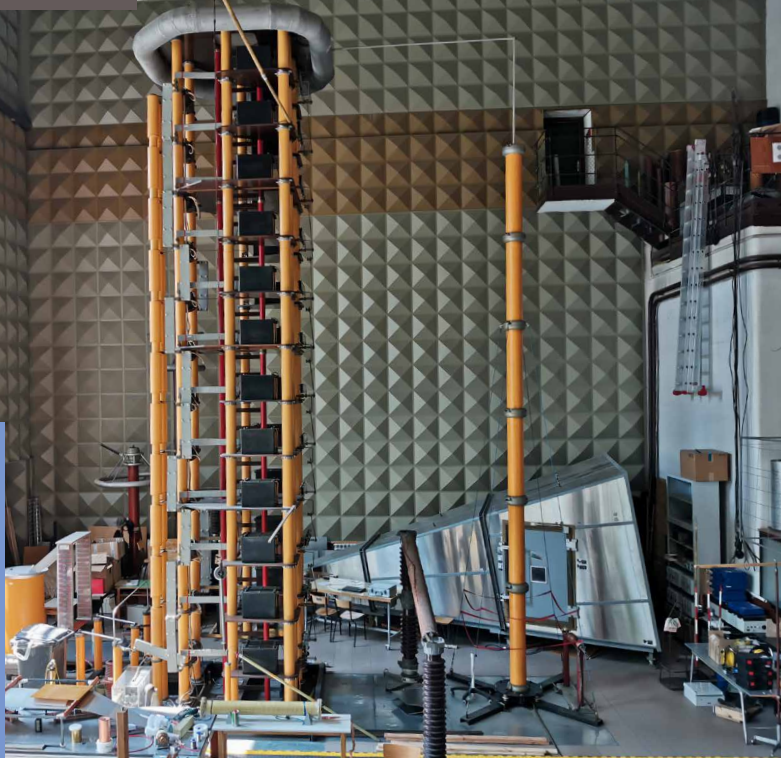
- Układ kontroli oraz regulacji temperatury w urządzeniu do oznaczania ciśnienia rozprężania węgla koksujących
- Energoelektroniczny zasilacz elektrod wyładowczych pieca do jonowych obróbek cieplno-chemicznych
- Falownik sekwencyjny o podwyższonej częstotliwości napięcia wyjściowego

OFEROWANE USŁUGI

- badania elementów grzejnych oraz promienników podczerwieni pod kątem trwałości, rzeczywistych parametrów eksploatacyjnych, sprawności oraz zastosowania w konkretnych rozwiązaniach
- projektowanie indukcyjnych systemów grzejnych, zarówno układu wzbudnik – wsad, jak i układów zasilania
- projektowanie rezystancyjnych urządzeń grzejnych w zakresie konstrukcji izolacji cieplnej oraz elementów grzejnych
- projektowanie urządzeń próżniowych w zakresie kaskad radiacyjnych, elementów grzejnych oraz systemów kontrolno-pomiarowych
- modelowanie i symulacja pól elektromagnetycznych i cieplnych wspomagające proces projektowania urządzeń wykorzystywanych w wielu gałęziach gospodarki
- projektowanie wydajnych układów rozpraszania ciepła oraz układów aktywnej dystrybucji energii cieplnej
- badania energochłonności, zarówno urządzeń, jak i budynków

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie i wykonanie nowego indukcyjnego układu grzejnego dla potrzeb badania ciśnienia rozprężania węgla koksujących
- Optymalizacja układów rozpraszania ciepła w przekształtniku BOOST 10kW
- Badanie i ocena stanu technicznego oszynowania, izolatorów wsporczych oraz przepustowych rozdzielnic typu RSD-36k zainstalowanej na 4 Sekcji rozdzielni R-30kV
- Projekt i wykonanie nagrzewnic indukcyjnych oraz układów termostatowania laserów półprzewodnikowych do detekcji par materiałów wybuchowych
- Opracowanie polskich wersji norm z zakresu elektrotermii, w tym Międzynarodowego Słownika Elektrotermii, włączonego do systemu IEC



ZESPÓŁ WYSOKICH NAPIĘĆ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#WYSOKIE NAPIĘCIE #BADANIA IZOLACJI
#WYTRZYMAŁOŚĆ NAPIĘCIOWA #BADANIA UDAROWE

Zespół ma doświadczenie w laboratoryjnych i terenowych badaniach wysokonapięciowych i wieloprądowych.

Jego członkowie specjalizują się w próbach konstruktorskich i wszelkiego rodzaju badaniach i próbach nietypowych, wymagających nieszablonowego podejścia i nietypowych układów pomiarowych. Budują również układy probierczo-pomiarowe według potrzeb zamawiającego – w tym również mobilne generatory napięciowe i prądowe.

W ofercie Zespołu znajdują się ekspertyzy z zakresu oceny parametrów elektrycznych instalacji, pól elektromagnetycznych, jakości zasilania oraz ochrony odgromowej i przepięciowej.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jacek Starzyński
jacek.starzynski@pw.edu.pl
+48 22 234 56 44
<https://zwnike.iem.pw.edu.pl>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

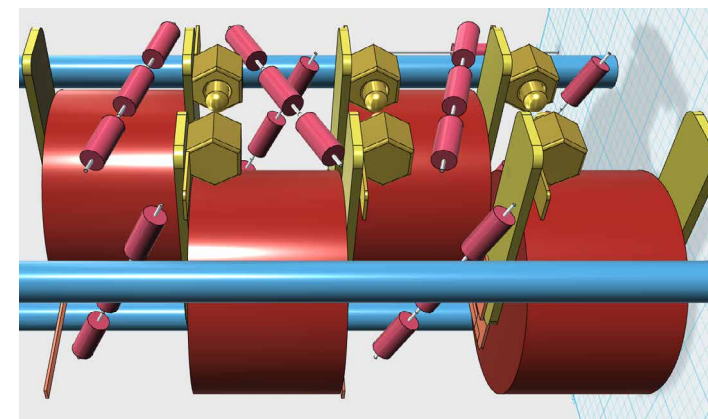
- ☐ generatory udarów napięciowych do 2 MV
- ☐ generatory udarów prądowych do 100 kA udar 8/20 μ s, 10 kA udar 10/350 μ s
- ☐ transformatory probiercze do 500 kV
- ☐ zespoły prądu stałego do 400 kV
- ☐ pełne spektrum dzielników napięć, sond prądowych, mierników parametrów izolacji, mierniki parametrów instalacji, w tym analizator jakości zasilania

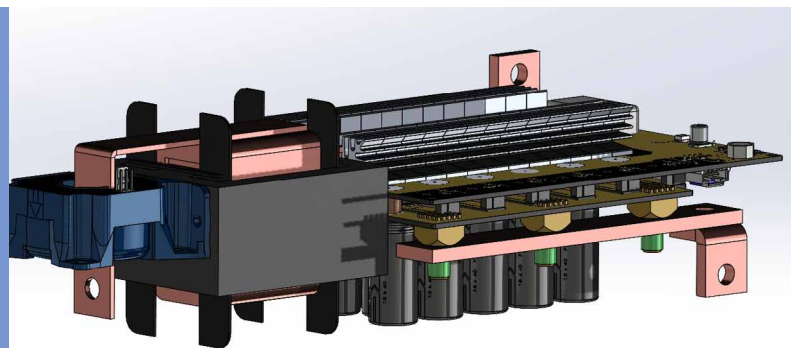
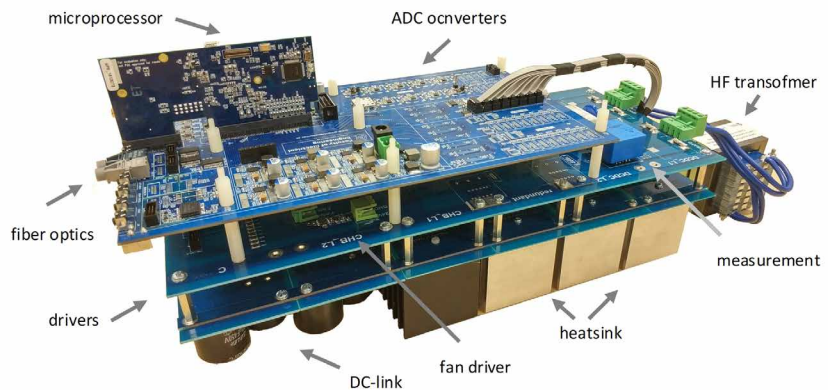
WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Impulsowe Działa Elektromagnetyczne
- ☐ Metody i Sposoby Ochrony i Obrony przed Impulsami HPM
- ☐ Budowa systemu detekcji i lokalizacji wyładowań atmosferycznych
- ☐ Badania odporności elewacji budynków wysokościowych na bezpośrednie uderzenia pioruna
- ☐ Próby udarem napięciowym i prądowym kompozytów stosowanych na poszycia samolotów
- ☐ Badania optymalizacyjne odstępów między elementami w komorze elektrofiltru

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ próby napięciem udarowym piorunowym i łączeniowym do 1,5 MV
- ☐ próby napięciem przemiennym i stałym do 400 kV
- ☐ próby napięciami skojarzonymi
- ☐ próby prądem udarowym 8/20 μ s i 10/350 μ s
- ☐ pomiar stratności dielektrycznej i wytrzymałości napięciowej oleju
- ☐ pomiar rezystywności powierzchniowej i skrośnej dielektryków stałych
- ☐ badania okresowe sprzętu ochrony osobistej: rękawic, kaloszy, półbutów, drążków, dywaników elektroizolacyjnych, narzędzi i sprzętu do PPN
- ☐ badanie parametrów instalacji nn i rezystywności gruntu
- ☐ ekspertyzy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej





ZESPÓŁ ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ I ENERGOELEKTRONIKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#PRZEKSZTAŁTNIKI AC-DC, DC-AC ORAZ DC-DC DO SYSTEMÓW AUTOMATED GUIDED VEHICLE (AGV) #BANKI ENERGII
#PRZEKSZTAŁTNIKI IZOLOWANE DC-DC DLA MIKROSIECI
I ELEKTROMOBILNOŚCI #WĘGLIK KRZEMU (SiC) #AZOTEK GALU (GAN)
#SYSTEMY ŁADOWANIA AKUMULATORÓW LITOWO-JONOWYCH
#SYSTEMY ENERGOELEKTRONICZNE W MIKROSIECIACH DC
I MIKROSIECIACH HYBRYDOWYCH AC-DC
#MAGAZYNOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ #SIECI INTELIGENTNE
#ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII ELEKTRYCZNEJ
#KOMUNIKACJA PRZEMYSŁOWA

Zespół działa w ramach Zakładu Elektroniki Przemysłowej będącego częścią Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej.

Zajmuje się zagadnieniami związanymi z przekształcaniem i magazynowaniem energii elektrycznej za pomocą przekształtników energoelektronicznych. Urządzenia Zespołu znajdują zastosowanie w prostownikach aktywnych o dwukierunkowym przesyle energii, napędach elektrycznych, magazynach energii, ładowarkach pokładowych i stacjonarnych do pojazdów hybrydowych, elektrycznych, wodorowych itp.

Od lat Zespół zajmuje się integracją rozproszonych źródeł energii (w tym OZE takich jak: elektrownie pozyskujące energię z fal morskich, wiatrowe, fotowoltaiczne, wodne) z systemem elektroenergetycznym. W centrum zainteresowań Zespołu znajdują się również zagadnienia związane z sieciami inteligentnymi, w tym mikrosieciami hybrydowymi AC-DC. Wykorzystywane urządzenia dbają o najwyższą jakość energii w punkcie przyłączenia, stabilizują napięcie w obwodzie pośredniczącym i skutecznie sterują napędami w trybie pracy bez czujnika prędkości/położenia.

Zespół opracowuje zaawansowane metody sterowania inteligentnymi przekształtnikami AC-DC-DC-AC realizowanymi przy użyciu najnowszych technologii półprzewodnikowych węglika krzemu (ang. Silicon Carbide SiC) oraz azotku galu (ang. Gallium Nitride GaN), wykorzystując nowoczesne metody komunikacji.

Zespół realizuje wiele projektów krajowych (NCBR, NCN), europejskich (RP7, H2020), międzynarodowych (POLNORD, POLTAJ) i we współpracy z przemysłem.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Mariusz Malinowski
dr hab. inż. Marek Jasiński, prof. uczelni
mariusz.malinowski@pw.edu.pl,
marek.jasinski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 76 15
<https://www.isep.pw.edu.pl/zep>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- specjalistyczne oscyloskopy 8-kanalowe, np. 500 MHz Tektronix MSO 5 oraz inne 6- i 4- kanałowe
- dwukierunkowe regulowane zasilacze AC-DC o mocy ponad 50kW, 800V - symulatory paneli PV magazynów energii itp.
- sondy prądowe do 750 A
- obciążenia elektroniczne
- kamery termowizyjne, np. Flir E60
- profesjonalne i komercyjne oprogramowanie do symulacji i projektowania układów elektronicznych
- ORCAD, Eagle, Altium Designer, SABER, Plecs, Mutisim
- regulowane źródła napięcia o mocy 15 kVA oraz 50 kVA o zmiennej impedancji i możliwości
- programowania szerokiej gamy zniekształceń napięcia w punkcie przyłączenia

WYBRANE PROJEKTY

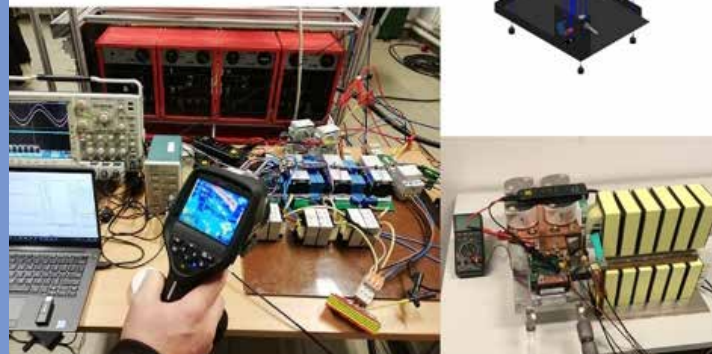
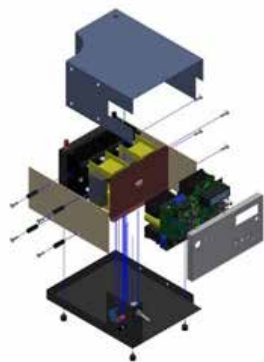
- SIMES – Inteligentny modułowy system bloków przekształcania energii elektrycznej dla mikrosieci prądu stałego z jednostkami wytwarzania OZE i magazynowania energii (konsorcjum z firmą Wibar Instalacje, NCBR)
- Przetwarzanie energii w obszarze średnich napięć z wykorzystaniem przyrządów mocy z węglika krzemu (ISEP, NCN)
- Modularized, Reconfigurable and Bidirectional Charging Infrastructure for Electric Vehicles with Silicon Carbide Power Electronics (NCBR)
- High-efficient EV charger based on 3-level unfolder and current-fed isolated DC-DC converters
- SPARTAN – Smart multilevel Power conditioning for AeRonautical elecTricAl uNits (Horyzont 2020)
- Modułowy system energoelektroniczny zrównoważonego zarządzania energią ze źródeł odnawialnych z funkcją magazynowania do zastosowań w gospodarstwach domowych i przemyśle (NCBR)
- HPBCEV – High efficiency and high power density bidirectional DC-DC converters (NCBR)

OFEROWANE USŁUGI

- Analizy, projektowanie, testowanie systemów energoelektronicznych. Zakres kompetencji od dyskretnych przyrządów mocy, poprzez projektowania urządzeń energoelektronicznych na zaawansowanych metodach sterowania nie kończąc – podejmujemy również współpracę w ramach projektów interdyscyplinarnych, uwzględniając nietypowe wymagania konkretnych aplikacji. Kilka możliwości:
- modelowanie wielko- i małosygnałowe przekształtników energoelektronicznych (również w sieciach rozproszonych)
 - modelowanie i symulacja źródeł odnawialnych dla różnych parametrów i warunków pracy: elektrownie fotowoltaiczne (PV), elektrownie wiatrowe (WT), wodne
 - modelowanie i symulacja magazynów energii
 - opracowanie zaawansowanych algorytmów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi:
 - zarządzanie energią w obwodach DC, baterie, PV
 - algorytmy MPPT i GMPPT dla PV oraz WT
 - układy jednofazowe do PV z funkcją kompensacji zaburzeń linii zasilającej
 - minimalizacja prądu zaburzeń wspólnych
 - metody modulacji przekształtników wielopoziomowych
 - algorytmy Virtual Inertia Control, Grid-forming, Grid-feeding, Grid-following
 - projektowanie i realizacja układów przekształtnikowych
 - testy przekształtników, w tym falowników do OZE, pod kątem spełnienia norm i sprawności
 - konsultacje w zakresie optymalizacji dla istniejących instalacji fotowoltaicznych
 - konsultacje w zakresie algorytmów sterowania
 - usługi projektowania przekształtników AC-DC i DC-DC do zastosowań w energetyce odnawialnej, bankach energii, zasilaczach UPS, mikrosieciach DC, systemach AGV i elektromobilności
 - projektowanie elementów magnetycznych w.cz.
 - projektowanie magazynów energii



WBG



ZESPÓŁ ENERGOELEKTRONIKI SZEROKOPRZERWOWEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ENERGOELEKTRONIKA #PRZEKSZTAŁTNIKI ENERGOELEKTRONICZNE
#WĘGLIK KRZEMU #AZOTEK GALU #PROJEKTOWANIE OBWODÓW MOCY
#ŚREDNIE NAPIĘCIA #SYSTEMY ŁADOWANIA BATERII

Zespół Energoelektroniki Szerokoprzerwowej (Wide Band-Gap Team) działa w ramach Zakładu Elektroniki Przemysłowej Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej.

Prowadzi prace badawcze w zakresie zastosowań najnowszych technologii półprzewodnikowych bazujących na węglu krzemu (SiC) i azotku galu (GaN) w urządzeniach energoelektronicznych wykorzystywanych w obszarach odnawialnych źródeł i magazynów energii, szybkich systemów ładowania pojazdów elektrycznych oraz innych rodzajach zasilaczy napięcia stałego, także dla średnich napięć.

Istotnym aspektem działań Zespołu jest współpraca międzynarodowa, która pozwala nie tylko śledzić najnowsze rozwiązania techniczne, ale także uczestniczyć w ich tworzeniu. Zespół ma doświadczenie w realizacji międzynarodowych projektów badawczych (Horyzont 2020) oraz we współpracy z partnerami przemysłowymi (European Center for Power Electronics). Zespół jest także aktywny na rynku krajowym – ma na koncie realizację projektów finansowanych przez NCBiR wspólnie z firmami pracującymi w obszarze energoelektroniki (Medcom, TRUMPF-Huettinger, Markel). Prowadzi również badania podstawowe finansowane przez Narodowe Centrum Nauki.

KONTAKT

dr hab. inż. Jacek Rąbkowski, prof. uczelni
Jacek.rabkowski@ee.pw.edu.pl
tel. +48 22 234 7269
<https://www.isep.pw.edu.pl/zep>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

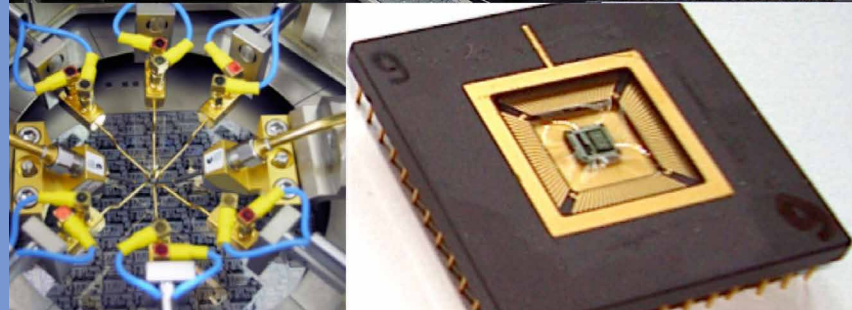
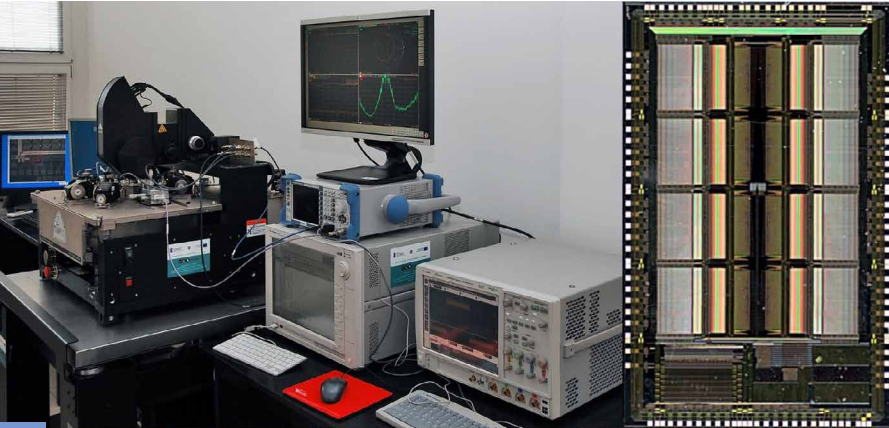
- szeroka gama zasilaczy napięcia stałego i dedykowanych obciążeń
- stanowiska do badania elementów półprzewodnikowych w testach dwupulsowych i pracy ciągłej
- analizatory i komory kalorymetryczne pozwalające na precyzyjne pomiary strat mocy
- oscyloskopy cyfrowe wraz z sondami pomiarowymi do pracy z przekształtnikami energoelektronicznymi

OFEROWANE USŁUGI

- testy elementów półprzewodnikowych mocy i ich systemów chłodzenia w trybach impulsowych i w pracy ciągłej
- badania przekształtników energoelektronicznych, w szczególności wartości i rozkładu strat mocy
- projektowanie i badania sterowników bramkowych dla szerokiej gamy tranzystorów mocy
- projekty i badania elementów magnetycznych: dławików oraz transformatorów
- dobór elementów i projektowanie obwodów mocy przekształtników energoelektronicznych
- projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania dedykowanych dla układów pracujących w szerokim zakresie częstotliwości

WYBRANE PROJEKTY

- RECET4Rail (Reliable Energy and Cost Efficient Traction system for Railway) – testy elementów półprzewodnikowych SiC do systemów bezprzewodowego zasilania pojazdów szynowych (Horyzont 2020, Shift2Rail)
- MoReSiC (Modularized, Reconfigurable and Bidirectional Charging Infrastructure for Electric Vehicles with Silicon Carbide Power Electronics) – układ ładowania pojazdów elektrycznych z poszerzonymi funkcjonalnościami takimi jak magazyn energii i możliwość pracy dwukierunkowej, wykorzystujący modułowe podukłady na bazie węgla krzemu (NCBiR, POLNOR)
- High-efficient EV charger based on 3-level unfold and current-fed isolated DC-DC converters – weryfikacja nowatorskiej struktury szybkiej ładowarki dla pojazdów elektrycznych (European Center for Power Electronics)
- Przetwarzanie energii w obszarze średnich napięć z wykorzystaniem przyrządów mocy z węgla krzemu – porównanie różnych koncepcji łączników mocy na bazie SiC dla przekształtników średniego napięcia (NCN)



ZESPÓŁ NANOMETROWYCH SYSTEMÓW SCALONYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SYSTEMY SCALONE #PÓŁPRZEWODNIKI
#PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWYCH I CYFROWYCH
#PRZETWORNIKI AD #PRZETWORNIKI DA #METODY CAD #MODELOWANIE
#TECHNOLOGIE NANOMETROWE #CMOS #FD-SOI #VESTIC
#NOWE KONSTRUKCJE ELEMENTÓW I UKŁADÓW SCALONYCH
#DWUBRAMKOWY TRANZYSTOR BEZZŁĄCZOWY VESFET
#ELEMENTY CZUJNIKOWE I PAMIĘCI NIEULOTNE VESTIC

Zespół działa w Zakładzie Metod Projektowania w Mikroelektronice w Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych. Głównymi obszarami badawczymi Zespołu w zakresie mikroelektroniki i nanoelektroniki są:

- modelowanie, badania symulacyjne i eksperymentalne, projektowanie oraz testowanie elementów i zintegrowanych systemów elektronicznych w nanometrowych technologiach przyszłości,
- technika czujnikowa i układy Internetu rzeczy,
- systemy ASIC do zastosowań biomedycznych, komunikacyjnych, eksperymentów fizycznych i in.

WYBRANE PROJEKTY

- OCEAN12: Układy scalone CMOS w technologii ultracienkiego krzemu dla pojazdów autonomicznych (Horyzont 2020 UE)
- THINGS2DO: Układy scalone CMOS w technologii ultracienkiego krzemu (ENIAC)
- VESTIC: nowy sposób wytwarzania układów scalonych (PBS NCBR)
- Badania właściwości nanometrowych tranzystorów krzemowych o nowej konstrukcji i ich modelowania dla potrzeb wspomagania projektowania (CAD) układów scalonych (NCN)
- CLEAN: Controlling LEAKage power in Nano CMOS SoC's (EC FP)

KONTAKT

dr hab. inż. Andrzej Pfitzner, prof. uczelni
andrzej.pfitzner@pw.edu.pl
(+48) 22 234 72 07
www.imio.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIA KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIA I SYMULACJI SYSTEMÓW SCALONYCH (kilkadziesiąt stanowisk)
 - systemy komputerowego wspomagania projektowania CAD systemów scalonych wiodących na świecie firm: CADENCE, SYNOPSIS, MENTOR
 - oprogramowanie TCAD firmy SYNOPSIS do symulacji procesu technologicznego i właściwości elektrycznych przyrządów półprzewodnikowych i bloków układowych, z możliwością uwzględnienia efektów kwantowych
- LABORATORIUM POMIAROWE
 - półautomatyczna stacja do pomiarów ostrzowych Cascade Microtech: Summit 12000B-AP z komorą termiczną
 - analizatory Agilent Technologies: elementów półprzewodnikowych B1500A i logiczny Infinium DSO90254A
 - obwodowy analizator wektorowy Rhode & Schwarz ZVL6

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie i analiza właściwości elementów i układów scalonych realizowanych w przyszłościowych technologiach nanoelektronicznych (w szczególności FDSOI i VESTIC) oraz ich badania symulacyjne i eksperymentalne:
 - eksploracja symulacyjna i eksperymentalna nowych możliwości układowych w nanometrowych technologiach FDSOI
 - studia wykonalności systemów scalonych w nowatorskiej technologii VESTIC (VERTical-Slit Transistor based Integrated Circuits), w tym:
 - konstrukcja i badania wszystkich rodzajów tranzystorów bipolarnych i polowych w technologii VESTIC, w tym nowych bezzłączowych dwubramkowych tranzystorów VeSFET (Vertical-Slit Field-Effect transistor)
 - konstrukcja i badania bloków czujnikowych w technologii VESTIC
 - konstrukcja i badania bloków pamięci nieulotnej w technologii VESTIC

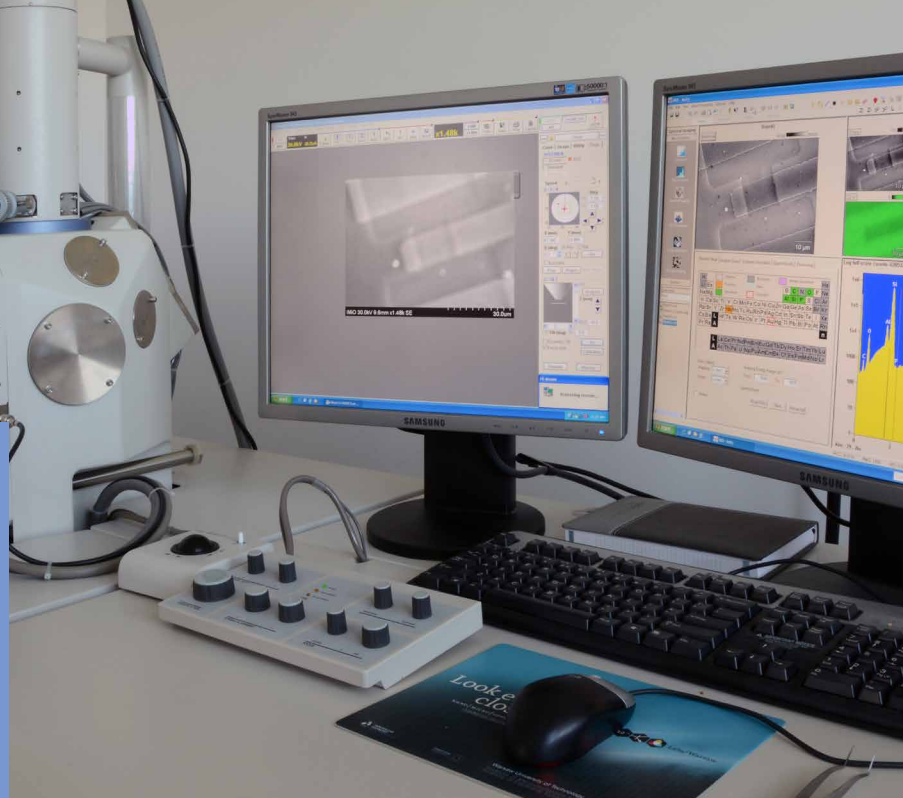
- metody i narzędzia projektowania bloków analogowych i cyfrowych systemów scalonych, z uwzględnieniem rozrzutów produkcyjnych
- projektowanie układów ASIC (Application Specific Integrated Circuits) do nietrywialnych, innowacyjnych zastosowań medycznych, komunikacyjnych (w tym kosmicznych) oraz badań w fizyce wysokich energii i in.

WYNALAZKI I PATENTY

- Pierwszy na świecie w technologii UTBB FDSOI (28 i 22 nm) niskoszumny wzmacniacz do akwizycji sygnałów biologicznych (RMS 3.1 μ V dla częstotliwości 1 Hz-10 kHz, idealnie liniowa charakterystyka przejściowa)
- Układ zasilania cyfrowych bramek, zwłaszcza złożonych z komplementarnych par tranzystorów bipolarnych (PL 228465)
- Fuzzy logic controller for rate-adaptive heart pacemaker
- Układ ASIC do sterowania pracą i transmisją danych ładownika (na komecie oddalonej 511 mln km od Ziemi) w eksperymencie Rosetta
- PAC układ przetwarzania danych w czasie rzeczywistym do identyfikacji energii cząstek przez porównanie ich torów w polu magnetycznym z torami wzorcowymi w eksperymencie na LHC w CERN w Genewie – pierwszy zaprojektowany w Polsce układ z ok. milionem tranzystorów (technologia AMS 350 nm)
- VeSFET – bezzłączowy nanometrowy dwubramkowy tranzystor z wertykalnym kanałem do układów VESTIC, w szczególności cyfrowych o małym poborze mocy, realizacji struktur czujnikowych i pamięci nieulotnych oraz integracji 3D

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nagroda Zespołowa Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za organizację i koordynację europejskiego programu edukacyjnego w zakresie mikroelektroniki i mikrosystemów REASON (Research and Training Action for System on Chip Design)



ZESPÓŁ PÓŁPRZEWODNIKÓW SZEROKOPASMOWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#WĘGLIK KRZEMU #ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
#ENERGOELEKTRONIKA #TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA
#ELEKTRONIKA WYSOKOTEMPERATUROWA #MISSION CRITICAL APPLICATION

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych. Główne kompetencje i doświadczenie Zespołu obejmują:

- projektowanie, wytwarzanie i charakteryzację przyrządów mocy oraz wielkiej częstotliwości w technologiach półprzewodników szerokopasmowych (SiC, GaN, diament) – diody Schottky'ego, diody PiN, tranzystory MOSFET,
- wytwarzanie i charakteryzację przyrządów heterołączowych do fotodetekcji promieniowania UV, widzialnego, gamma oraz cząstek (ZnO, SiC, GaN, AlN),
- wytwarzanie (PECVD, ALD, rozpylanie magnetronowe), obróbkę termiczną, charakteryzację warstw dielektrycznych o wysokiej przenikalności elektrycznej,
- charakteryzację szerokopasmowych materiałów półprzewodnikowych – struktura defektowa, stan powierzchni, złącza, charakteryzację aktywnych elektrycznie defektów w zakresie temperatur kriogenicznych technikami DLTS, TSC,
- konstrukcję przekształtników energoelektronicznych z wykorzystaniem przyrządów mocy w technologii SiC oraz GaN,
- technologię montażu SMD na laminatach sztywnych, półsztywnych, elastycznych, cięcie laserowe szablonów do sitodruku pasty, laminatów sztywnych, elastycznych, podłoży półprzewodnikowych oraz szklanych,
- badania niezawodnościowe obwodów drukowanych, technologię mikromontażu przyrządów półprzewodnikowych.

KONTAKT

dr hab. inż. Mariusz Sochacki
msochack@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 79 32
www.imio.pw.edu.pl/index.php/zaklady/ztmime

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM KLASY CLEAN-ROOM – przeznaczone do wytwarzania przyrządów półprzewodnikowych w technologii krzemowej oraz technologii półprzewodników szerokopasmowych (węgiel krzemu)
- LABORATORIUM CHARAKTERYZACJI MATERIAŁÓW ORAZ STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH – pomiary elektryczne, w tym także pomiary ostrzowe przyrządów mikroelektronicznych w szerokim zakresie temperatur, napięcie i prądy, charakteryzacja aktywnych elektrycznie defektów w materiałach dielektrycznych oraz półprzewodnikowych, pomiary przenikalności elektrycznej oraz analiza kąta stratności w materiałach dielektrycznych, analiza powierzchni materiałów (mikroskopia SEM, analiza składu chemicznego powierzchni materiałów techniką EDS, optyczna mikroskopia konfokalna, mikroskopia AFM, pomiary profilometryczne)
- LABORATORIUM MIKROMONTAŻU PRZYRZĄDÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH I BADAŃ NIEZAWODNOŚCIOWYCH

OFEROWANE USŁUGI

- wytwarzanie cienkich warstw metalicznych, dielektrycznych, półprzewodnikowych z wykorzystaniem technik naparowywania, rozpylania oraz pochodnych technik plazmowych
- wszechstronna charakteryzacja podłoży półprzewodnikowych (techniki mikroskopowe, pomiary elektryczne, charakteryzacja od zakresu temperatur kriogenicznych)
- modelowanie, konstrukcja, wytwarzanie oraz charakteryzacja półprzewodnikowych przyrządów mocy
- projektowanie nowoczesnych urządzeń zasilających o unikalnej sprawności energetycznej, miniaturyzacja urządzeń zasilających
- konsulting w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej instalacji fotowoltaicznych z możliwością projektowania nowoczesnych urządzeń falownikowych

- ekspertyzy, analizy oraz projektowanie wysokosprawnych urządzeń przekształcających energię elektryczną pochodzącą z odnawialnych źródeł energetycznych oraz magazynów energii elektrycznej
- projektowanie nowoczesnych napędów elektrycznych dla motoryzacji, urządzeń dźwigowych itp.
- konsulting w zakresie wykorzystania nowoczesnej energoelektroniki w infrastrukturze budynków mieszkalnych i przemysłowych z możliwością projektowania i budowy urządzeń zasilających i przekształtnikowych
- konsulting, analizy, ekspertyzy oraz projektowanie i wytwarzanie urządzeń w obszarze transformacji energetycznej
- ekspertyzy, analizy, konsulting w zakresie zastosowania zaawansowanych przekształtników energoelektronicznych w technice wojskowej z możliwością projektowania urządzeń dedykowanych
- ekspertyzy, analizy, konsulting w zakresie technologii obwodów drukowanych i montażu w technologii SMD, THT i mieszanej, także w zakresie ponadnormatywnych wymagań na niezawodność układów elektronicznych – montaż przyrządów półprzewodnikowych technikami typowymi dla mikroelektroniki, m.in. techniką wire-bonding
- projektowanie fotodetektorów UV nieczułych na promieniowanie widzialne oraz fotodetektorów promieniowania rentgenowskiego

WYBRANE PROJEKTY

- Technologie materiałów półprzewodnikowych dla elektroniki dużych mocy i wysokich częstotliwości w ramach programu strategicznego TECHMATSTRATEG (NCBR)
- Green Power Electronics w ramach programu Interreg Baltic Sea Region
- Rozwój technologii układów wykonawczych sterowania dla rakiet w ramach Programu na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (NCBR)
- Ultraszybkie detektory grafenowe w ramach programu wsparcia prac B+R nad zastosowaniem grafenu GRAF-TECH (NCBR)

ZESPÓŁ TEORII I MODELOWANIA PRZYRZĄDÓW NANOELEKTRONIKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#NANOELEKTRONIKA #PRZYRZĄDY PÓŁPRZEWODNIKOWE #MODELOWANIE

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. W obszarze jego zainteresowań znajdują się zarówno zagadnienia teorii i zasad działania przyrządów nanoelektroniki, jak i techniki ich charakterystyki, przy czym prace prowadzone są pod kątem tworzenia i weryfikacji modeli charakterystyk elektrycznych tych przyrządów.

Przedmiotem analiz są w szczególności konsekwencje charakterystycznych dla nanoelektroniki zjawisk kwantowo-mechanicznych, wynikających ze zmniejszonej wymiarowości obszarów czynnych przyrządów, takich jak kwantyzacja energii, tunelowanie i tunelowanie rezonansowe, magnetorezystancja tunelowa, blokada kulombowska.

Zespół korzysta z własnej bazy technologicznej. Możliwości technologiczno-pomiarowe są istotnie poszerzone dzięki współpracy z Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Bogdan Majkusiak
majkusiak@imio.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 73
www.zpmin.imio.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM TECHNOLOGICZNE TYPU CLEAN-ROOM – umożliwiające wytworzenie struktur krzemowych typu MOS
 - diody i tranzystory tunelowe typu MOS
 - tranzystory typu MOSFET, z ultracienkimi warstwami dielektrycznymi różnego typu, m.in.: SiO_2 , HfO_2 , Si_3N_4
- LABORATORIUM POMIAROWE – umożliwiające charakteryzację prądowo-napięciową (również w zakresie bardzo małych prądów) i admitancyjną (małosygnałowa konduktancja i pojemność) struktur MOS
 - stanowisko ostrzowe
 - stanowisko pomiarów charakterystyk prądowo-napięciowych i pojemnościowo-napięciowych

OFEROWANE USŁUGI

- badania laboratoryjne struktur półprzewodnikowych typu MOS
- modele symulacyjne przyrządów półprzewodnikowych typu MOS
- studia teoretyczne przyrządów typu MOS, takich jak kondensatory MOS, diody tunelowe MOS, tranzystory tunelowe typu MOS i TFET, tranzystory typu MOSFET itp.

WYBRANE PROJEKTY

- Modelowanie i badanie struktur tunelowych typu metal-izolator-półprzewodnik (MIS) z podwójną barierą potencjału (MNI_{SW})
- PULLing the limits of NANOcmos electronics (6PR UE, European Integrated Project PULL-NANO)
- Thematic Network on Silicon on Insulator Technology, Devices and Circuits EUROSOL (6PR UE, CA EUROSOL)



ZESPÓŁ TECHNOLOGII, DIAGNOSTYKI I MODELOWANIA DLA NANOELEKTRONIKI I FOTONIKI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Romuald B. Beck
dr hab. inż. Robert Mrocznyński
romuald.beck@pw.edu.pl, robert.mroczynski@pw.edu.pl
(22) 234 60 65
www.zpmin.imio.pw.edu.pl/

#ELEKTRONIKA #FOTONIKA #NANOTECHNOLOGIE #INTERNET RZECZY (IOT) #AUTOMATYKA POMIAROWA
#OPROGRAMOWANIE WBUDOWANE #URZĄDZENIA I BEZPRZEWODOWE SIECI KONTROLNO-POMIAROWE

Zespół działa przy Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych, realizując prace naukowo-badawcze i wdrożeniowe w zakresie: technologii półprzewodnikowych (opracowywanie, modelowanie i optymalizacja technologii materiałów i przyrządów testowych), technologii na potrzeby złożonych układów i systemów MEMS/MOEMS i IoT, technologii bezpiecznych układów scalonych, badań materiałów, struktur i przyrządów dla nanoelektroniki i fotoniki półprzewodnikowej, inżynierii materiałowej, automatyki pomiarowej i przemysłowej, systemu elektroniki wbudowanej, bezprzewodowych sieci pomiarowych i czujnikowych.

Zespół na szeroką skalę prowadzi współpracę z różnymi jednostkami naukowymi zarówno w Polsce, jak i za granicą. Był partnerem CEZAMAT-u we wnioskach o międzynarodowe projekty badawcze takie jak: projekty sprzężone Teaming/MAB, pt. „CEZAMAT Environment”, projekt MAB – „COCOONS”, projekt Team – „TERMOPILES”.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM TECHNOLOGII PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (typu clean-room) o klasie czystości 100/1000, a w nim m.in.:
 - zestaw czterech reaktorów firmy Oxford Instruments Plasma Technology do prowadzenia procesów osadzania i trawienia wspomaganego plazmą (PECVD, RIE – zarówno w plazmach bazujących na związkach fluoru, jak i chloru) oraz do realizacji reaktywnego rozpylania magnetronowego warstw dielektrycznych, półprzewodnikowych oraz przewodzących
 - urządzenie firmy SUSS (MJB4) do realizacji procesów fotolitografii w rozdzielczości do 1 µm wraz z niezbędnym osprzętem do obróbki warstw światłoczułych
 - piec termiczny CarboLite Gero do syntezy materiałów niskowymiarowych (2D), m.in. grafenu lub siarczku molibdenu (MoS₂)
 - infrastruktura przystosowana jest do posługiwania się nie tylko typowymi podłożami półprzewodnikowymi w postaci podłoży o standardowych średnicach 2", 3" oraz 4", ale także ich fragmentami i nieforemnymi kawałkami

- LABORATORIUM CHARAKTERYZACJI ORAZ DIAGNOSTYKI PRZYRZĄDÓW I STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH:
- systemy pomiarowe firmy KEITHLEY (SCS 4200) oraz KEYSIGHT (B1500) do prowadzenia wysokorozdzielczych pomiarów parametrów i charakterystyk elektrycznych (pojemnościowo-napięciowych oraz prądowo-napięciowych, a także impulsowych, stress&sense i prądu pompowania ładunku) materiałów, struktur i przyrządów półprzewodnikowych
- ekranowane stacje ostrzowe firmy SUSS (wyposażone w system Probe-Shield) oraz SIGNATONE do prowadzenia niskoszumowych pomiarów elektrycznych w temperaturach z zakresu od -60°C do 200°C wyposażone w mikromanipulatory o precyzji trafiań poniżej 1 µm, sondy triaksalne i kelwinowskie do pomiarów charakterystyk elektrycznych na kawałkach lub całych płytkach o średnicy do 200 mm
- elipsometr spektroskopowy UVISEL firmy HORIBA JOBYN-YVON do prowadzenia pomiarów parametrów optycznych oraz grubości warstw i układów warstw w zakresie od pojedynczych warstw atomowych do kilkudziesięciu mikrometrów (w zależności od transmisji promieniowania dla danego materiału), pozwala także na przybliżoną ocenę składu warstw i ich struktury (np. porowatość czy pofalowanie powierzchni).

OFEROWANE USŁUGI

- opracowywanie technologii cienkich i ultracienkich warstw dielektrycznych, półprzewodnikowych i przewodzących dla struktur i przyrządów nanoelektroniki i fotoniki półprzewodnikowej
- konstrukcja i projektowanie struktur testowych na potrzeby uruchamiania nowych technologii (nanoelektronicznych, fotonicznych i mikrosystemów)
- wykorzystanie metod plazmowych do realizacji procesów ultrapłytkiej implantacji jonów i modyfikacji właściwości powierzchni ciała stałego
- badania właściwości elektrycznych, optycznych i strukturalnych materiałów i struktur półprzewodnikowych
- integracja i badania materiałów niskowymiarowych (2D) oraz nanokryształów półprzewodnikowych w nowoczesnych przyrządach nanoelektronicznych i fotonicznych
- modelowanie i symulacje działania struktur oraz przyrządów nanoelektronicznych i fotonicznych

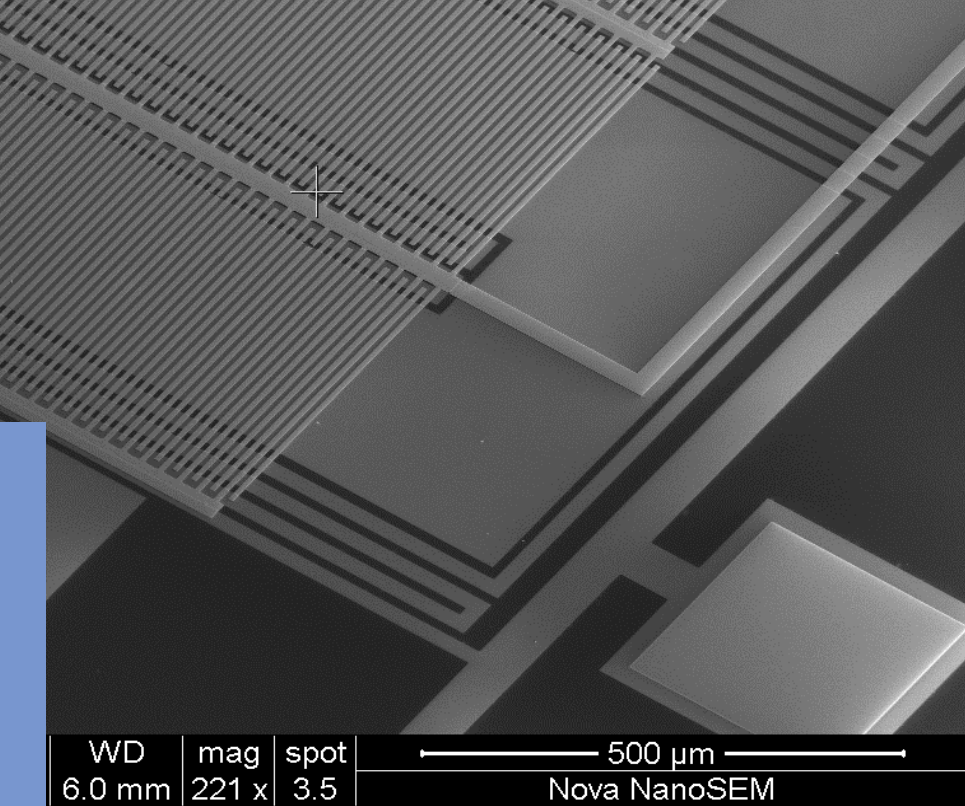
- kompleksowe projektowanie urządzeń elektronicznych z dziedzin obejmujących automatykę pomiarową oraz automatykę przemysłową
- kompleksowe projektowanie urządzeń elektroniki wbudowanej ze szczególnym naciskiem na przenośne precyzyjne urządzenia automatyki pomiarowej
- projektowanie autonomicznych węzłów bezprzewodowych sieci czujnikowych typu Smart Mesh i Smart Dust oraz IoT, wykorzystujących technologię energy-harvesting
- sprzętowe rozwiązania problemów bezprzewodowej komunikacji bliskiego oraz dalekiego zasięgu oparte o technologie i standardy odpowiednio NFC, HDX, FDX, EPC oraz Bluetooth, SubGHz, WiFi, GSM, ZigBee oraz inne w standardzie 802.15.4

WYBRANE PATENTY

- A monitoring method of vertical displacement and vertical deflection change of building construction elements, especially of the roof, and a system for realization of this method (US 2012/0166136)
- Measuring device to monitoring vertical displacement and vertical deflection of building construction (P 385572)

WYBRANE PROJEKTY

- Photograph – Ultra-fast Photodetector based on Graphene (NCBR)
- Nanophotonics with metal – group-IV-semiconductor nanocomposites: From single nanoobjects to functional ensembles (NaMSeN) (NCBR, w ramach współpracy państw z Grupy Wyszehradzkiej i Japonii)
- Wysokonapięciowe diody Schottky'ego na bazie monokryształów GaN do zastosowań w przyrządach wysokich mocy (NCBR)
- Przestrajalne metamateriały hiperboliczne na potrzeby nowej generacji przyrządów fotonicznych (HYPERMAT) (NCBR, w ramach programu „Nowoczesne Technologie Materiałowe – TECHMATSTRATEG”)
- Silicon-based nanostructures and nanodevices for long term microelectronics applications – NANOSIL (7 PR UE)



ZESPÓŁ MIKROSYSTEMÓW I CZUJNIKÓW POMIAROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#CZUJNIKI #MIKROSYSTEMY #SYSTEMY POMIAROWE #INTELIGENTNE BUDYNKI #IOT
#INTERNET RZECZY #OCHRONA ŚRODOWISKA #URZĄDZENIA UBIERALNE #COMSOL
#WEARABLES #POMIARY PRZEPŁYWÓW #POMIARY WILGOTNOŚCI GAZÓW #COVENTOR

Zespół pracuje w ramach Zakładu Mikrosystemów i Systemów Pomiarowych, Instytutu Systemów Elektronicznych, Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW.

Prowadzi szeroko zakrojone badania w obszarze tematycznym obejmującym zagadnienia konstrukcji mikrosystemów, czujników oraz systemów pomiarowych przeznaczonych do aplikacji w inteligentnych budynkach, węzłach IoT, medycynie (elektronika noszona), ochronie środowiska oraz prace w dziedzinie pomiarów przepływów.

Zespół zrealizował wiele projektów krajowych i międzynarodowych we współpracy z ośrodkami naukowymi i firmami przemysłowymi.

KONTAKT

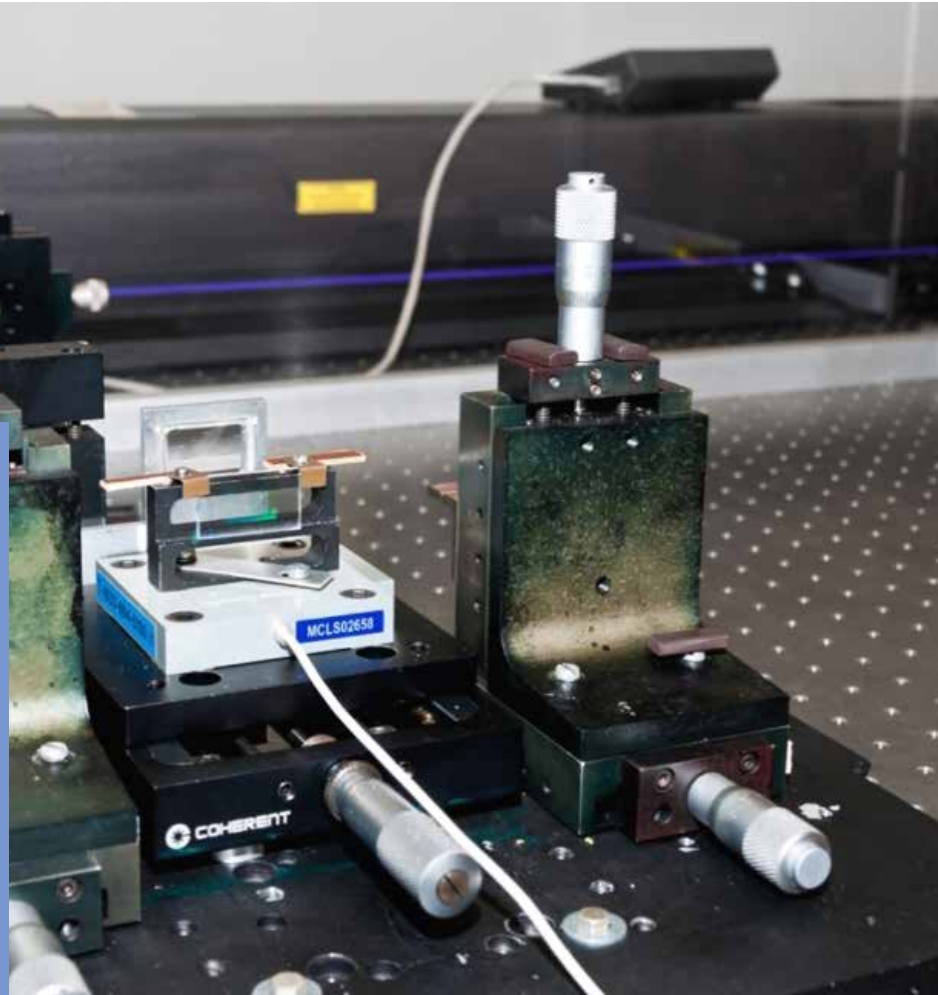
dr hab. Jerzy Weremczuk
jwer@ise.pw.edu.pl
(+22) 234 77 34
www.ise.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ oprogramowanie do modelowania działania i projektowania czujników i mikrosystemów (Coventor, COMSOL)
- ☐ moduł do wizualizacji przepływu z kamerą do rejestracji obrazów z dużą częstotliwością
- ☐ stanowisko do badań przepływomierzy cieczy i gazów
- ☐ automatyczne stanowisko do badań czujników chemicznych (pomiar zawartości jonów, pH)
- ☐ stanowisko do wzorcowania czujników wilgotności i przyspieszenia
- ☐ moduł do badań termooanemometrycznych pola prędkości
- ☐ analizatory impedancji, analizator wektorowy

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ konstruowanie torów pomiarowych do przewodowej i bezprzewodowej akwizycji sygnału z czujników (np. służących do rejestrowania parametrów fizjologicznych osób)
- ☐ budowa autonomicznych systemów pomiarowych przeznaczonych do pracy w terenie (stacja do pomiarów skażeń wód powierzchniowych, autonomiczna łódź pomiarowa)
- ☐ konstruowanie czujników i systemów do pomiarów fizjologicznych (elektronika systemu diagnostycznego do szybkiego oznaczania biomarkerów w płynach fizjologicznych)
- ☐ konstrukcja narzędzi technologiczno-pomiarowych wspomagających wytwarzanie tkanek za pomocą druku (druk 3D narzędzi)
- ☐ konstruowanie czujników pomiarowych do pomiaru przepływu cieczy i gazów oraz wilgotności (przepływomierze, liczniki ciepła, wzorcowe higrometry i generatory wilgotności)
- ☐ wzorcowanie przepływomierzy cieczy i gazów oraz mierników wilgotności gazów
- ☐ symulacje numeryczne zjawisk występujących w czujnikach (np. analiza pola prędkości w przepływomierzu wirowym, analiza gradientów cieplnych w detektorze punktu rosy)
- ☐ projektowanie struktur mikrosystemów w środowisku Coventor, COMSOL



ZESPÓŁ ŚWIATŁOWODOWYCH CZUJNIKÓW I SYSTEMÓW POMIAROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#FOTONIKA #CZUJNIKI ŚWIATŁOWODOWE #SYSTEMY POMIAROWE
#ŚWIATŁOWODOWE SIATKI BRAGGA #METROLOGIA ŚWIATŁOWODOWA

Zespół Światłowodowych Czujników i Systemów Pomiarowych działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Prowadzi prace badawcze i aplikacyjne w zakresie czujników i podzespołów światłowodowych. Zajmuje się również światłowodowymi i sensorycznymi systemami pomiarowymi oraz metrologią optoelektroniczną.

Działalność Zespołu skupia się w szczególności na analizie teoretycznej, projektowaniu i wytwarzaniu światłowodowych siatek Bragga oraz interdyscyplinarnym zastosowaniu ich w układach sensorycznych, podzespołach i urządzeniach fotonicznych.

Zespół posiada również kompetencje w zakresie projektowania i realizacji dedykowanych światłowodowych oraz hybrydowych systemów pomiarowych opartych na różnego rodzaju czujnikach fotonicznych i elektronicznych.

KONTAKT

dr hab. inż. Tomasz Osuch
t.osuch@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 41
www.ise.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM TECHNOLOGII ŚWIATŁOWODOWYCH
SIATEK BRAGGA – unikalne w skali kraju
 - lasery UV do zapisu wszelkiego rodzaju siatek Bragga i siatek długookresowych w światłowodach szklanych i polimerowych
 - stabilizowane stoły optyczne
 - ultraprecyzyjny zautomatyzowany sprzęt opto-mechaniczny, interferometr optyczny
 - przyrządy do pomiarów spektralnych wytwarzanych siatek w trybie on-line
- LABORATORIUM METROLOGII ŚWIATŁOWODOWEJ
 - analizatory widma optycznego
 - źródła szerokopasmowe i przestrajalne
 - kontroler i analizator stanu polaryzacji
 - mierniki mocy optycznej
 - interogatory światłowodowe
 - urządzenie do termicznej obróbki włókien optycznych
 - spawarki światłowodowe
 - stanowiska do badań temperaturowych i odkształceniowych czujników światłowodowych

WYBRANE PROJEKTY

- Optoelektroniczny monitoring stanu pacjenta w rezonansie magnetycznym (OPTO-SPARE) (NCBR, PBS)
- Światłowodowe siatki Bragga na przewężeniach (NCN, OPUS)
- Czujniki odkształcenia typu FBG (zlecenie dla podmiotu krajowego)
- Niestandardowe struktury siatek Bragga o zmiennym okresie do zastosowań telekomunikacyjnych i czujnikowych (badania własne PW)
- Siatki Bragga o zmiennym okresie na przewężeniach światłowodowych (badania własne PW)

OFEROWANE USŁUGI

- wytwarzanie światłowodowych siatek Bragga i siatek długookresowych
- realizacja czujników i sieci czujnikowych opartych na siatkach Bragga do pomiaru różnych wielkości fizycznych
- wytwarzanie zwierciadeł braggowskich do laserów światłowodowych
- charakteryzacja i testy czujników światłowodowych (w tym siatek Bragga)
- realizacja światłowodowych systemów pomiarowych (w tym opartych na siatkach Bragga)
- pomiary właściwości spektralnych i polaryzacyjnych światłowodów oraz podzespołów światłowodowych

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Druga nagroda za Optoelektroniczny system pomiarowy do monitorowania parametrów życiowych pacjenta w rezonansie magnetycznym na wystawie Photonics Innovation Village 2018, Strasbourg, Francja
- Złoty medal na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków (IWIS 2018) za Nanostructured core optical fibre
- Realizacja pierwszych na świecie siatek Bragga w nanostrukturalnych jednomodowych światłowodach gradientowych pasywnych i aktywnych



ZESPÓŁ ELEKTRONIKI DRUKOWANEJ I INTELIGENTNYCH CZUJNIKÓW POMIAROWYCH (ZEDICP) POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ELEKTRONIKA DRUKOWANA #ELEKTRONIKA ELASTYCZNA #INKJET PRINTING
#DRUK STRUMIENIOWY #CZUJNIKI DRUKOWANE #CZUJNIKI POMIAROWE
#SYSTEMY POMIAROWE #POMIARY WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH
#CZUJNIKI WILGOTNOŚCI #HIGROMETR PUNKTU ROSY

Zespół funkcjonuje w ramach Zakładu Mikrosystemów i Systemów Pomiarowych w Instytucie Systemów Elektronicznych Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW.

Prowadzi prace badawcze w zakresie projektowania i realizacji czujników i mikrosystemów z wykorzystaniem technologii elektroniki drukowanej i elastycznej.

Dysponuje specjalistycznym laboratorium do wytwarzania oraz testowania elementów, czujników i systemów wykonywanych w technologii elektroniki elastycznej (druku strumieniowego), a także do prototypowania i wykonywania precyzyjnych elementów mechanicznych niezbędnych do budowy systemów pomiarowych.

Dodatkowo, przedmiotem zainteresowania Zespołu są aplikacje i technologie związane z opracowywaniem systemów inteligentnych i bezprzewodowych dotyczących Internetu rzeczy (Internet of Things).

KONTAKT

dr inż. Grzegorz Tarapata
gtarapat@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 78 20
zedicp.ise.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

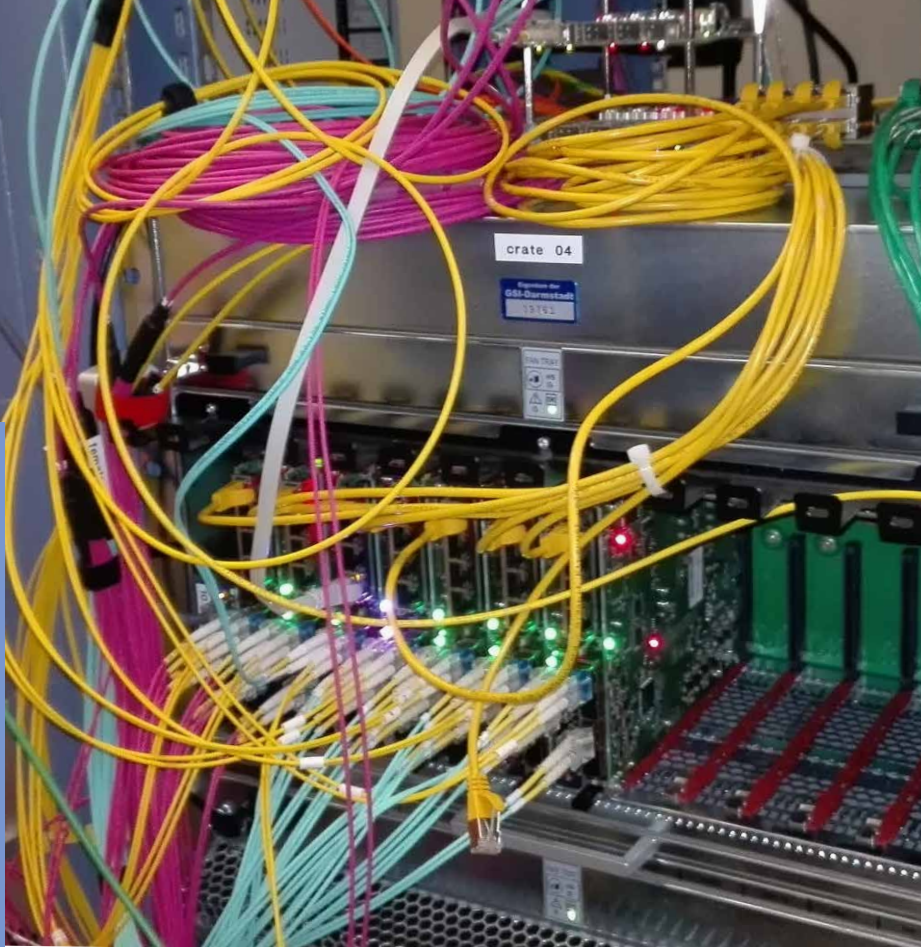
- LABORATORIUM CLEAN-ROOM
 - drukarka technologiczna inkjet-printing Dimatx DMP-2831
 - generator plazmy 13 MHz
 - piec/suszarka
 - spin-coater
 - profilometr optyczny
 - oprzyrządowanie do pomiarów elektrycznych
 - precyzyjny ploter CNC

OFEROWANE USŁUGI

- opracowywanie i wytwarzanie aparatury pomiarowej oraz czujników pomiarowych

WYBRANE PROJEKTY

- Demonstrator autonomicznego robota sprząającego bez udziału operatora z automatyczną ekologiczną stacją serwisową (NCBR, Demonstrator+)
- Rozwój nowej technologii ink-jet printing dla potrzeb mikro-czujników i mikrosystemów pomiarowych (NCBR, Ink-jet)



ZESPÓŁ SYSTEMÓW BIOCYBERNETYCZNYCH I AKWIZYCJI DANYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SYSTEMY AKWIZYCJI DANYCH #SYSTEMY WBUDOWANE
#UKŁADY PROGRAMOWALNE #ROZPROSZONE SYSTEMY POMIAROWE
#ELEKTRONIKA DLA EKSPERYMENTÓW FIZYCZNYCH #ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA

Zespół działa przy Zakładzie Układów i Systemów Elektronicznych Instytutu Systemów Elektronicznych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Realizuje badania oraz konstrukcje systemów akwizycji i przetwarzania danych ze szczególnym uwzględnieniem aparatury wspierającej eksperymenty fizyki cząstek i fizyki wysokich energii, a także aparatury biomedycznej.

Badania dotyczą przede wszystkim możliwości wykorzystania programowanych układów logicznych w ścisłym powiązaniu z systemami wbudowanymi i systemami mikroprocesorowymi, jak również metod realizacji interfejsów sygnałów analogowych.

Wybrane kompetencje Zespołu:

- realizacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w programowanych układach logicznych
- realizacja hierarchicznych systemów przetwarzania złożonych struktur danych w programowanych układach logicznych
- realizacja transmisji danych w rozproszonych systemach wykorzystujących programowane układy logiczne
- realizacja systemów sterowania w rozproszonych systemach wykorzystujących programowane układy logiczne

KONTAKT

dr hab. inż. Wojciech Zabołotny
w.zabolotny@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 17
www.ise.pw.edu.pl

- realizacja systemów wejścia/wyjścia analogowego dla systemów pomiarowych
- realizacja oprogramowania dla systemów wbudowanych do sterowania oraz akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych
- symulacja złożonych systemów wykorzystujących programowane układy logiczne oraz systemy wbudowane, w tym kosymulacja sprzętowo-programowa
- zagadnienia związane z weryfikacją, testowaniem i diagnostyką złożonych systemów wykorzystujących układy programowalne i systemy wbudowane

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- systemy komputerowe (zarówno klasy PC, jak i wbudowane) oraz moduły z układami logiki programowalnej i wspomagające je oprogramowanie, umożliwiające badania i realizację rozwiązań z zakresu szybkiej akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych, realizacji szybkich protokołów transmisji danych (do 28 Gb/s w jednym kanale)
- moduły do akwizycji i przetwarzania sygnałów biomedycznych (EKG, EEG, EMG)

OFEROWANE USŁUGI

- realizacja cyfrowego przetwarzania sygnałów i danych, zwłaszcza fizycznych i biomedycznych na różnych platformach
- implementacja systemów akwizycji i przetwarzania danych oraz sygnałów w układach logiki programowalnej i systemach wbudowanych
- realizacja rozproszonych systemów sterowania i akwizycji danych

WYNALAZKI

- współpraca (z AGH i GSI/FAIR) przy opracowaniu nowatorskiego protokołu komunikacji z układem elektroniki odczytowej STS-XYTER dla eksperymentu CBM
- nowatorski protokół transmisji danych pomiarowych bezpośrednio z układów FPGA z wykorzystaniem standardowej infrastruktury sieci Ethernet
- nowatorski system do sterowania złożonymi systemami realizowanymi w układach programowalnych z wykorzystaniem szybkich kanałów komunikacyjnych (sieć Ethernet, interfejs PCIe)

WYBRANE PROJEKTY

- Connecting Russian and European Measures for Large-scale Research Infrastructures – plus CREMLINplus (Horyzont 2020)
- Opracowanie i wdrożenie protokołu odczytu i sterowania między układem STS-XYTER i dalszymi systemami elektronicznymi do przetwarzania danych, bazującymi na układach FPGA, ze szczególnym uwzględnieniem emulacji funkcjonalności GBTx (GSI)
- Opracowanie i wdrożenie protokołu odczytu i sterowania między układem STS-XYTER i dalszymi systemami elektronicznymi do przetwarzania danych, bazującymi na układach FPGA dla FAIR (GSI)
- Opracowanie i implementacja protokołu odczytu i sterowania między układem STS-XYTER i płytą przetwarzania danych DPB - dla eksperymentu FAIR (GSI)
- współudział w projekcie Mobilny punkt dystrybucyjny infrastruktury teleinformatycznej (NCBR, BIO-9)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- udział w realizacji systemu trygera mionowego dla detektora CMS przy akceleratorze LHC w CERN (współpraca z UW oraz CERN)

ZESPÓŁ TECHNIKI IMPULSOWEJ I FOTOAKUSTYCZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
FOTOAKUSTYKA ORAZ TECHNIKA ANALOGOWA,
SZCZEGÓLNIE UKŁADY IMPULSOWE

#FOTOAKUSTYKA #DETEKCJA FOTOAKUSTYCZNA #APARATURA ELEKTRONICZNA
#APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA #UKŁADY IMPULSOWE



Zespół Techniki Impulsowej i Fotoakustycznej działa w Instytucie Systemów Elektronicznych Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych.

Prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie fotoakustyki oraz układów i aparatury elektronicznej z obszarów techniki analogowej, cyfrowej i mieszanej.

Wybrane kompetencje Zespołu:

- projektowanie i realizacja wybranych elementów przyrządów fotoakustycznych, a także całych przyrządów fotoakustycznych,
- projektowanie i realizacja układów analogowych, ze szczególnym uwzględnieniem układów niskoszumnych, pracujących z bardzo małymi poziomami sygnałów oraz szybkich układów impulsowych (pikosekundowych),
- konstruowanie aparatury elektronicznej (oscylloskopy szerokopasmowe, generatory, systemy wbudowane, systemy akwizycji danych, inne przyrządy i systemy pomiarowe),
- modelowanie wybranych elementów i układów, zwłaszcza impulsowych,
- badanie właściwości (zwłaszcza impulsowych i wielkosygnałowych) elementów i układów elektronicznych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Tomasz Starecki
t.starecki@elka.pw.edu.pl
(22) 234 36 57
www.ise.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- spektrofotometr FTIR z przystawką fotoakustyczną
- oscyloskop o paśmie 25 GHz (real-time)
- mieszacz/generator wzorcowych mieszanek gazów
- komory fotoakustyczne do pomiarów w technice QEPAS
- stoły optyczne, laserowe źródła światła, detektory lock-in itp., beam-profiler o paśmie detektora od VIS aż do THz itp., umożliwiające zestawienie kompletnych fotoakustycznych torów pomiarowych

OFEROWANE USŁUGI

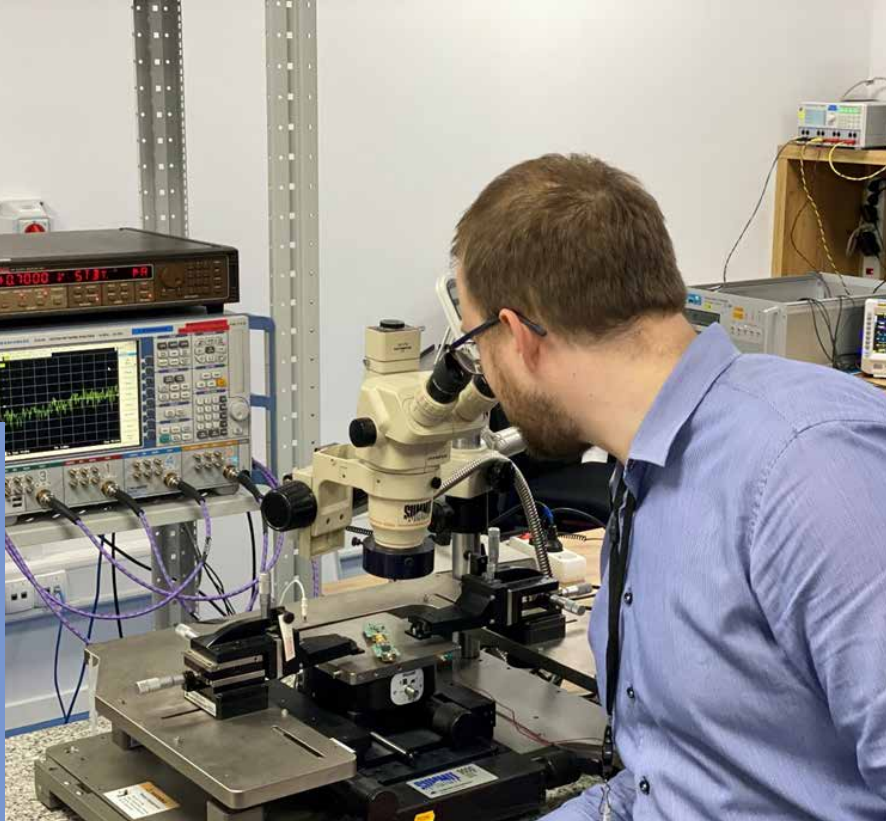
- opracowanie dowolnych urządzeń (lub systemów) elektronicznych służących do wykonywania różnorodnych pomiarów, obróbki zarejestrowanych wyników i sterowania elementami sygnalizacyjnymi i wykonawczymi
- opracowanie przyrządów lub systemów pomiarowych do analizy/detekcji gazów (także ich śladowych ilości) w oparciu o technikę fotoakustyczną

PATENTY

- Urządzenie do modulacji wiązek światła (PL 208209)
- Przedwzmacniacz do mikrofonów pojemnościowych (PL 209433)
- Fotoakustyczna komora pomiarowa (PL 210128)
- Sposób i urządzenie do detekcji synchronicznej z rejestracją kształtu sygnału (PL 209465)
- Sposób i urządzenie do detekcji fotoakustycznej (PL 209466)
- Sposób detekcji fotoakustycznej (PL 214326)
- Sposób wykonywania pomiarów fotoakustycznych (PL 214642)
- Komora fotoakustyczna (PL 214327)
- Komora fotoakustyczna (PL 225525)
- Sposób i urządzenie do detekcji fotoakustycznej (PL 225526)

WYBRANE PROJEKTY

- Innowacyjny analizator gromadzący próbki z sensorów w zastosowaniach rozproszonych, statystycznych systemach predykcyjnego monitorowania stanu konstrukcji
- Miniaturowe systemy do realizacji pomiarów fotoakustycznych (z możliwością wykorzystania do pomiaru stężenia wybranych gazów)
- System do rejestracji szumu sejsmicznego
- Oscylloskopy i rejestratory sygnałów, w szczególności wykorzystujące technikę próbkowania przypadkowego, o pasmie od setek MHz do kilku GHz
- Generatory przebiegów arbitralnych, generatory impulsów o szybkich zboczach (np. o czasie narastania i opadania rzędu 35 ps)



ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
FIZYKA WYSOKICH ENERGII I TECHNIKA EKSPERYMENTU

#UKŁADY ANALOGOWE #UKŁADY WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI
#INTEGRALNOŚĆ SYGNAŁOWA #INTEGRALNOŚĆ ZASILANIA
#PROJEKTOWANIE PCB #FILTRY ANALOGOWE
#PASYWNE UKŁADY WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI
#SYNTEZERY CZĘSTOTLIWOŚCI #SYNCHRONIZACJA SYSTEMÓW
#SYSTEMY STEROWANIA #SYSTEMY POMIAROWE #FPGA

Zespół działa przy Zakładzie Układów i Aparatury Mikrofalowej Instytutu Systemów Elektronicznych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Zajmuje się projektowaniem układów i aparatury elektronicznej, analogowej, mikrofalowej oraz tzw. mixed-signal, czyli układów na styku techniki analogowej i cyfrowej, włącznie z bardzo szybkimi przetwornikami A/C i C/A.

W zespole powstało wiele zaawansowanych, kompletnych urządzeń elektronicznych zawierających m.in. wielowarstwowe płyty drukowane.

Zespół prowadzi intensywną współpracę z renomowanymi ośrodkami badawczymi fizyki wysokich energii takimi jak Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) w Hamburgu (Niemcy), European Spallation Source (ESS) w Lund (Szwecja) i Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) w Świerku oraz zajmuje się projektowaniem i uruchamianiem elementów systemów sterowania oraz systemów synchronizacji femtosekundowej dla akceleratorów budowanych w tych ośrodkach.

KONTAKT

dr hab. inż. Krzysztof Czuba
kczuba@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 50 06
<https://zuam.ise.pw.edu.pl/>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ cztery duże pomieszczenia laboratoryjne, w tym jedno wyposażone w klatkę Faradaya
- ☐ aparatura mikrofalowa do pomiarów sygnałów w zakresie do 50 GHz, w tym:
 - ☐ generatory sygnałów wielkiej częstotliwości
 - ☐ wektorowe analizatory sieci (dwu- i czterokanałowe)
 - ☐ analizatory widma
 - ☐ komora klimatyczna pozwalająca na zmianę temperatury i wilgotności
 - ☐ reflektometr czasowy
 - ☐ analizator źródeł sygnałów służący m.in. do pomiarów poziomu szumów fazowych w zakresie od 10 MHz do 7 GHz
 - ☐ stacja do pomiaru on-wafer układów scalonych wielkich częstotliwości
 - ☐ oprogramowanie do projektowania i symulacji obwodów wielkich częstotliwości (Altium, Ansoft, Mentor Graphics i inne)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ projektowanie systemów sterowania, synchronizacji i dystrybucji sygnałów wielkich częstotliwości
- ☐ projektowanie, nadzór nad produkcją i montażem, a także uruchamianie oraz testowanie PCB (analogowe, cyfrowe, mieszane oraz wielkich częstotliwości)
- ☐ projektowanie oraz budowa urządzeń elektronicznych analogowych i cyfrowych wraz z obudowami oraz innymi elementami mechanicznymi
- ☐ projektowanie i wykonywanie filtrów mikrofalowych
- ☐ badania wrażliwości układów i urządzeń wielkich częstotliwości na zmiany temperatury i wilgotności
- ☐ przygotowanie oprogramowania sterującego dla urządzeń elektronicznych, w tym dla układów FPGA

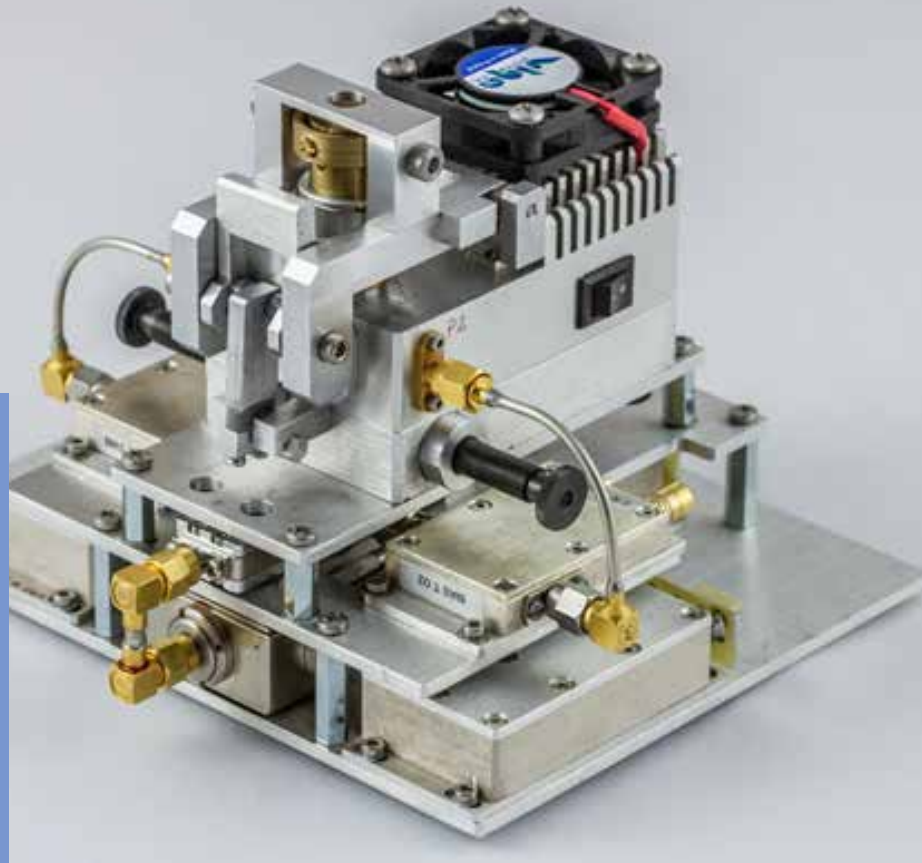
PATENT

- ☐ Backplane Configuration for Use in Electronic Crate Systems (EP 2672793; US 9374915)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Projektowanie oraz instalacja systemów synchronizacji femtosekundowej oraz ultra niskoszumnych generatorów wzorcowych w.c.z. dla akceleratorów European XFEL i FLASH w Hamburgu, a także dla Polskiego Lasera na Swobodnych Elektronach (PoIFEL) w NCBJ (Otwock – Świerk)
- ☐ Linia do dystrybucji sygnałów synchronizacji fazy dla akceleratorów European Spallation Source (ESS) w Lund (Szwecja) oraz SINBAD w Hamburgu
- ☐ Projektowanie oraz instalacja elementów systemu sterowania Low-Level Radio Frequency (LLRF) akceleratorów FLASH i European XFEL w Hamburgu oraz ESS w Lund
- ☐ Projekt płyty typu „backplane” dla kaset standardu MTCA.4. (we współpracy z ośrodkiem DESY Hamburg)
- ☐ Podwodne łącze mikrofalowe do szybkiej transmisji cyfrowej





ZESPÓŁ METROLOGII WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#METROLOGIA #TECHNIKA WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
#POMIARY WŁASNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNYCH MATERIAŁÓW
#POMIARY WILGOTNOŚCI GLEBY #CYTOMETRIA MIKROFALOWA
#CHARAKTERYZOWANIE MAŁOSYGNAŁOWE
#CHARAKTERYZOWANIE WIELKOSYGNAŁOWE
#CHARAKTERYZOWANIE SZUMOWE UKŁADÓW SCALONYCH WIELKIEJ
CZĘSTOTLIWOŚCI #CHARAKTERYZOWANIE DETEKTORÓW PODCZERWIENI

Zespół Metrologii Wielkiej Częstotliwości działa w ramach Zakładu Układów i Aparatury Mikrofalowej na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych. Jego prace koncentrują się na tematyce nowych metod i urządzeń metrologii wielkiej częstotliwości (w.cz.).

Priorytetowym obszarem badań Zespołu są zastosowania metrologii w.cz. w nieinwazyjnych metodach określania własności dielektrycznych i magnetycznych materiałów, w celu wyznaczenia ich własności fizycznych. Na podstawie szerokopasmowych pomiarów elektromagnetycznych charakteryzuje się:

- własności fizyczne gleby (wilgotność, zasolenie, skład granulometryczny),
- własności fizyczne i skład substancji biologicznych (np. krwi),
- własności fizyczne i skład dielektryków i ferromagnetyków (np. absorberów w.cz.),
- parametry elektryczne układów scalonych i podzespołów systemów elektronicznych w.cz.

KONTAKT

dr hab. inż. Arkadiusz Lewandowski
a.lewandowski@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 7877
www.ise.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- 4-wrotowy NVNA (nieliniowy analizator wektorowy) ZVA50–pomiary mało- i wielkosygnałowe do 50 GHz, z możliwością rozszerzenia do 500 GHz dla pomiarów liniowych
- 2-wrotowy VNA (analizator wektorowy) do 40 GHz
- klatka Faradaya na zakres do 6 GHz o powierzchni 30 m²
- elektromechaniczny trójharmoniczny strojnik impedancji od 1,8 do 18 GHz (MHT-1818)
- stacja do pomiarów on-wafer (Summit 9000) wraz z sondami koplanarnymi do 40 GHz
- system do pomiaru czterech parametrów szumowych wzmacniaczy w zakresie do 26 GHz

OFEROWANE USŁUGI

- konstruowanie szerokopasmowej aparatury pomiarowej w.cz. na zakres od pojedynczych kHz do setek GHz do charakteryzowania m.in.:
 - parametrów mało- i wielkosygnałowych obwodów elektronicznych
 - widma przenikalności elektrycznej i magnetycznej materiałów
 - własności szumowych układów elektronicznych (w zakresie mikrofalowym)
- opracowanie metod kalibracji i korekcji w pomiarach w.cz.
- analiza niepewności w pomiarach w.cz.

PATENTY

- Złącze linii współosiowych lub falowodowych oraz sposób ich łączenia (PAT.232563)
- Algorithm of controlling the ultrasonic welding process (PL 215708)

WYBRANE PROJEKTY

- Impedance flow cytometry with specificity towards epitopes (projekt realizowany przez KU Leuven, Belgia; Research Foundation – Flanders)
- Robust parameterized behavioral models enabling efficient design and variability analysis of modern microwave nonlinear devices and circuits (projekt realizowany w KU Leuven w Belgii; Research Foundation – Flanders)
- Integracja detektorów podczerwieni chłodzonych termoelektrycznie lub pracujących w temperaturze otoczenia z szerokopasmowym układem odbiorczym (projekt realizowany we współpracy z VIGO System, NCBR)
- Sześciokanałowy system do pomiaru własności dielektrycznych materiałów niejednorodnych w zakresie częstotliwości 0,05–3 GHz i dla temperatur 0–40°C (projekt realizowany we współpracy z Instytutem Agrofizyki PAN w Lublinie)

**INFORMATYKA
TECHNICZNA
I TELEKOMUNIKACJA**



SMoG – GRUPA MODELOWANIA OPROGRAMOWANIA

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA #MODELOWANIE OPROGRAMOWANIA

#ANALIZA I PROJEKTOWANIE OPROGRAMOWANIA

#JĘZYKI PROGRAMOWANIA I MODELOWANIA OPROGRAMOWANIA

#SYSTEMY OBLICZEŃ WYSOKOSKALOWYCH (HPC)

#SYSTEMY OBLICZEŃ INŻYNIERSKICH

Zespół SMOG działa na Wydziale Elektrycznym i zajmuje się różnymi aspektami wytwarzania oprogramowania, szczególnie zagadnieniami języków programowania i modelowania oprogramowania.

W obszarze zainteresowań zespołu znajdują się również zagadnienia obliczeń wysokoskalowych (obliczenia wymagające dużych zasobów obliczeniowych) i języków ułatwiających tworzenie aplikacji obliczeniowych dla różnorodnych zastosowań w działalności innowacyjnej (innowacje usług, produktów) i innych dziedzinach.

Zespół koordynował i uczestniczył w projektach we współpracy z innymi państwami członkowskimi Unii Europejskiej. Był koordynatorem naukowym projektu ReDSeeDS (6 Program Ramowy Badań UE), uczestniczył w projekcie REMICS (7 Program Ramowy Badań UE) oraz obecnie koordynuje konsorcjum projektu BalticLSC (Program Interreg BSR). Współpracował również z firmami takimi jak: EurA A.G (Niemcy), Tartu Science Park (Estonia), Infovide-Matrix S.A. (przejętą przez ASSECCO POLAND), Blu Age Software (Francja), PRO DV Software AG (Niemcy), Softeam (Francja) oraz Visma Software (Norwegia).

KONTAKT

dr hab. inż. Michał Śmiałek, prof. uczelni
michal.smialek@ee.pw.edu.pl
(+48) 22 628 45 68
smog.iem.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- system ReDSeeDS umożliwiający automatyczną translację wymagań oprogramowania w działający kod w wybranym języku programowania
- system BalticLSC umożliwiający łatwe tworzenie złożonych aplikacji obliczeniowych oraz ich efektywne uruchamianie w sieci łączącej wiele serwerów, klastrów i centrów obliczeniowych

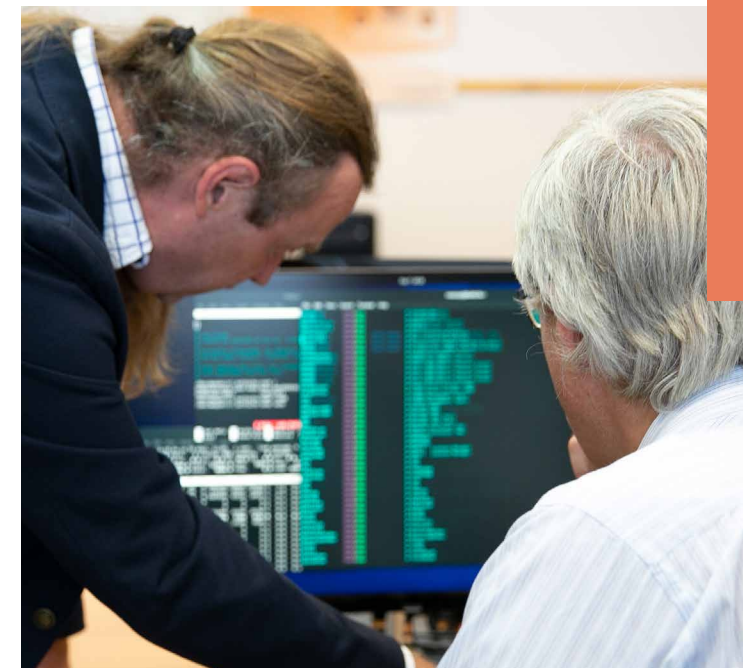
Zespół dysponuje zasobami obliczeniowymi w formie serwerów połączonych w klastr obliczeniowy. Standardowa konfiguracja pojedynczego serwera: karta RTX 2080Ti, 128 GB RAM, Intel Core i9. Zespół posiada również dostęp do całej międzynarodowej sieci obliczeniowej w ramach projektu BalticLSC

OFEROWANE USŁUGI

- opracowywanie aplikacji obliczeniowych dla różnych dziedzin zastosowań w przemyśle, usługach, medycynie, ochronie środowiska, meteorologii itd. (w ramach systemu BalticLSC i uruchamiane w wydajnym środowisku obliczeniowym w ramach budżetu projektu)
- zastosowanie nowoczesnych języków i metod modelowania oprogramowania w projektach wytwarzania oprogramowania – metody wypracowane zarówno w ramach projektów badawczych (ReDSeeDS, REMICS, BalticLSC), jak i projektów realizowanych w przemyśle wytwarzania oprogramowania

WYBRANE PROJEKTY

- ReDSeeDS (Requirements Driven Software Development System) – zaawansowany system umożliwiający automatyczną translację wymagań zapisanych w formie modeli w działający kod systemu spełniający te wymagania
- REMICS (REuse and Migration of legacy applications to Interoperable Cloud Services) – wytworzenie podsystemu migracji oprogramowania poprzez odzyskiwanie scenariuszy działania systemu, powstanie wtyczki do systemu ReDSeeDS umożliwiającej automatyzację zbierania scenariuszy przebiegu i generację wynikowego kodu systemu
- BalticLSC (Baltic Large Scale Computing) – zbudowanie międzynarodowej sieci dla obliczeń wysokoskalowych, wykorzystującej innowacyjny język i narzędzia do efektywnego tworzenia złożonych aplikacji dla obliczeń w różnorodnych dziedzinach zastosowań





ZESPÓŁ GRAFIKI KOMPUTEROWEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#GRAFIKA KOMPUTEROWA #WIDZENIE KOMPUTEROWE
#CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW
#SZTUCZNA INTELIGENCJA #ANALIZA DANYCH
#GRY KOMPUTEROWE #INŻYNIERIA KOMPUTEROWA

Zespół Grafiki Komputerowej działa w ramach Instytutu Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Jego prace koncentrują się na inteligentnych metodach analizy danych wizualnych oraz nowatorskich rozwiązaniach w obszarze zastosowań sieci głębokich w analizie danych oraz modelowaniu 3D i animacji komputerowej danych obrazowych. Bardzo ważnym aspektem działalności zespołu jest wejście do projektu ALICE w ramach Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN. Aktywność ta zaowocowała m.in. wdrożeniem nowej wersji oprogramowania Event Display.

W latach 2018–2020 w zespole Zakładu Grafiki Komputerowej powstały m.in.:

- oryginalna koncepcja algorytmów wizualnej analizy danych wdrażana w postaci oprogramowania Event Display wykorzystywanego do analizy wyników eksperymentów fizyki wysokich energii w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN,
- metody wyznaczania orientacji przestrzennej dla potrzeb wirtualnej i wzbogaconej rzeczywistości, które zostały wdrożone w ramach projektu dla firmy Google,
- metoda konwersji materiałów wideo na komiksy wdrożona w ramach działalności firmy Comixify.ai (rozwiązanie to było też szeroko prezentowane i komentowane w mediach społecznościowych, Internecie i środkach masowego przekazu).

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Przemysław Rokita
p.rokita@ii.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 53
www.grafi.ii.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- pasywne i aktywne stereoskopowe systemy wyświetlania, sprzęt VR
- system przechwytywania ruchu
- system wirtualnego studia typu green box
- drony z gimbalami i sprzętem wideo
- tablet digitalizujący, skaner 3D
- drukarki 3D
- kamery wideo

OFEROWANE USŁUGI

- stereoskopowa wizualizacja wysokiej jakości
- techniki rekonstrukcji geometrii scen na podstawie obrazów
- zoptymalizowane algorytmy renderowania dla urządzeń mobilnych
- zastosowanie zaawansowanej sztucznej inteligencji w obrazowej diagnostyce medycznej
- zastosowanie zaawansowanej sztucznej inteligencji w grach komputerowych
- algorytmy i urządzenia dla potrzeb kryptografii
- wieloplatformowe silniki gier
- zastosowanie metod przetwarzania obrazu w grafice komputerowej
- interakcja w systemach rzeczywistości wirtualnej
- wizualizacja i wizualna analiza danych
- biometria oparta na algorytmach rozpoznawania twarzy 3D
- przetwarzanie dokumentów i rozpoznawanie pisma ręcznego
- zaawansowane programowanie wydajnych architektur GPU

PATENT

- Method and apparatus for testing the rendering quality (EP2743832A1) – opracowanie metod automatycznego porównywania, znajdowania i oceny różnic w obrazach generowanych przez różne przeglądarki internetowe; opracowane algorytmy zostały wdrożone w firmie Samsung Electronics w systemie automatycznego testowania przeglądarek internetowych na różnych platformach sprzętowych i programowych

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nagroda Diamentowy Laur w konkursie „Lider Bezpieczeństwa Państwa 2017” za projekt „Symetryczny szyfrator blokowy”



ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
INFORMATYKA

#SZTUCZNA INTELIGENCJA #EKSPLORACJA TEKSTU
#ODKRYWANIE WIEDZY #EKSPLORACJA DANYCH
#EKSPLORACJA STRUMIENI DANYCH PRZESTRZENNYCH
#EKSPLORACJA STRUMIENI DANYCH PRZESTRZENNO-CZASOWYCH
#MODELE REPREZENTACJI WIEDZY #TECHNOLOGIE MOBILNE
#WNIOSKOWANIE W WARUNKACH NIEPEŁNEJ INFORMACJI
#EKSPLORACJA DANYCH Z ZACHOWANIEM PRYWATNOŚCI
#PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO #SYSTEM INFORMACYJNY
#BIOINFORMATYKA #BIG DATA #SYSTEMY WIELOAGENTOWE

Zespół badawczy Zakładu Systemów Informacyjnych działa w Instytucie Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Marzena Bogumiła Kryszkiewicz
mkr@ii.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 01
www.ii.pw.edu.pl/ii_pol/Instytut-Informatyki/Organizacja-Instytutu/ZSI

OFEROWANE USŁUGI

- tworzenie, rozwój i zastosowania wydajnych metod i algorytmów sztucznej inteligencji
- eksploracja danych, tekstu, strumieni danych przestrzennych i przestrzenno-czasowych
- odkrywanie z wiedzy i modeli reprezentacji wiedzy
- wnioskowanie w warunkach niepełnej informacji
- eksploracja danych z zachowaniem prywatności
- przetwarzanie języka naturalnego
- technologie mobilne

WYBRANE PROJEKTY

- Integracja Bazy Wiedzy Politechniki Warszawskiej z uczelnianymi procesami kształcenia (NCBR)
- Utworzenie uniwersalnej, otwartej, repozytoryjnej platformy hostingowej i komunikacyjnej dla sieciowych zasobów wiedzy dla nauki, edukacji i otwartego społeczeństwa wiedzy (NCBR)
- Jednoczesna analiza wariantów pojedynczych nukleotydów oraz zmian strukturalnych uzyskanych z sekwencjonowania eksomowego lub celowanego (MNIŚW)
- Nowe perspektywy dialogu: model deliberacji i narzędzia IT na rzecz włączenia społecznego w procesy decyzyjne (NCBR)



ZESPÓŁ ANALIZY DANYCH METODAMI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
ANALIZA DANYCH; SZTUCZNA INTELIGENCJA

#SZTUCZNA INTELIGENCJA #UCZENIE MASZYNOWE
#ANALIZA DANYCH #BIG DATA #FUZJA DANYCH #OPROGRAMOWANIE
#ANALIZA OBRAZÓW MEDYCZNYCH #REKOMENDACJE #PROFILOWANIE

Zespół Sztucznej Inteligencji działa w ramach Instytutu Informatyki Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych PW, realizując badania w zakresie praktycznych zastosowań metod z obszaru sztucznej inteligencji w systemach informatycznych, w tym architektury takich rozwiązań, technik weryfikacji jakości nowych modeli oraz ich monitorowania.

Zespół bierze aktywny udział w realizacji projektów, których celem jest zastosowanie modeli uczenia maszynowego do rozwiązywania zadań biznesowych, takich jak predykcja zachowań konsumentów, modelowanie obiektów przemysłowych, generowanie rekomendacji, analiza języka naturalnego, prognozowanie szeregów czasowych, detekcja anomalii czy też analiza atrybucji. Dodatkowo badane są łączenia danych z wielu sensorów opisujących te same obiekty (fuzja danych).

KONTAKT

dr hab. inż. Robert Nowak, prof. uczelni
robert.nowak@pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 18
ai.ii.pw.edu.pl

Zespół implementuje oprogramowanie na potrzeby bardzo różnorodnej grupy odbiorców, między innymi na potrzeby obronności, medycyny, energetyki, finansów, badań geologicznych. Dotychczas zrealizowano w nim kilkadziesiąt projektów nowego oprogramowania do analizy danych metodami sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Współpracowano z przemysłem, m.in. z firmami takimi jak: AdWords, Aspartus, Axa Ubezpieczenia, Generali PL, mBank, Braster S.A., Milton Essex, RosMedia, PatentFund, Samsung Polska, Gamehill, MakeltRight, Sales Intelligence, Infoklinika, VirtuAI, Euros Energy, Horizen, Shanghai Talents Development Center.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- 4 serwery: 4 x Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz Tesla K20m GPU 256GB RAM; 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2637 v2 @ 3.50GHz 256GB RAM; 2 x Xeon E5-2630 256GB RAM; 2 x Xeon E5620, 96GB RAM
- 6 PC z GPU (do obliczeń): i5-8400 CPU @ 4.0GHz, 32GB RAM, GTX Titan Xp + GeForce GTX 1080, i7-6850K CPU @ 3.60GHz, 128GB RAM, 2xGeForce GTX 1080 Ti, i7-8700 CPU @ 4.6 GHz, 32GB RAM, GeForce GTX 1080 Ti + GeForce GTX 1080, AMD Ryzen Threadripper 2920X, 128 GB RAM, 2xGeForce RTX 2070, AMD Ryzen Threadripper 1920X, 64 GB RAM, 4xGeForce RTX 2070, AMD Ryzen Threadripper 1920X, 64 GB RAM, 4xGeForce RTX 2070
- laboratorium dla 12 deweloperów

OFEROWANE USŁUGI

- praktyczne zastosowania metod z obszaru sztucznej inteligencji w systemach informatycznych, w tym architektury takich rozwiązań, technik weryfikacji jakości nowych modeli oraz ich monitorowania

- projekty, których celem jest zastosowanie modeli uczenia maszynowego do rozwiązywania zadań biznesowych, takich jak:
 - predykcja zachowań konsumentów
 - modelowanie obiektów przemysłowych
 - generowanie rekomendacji
 - analiza języka naturalnego
 - prognozowanie szeregów czasowych
 - detekcja anomalii
 - analiza atrybucji
 - łączenie danych z wielu sensorów opisujących te same obiekty (fuzja danych)

WYBRANE PROJEKTY

- Rozproszony system fuzji danych dla systemów do walki z terroryzmem, DAFNE (European Defence Agency)
- System do detekcji nowotworów na zdjęciach termicznych piersi (Braster S.A.)
- System do analizy danych o odwiertach w celu poszukiwania ropy (Instytut Nafty i Gazu)
- Algorytmy uczenia maszynowego użyte do analizy danych z ubezpieczeń motoryzacyjnych (Aspartus S.A.)
- Diagnoza skórnych odczynów alergicznych wykorzystująca algorytmy sztucznej inteligencji i widzenia maszynowego na podstawie zdjęć termicznych, zdjęć w świetle widzialnym oraz wyników badania fizykalnego (Milton-Essex S.A.)
- Generowanie parafraz (Samsung S.A.)
- Wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji w procesie likwidacji szkód (Aspartus i Generali S.A.)
- Zarządzanie portfelem na rynku energii z uwzględnieniem zarządzania ryzykiem (8decision)

ZESPÓŁ SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
SZTUCZNE SIECI NEURONOWE; SZTUCZNA INTELIGENCJA

#SIECI NEURONOWE #ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW
#PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO #DIAGNOSTYKA MEDYCZNA

Diagnostyka medyczna Sieci neuronowe
Przetwarzanie języka naturalnego
Rozpoznawanie obrazów
Sieci neuronowe
Przetwarzanie języka naturalnego
Diagnostyka medyczna
Rozpoznawanie obrazów

Zespół Sztucznych Sieci Neuronowych działa przy Zakładzie Sztucznej Inteligencji, który jest częścią Instytutu Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Przedmiotem badań prowadzonych przez Zespół są struktury sieci neuronowych oraz algorytmy ich uczenia tj.:

- opracowanie struktur sieci neuronowych, które zależą od możliwie jak najmniejszej liczby uczonych parametrów, przez co są najmniej podatne na przeuczenie,
- opracowanie struktury sieci neuronowych dokonujących klasyfikacji (np. obrazów) i algorytmów ich uczenia, które zapewnią klasyfikatorom neuronowym odporność na złośliwie spreparowane dane,
- rozwój architektur neuronowych stosowanych do zadań z zakresu dziedzin takich jak przetwarzanie języka naturalnego czy rankingowanie i generowanie rekomendacji.

Zespół bierze udział w interdyscyplinarnych projektach badawczych, w których sieci neuronowe są stosowane do dokonywania predykcji/klasyfikacji w różnych obszarach, w szczególności w medycynie, finansach i szeroko rozumianej technice.

KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Wawrzyński
pawel.wawrzynski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 71 20
ai.ii.pw.edu.pl/ www.imio.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- moc obliczeniowa wystarczająca do podejmowania projektów wymagających przetwarzania dużych ilości danych, w tym obrazów, filmów i nagrań audio
- serwery o łącznej liczbie rdzeni CPU przekraczającej 100 i łącznej liczbie kart GPU przekraczającej 20

OFEROWANE USŁUGI

- analiza obrazów, w tym wykrywanie obiektów, anomalii, schorzeń w obrazach
- przetwarzanie języka naturalnego, w tym transkrypcja mowy i chat-boty
- analiza danych liczbowych, modelowanie matematyczne z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych
- sterowanie adaptacyjne w złożonych systemach

WYBRANE PROJEKTY

- Higosense – telemedyczny system do zdalnej diagnostyki pediatrycznej oparty na innowacyjnym urządzeniu multi-sensorycznym i algorytmach automatycznej interpretacji
- Poprawa parametrów algorytmów do automatycznej interpretacji obrazów termowizyjnych oraz algorytmów do wykrywania zmian obrazów termograficznych piersi. Wykrywanie zmian nowotworowych na podstawie obrazów termograficznych piersi
- Przegląd algorytmów sztucznej inteligencji, algorytmów przetwarzania tekstu i algorytmów przetwarzania grafiki do zarządzania znakiem towarowym
- Optymalizacja trajektorii ruchu w systemach robotycznych przy użyciu mechanizmów opartych na uczeniu się



ZESPÓŁ METAHEURYSTYCZNYCH METOD OPTYMALIZACJI I ICH ZASTOSOWAŃ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#ALGORYTMY EWOLUCYJNE #ALGORYTMY GENETYCZNE
#PODEJMOWANIE DECYZJI #SIECI TELEKOMUNIKACYJNE
#SIECI OPTYCZNE #SIEĆ 5G

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych, w Instytucie Informatyki, Zakładzie Sztucznej Inteligencji.

Jego klientami i partnerami były dotychczas takie firmy, jak: Poczta Polska, Orange Polska czy Euros Energy.

KONTAKT

dr hab. inż. Jarosław Arabas
jarabas@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 32
www.ii.pw.edu.pl

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ badania własności metaheurystyk, a w szczególności algorytmów ewolucyjnych, ewolucji różnicowej, CMA-ES i innych
- ❑ propozycje nowych algorytmów oraz ulepszeń już istniejących
- ❑ zastosowanie metaheurystycznych metod optymalizacji i rozwiązywania rzeczywistych problemów, takich jak:
 - ❑ projektowanie urządzeń
 - ❑ optymalizacja parametrów modeli teoretycznych zjawisk fizycznych
 - ❑ minimalizacja kosztu pracy urządzeń przemysłowych
- ❑ zastosowanie metaheurystycznych metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem i sterowaniem sieciami telekomunikacyjnymi
 - ❑ optymalizacja zasobów w sieciach teleinformatycznych uwzględniająca wydatki kapitałowe (CapEx) i wydatki operacyjne (OpEx)
 - ❑ optymalizacja pojemności krawędzi
 - ❑ prognozowanie ruchu na podstawie danych historycznych
 - ❑ ocena jakości sieci teletransmisyjnych (QoS)
- ❑ analiza sieci operatorów telekomunikacyjnych (głównie sieci optyczne, oparte na światłowodach) oraz sieci 5G, a także sieci czujnikowych realizujących technologię Internetu Rzeczy (IoT)

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Optymalizacja logistyki przesyłek (Poczta Polska)
- ❑ Inteligentne sieci telekomunikacyjne (Orange Polska)
- ❑ Prognozowanie zapotrzebowania na ciepło/chłód i optymalizacja ekonomiczno-techniczna zapotrzebowania na energię elektryczną (Euros Energy)
- ❑ Rozwój własnego solwera optymalizacji numerycznej (Differential Evolution Strategy)



ZESPÓŁ UCZENIA MASZYNOWEGO POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#UCZENIE MASZYNOWE #SZTUCZNA INTELIGENCJA
#ANALIZA DANYCH #PREDYKCJA #PROGNOZOWANIE
#WSPOMAGANIE DECYZJI

Zespół Uczenia Maszynowego działa w Zakładzie Sztucznej Inteligencji, który jest częścią Instytutu Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Przedmiotem badań prowadzonych przez Zespół są struktury klasyfikatorów, aproksymatorów i predyktorów, a także efektywne algorytmy uczenia maszynowego, w szczególności uczenia ze wzmocnieniem.

Zespół podejmuje problemy naukowe kluczowe dla rozwoju dziedziny uczenia maszynowego, takie jak:

- ☐ opracowanie algorytmów uczenia generujących zestawy reguł decyzyjnych na podstawie zbiorów uczących znacznej wielkości,
- ☐ opracowanie algorytmów uczenia on-line, które są efektywne i nie zależą od hiperparametrów wymagających dopasowania do problemu,
- ☐ opracowanie algorytmów uczenia ze wzmocnieniem potrzebujących minimalną ilość doświadczenia do wyznaczenia bliskiej optymalnej polityki sterowania,
- ☐ opracowanie algorytmów uczenia ze wzmocnieniem możliwych do zastosowania w robotyce.

Zespół posiada doświadczenie w realizacji projektów, w których celem jest analiza danych, a także opracowywanie systemów wspomagających decyzje na podstawie analizy danych.

KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Wawrzyński
pawel.wawrzynski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 71 20
ai.ii.pw.edu.pl/ www.imio.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ zasoby obliczeniowe wystarczające do podejmowania projektów obejmujących przetwarzanie znacznej ilości danych, tj.: serwery o łącznej liczbie rdzeni CPU przekraczającej 100, wyposażone w ponad 10 wysokowydajnych kart GPU

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza danych liczbowych i tekstowych
- ☐ systemy dokonujące prognozy/predykcji
- ☐ systemy wspomagające decyzje dotyczące wielkości ekonomicznych i technicznych, np. cen
- ☐ systemy rekomendujące
- ☐ systemy wykrywające anomalie

PATENTY MIĘDZYNARODOWE

- ☐ Distributed processing of data records (US Patent 10,482,154)
- ☐ Method and system for processing data in a parallel database environment (US Patent 9,953,067)
- ☐ Parallel tree based prediction (US Patent 9,710,751)
- ☐ Parallel decision or regression tree growing (US Patent 9,684,874)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Algorytmy ML w sieci optycznej DWDM TMPL
- ☐ Modelowanie predykcyjne i optymalizacja przepływu energii przemysłowych instalacji chłodniczych i mroźniczych
- ☐ System rekomendacyjny do sprzedaży ofert turystycznych w środowisku e-commerce
- ☐ Wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego do lokalizacji terminali w sieci mobilnej
- ☐ Analiza możliwości zastosowania algorytmów uczących się w analizie zawartości przesyłanych oraz składowanych danych w pamięciach masowych
- ☐ Wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji do mobilnych aplikacji wspierających aktywność sportową



ZESPÓŁ PROBLEMÓW ZAPEWNIENIA WYSOKIEJ JAKOŚCI OPROGRAMOWANIA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#JAKOŚĆ OPROGRAMOWANIA #TESTOWANIE OPROGRAMOWANIA
#MODELOWANIE OPROGRAMOWANIA #UML

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w ramach Instytutu Informatyki w zakładzie Oprogramowania i Architektury Komputerów.

Zajmuje się wieloma zagadnieniami z zakresu modelowania, projektowania, implementacji oprogramowania wysokiej jakości. Badania Zespołu dotyczą wielu aspektów procesu produkcji oprogramowania prowadzonych tak, by zapewnić wysoką jakość zewnętrzną (użytkową) i wewnętrzną (jakość produktu). Szczególny nacisk w badaniach jest położony na problematykę testowania. Badania dotyczą różnych jego metod, w szczególności testowania mutacyjnego, kombinatorycznego, metamorficznego. Prowadzone są prace nad automatyczną oceną efektywności i wysiłku testowania. Opracowane są systemy do różnych metod testowania, a także oceny wysiłku testowania na podstawie diagramów UML.

Zespół realizuje zlecenia komercyjne, a jednym z klientów była m.in. firma KAMIKA.

KONTAKT

dr hab. inż. Ilona Bluemke
ilona.bluemke@pw.edu.pl
(+48) 22 234 13 92
www.ii.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- specjalistyczne oprogramowanie do testowania mutacyjnego dla różnych języków programowania i różnych typów programów, metamorficznego, kombinatorycznego, automatycznej oceny wysiłku testowania

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie oprogramowania
- projektowanie oprogramowania
- testowanie oprogramowania
- ocena wysiłku testowania
- analiza jakości testów

WYBRANE PROJEKTY

- Innowacyjny analizator cząstek mini 3D (NCBR)



Techniki monitorowania
Analiza logów zdarzeniowych i wydajnościowych
Tolerowanie błędów
Techniki monitorowania
Diagnostyka i testowanie systemów komputerowych
Analiza i obsługa błędów
Analiza logów zdarzeniowych i wydajnościowych
Techniki monitorowania
Tolerowanie błędów

ZESPÓŁ ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW WIARYGODNOŚCI SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
SZTUCZNA INTELIGENCJA I ROBOTYKA;
CYBERBEZPIECZEŃSTWO I ANALIZA DANYCH

#DIAGNOSTYKA I TESTOWANIE SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

#ANALIZA LOGÓW ZDARZENIOWYCH I WYDAJNOŚCIOWYCH

#ANALIZA I OBSŁUGA BŁĘDÓW #TECHNIKI MONITOROWANIA #TOLEROWANIE BŁĘDÓW

Zespół rozwiązywania problemów wiarygodności systemów komputerowych pracuje przy Instytucie Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW.

Zajmuje się zagadnieniami z zakresu diagnostyki, niezawodności, bezpieczeństwa i wydajności systemów komputerowych.

Aktualnie badania Zespołu są skoncentrowane na monitorowaniu procesu wytwarzania oraz pracy systemów komputerowych z uwzględnieniem problemów dotyczących sprzętu i oprogramowania. W swoich działaniach Zespół podejmuje również temat adaptacyjności systemów. Brane są pod uwagę różne klasy systemów, w tym systemy wbudowane i IoT.

Opracowywane są systemy do zbierania i analizy danych dostarczanych przez różne mechanizmy monitorowania wbudowywane we współczesnych systemach i urządzeniach informatycznych (w tym dane pochodzące z repozytoriów programowych np. Jira, Bugzilla, Github), logi systemowe, aplikacyjne, wydajnościowe, logi z testów, rekomendacje użytkowników, itp. w celu:

- ☐ ewaluacji jakości i informatycznej użyteczności rejestrowanych danych,
- ☐ identyfikacji zachowań normalnych (profile operacyjne) i anomalii,
- ☐ wykrywania, obsługi oraz predykcji potencjalnych problemów (np. błędów oprogramowania).

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Janusz Sosnowski
janusz.sosnowski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 79 15
www.ii.pw.edu.pl

Zespół wykorzystuje również techniki symulacji błędów. Duży nacisk kładzie na powiązanie aspektów teoretycznych ze specyfiką rzeczywistych systemów – w tym systemów komercyjnych.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ standardowy sprzęt i oprogramowanie informatyczne Instytutu i Zakładu Oprogramowania i Architektury Komputerów
- ☐ specjalizowane moduły programowe
- ☐ zestaw modułów mikrokontrolerów dla IoT

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza wiarygodności systemów komputerowych
- ☐ analiza logów zdarzeniowych i wydajnościowych
- ☐ analiza repozytoriów programowych
- ☐ analiza efektywności testowania

WYNAŁAZKI

- ☐ oryginalne metody analizy
- ☐ oryginalne metryki oceny jakości repozytoriów

WYBRANE PROJEKTY

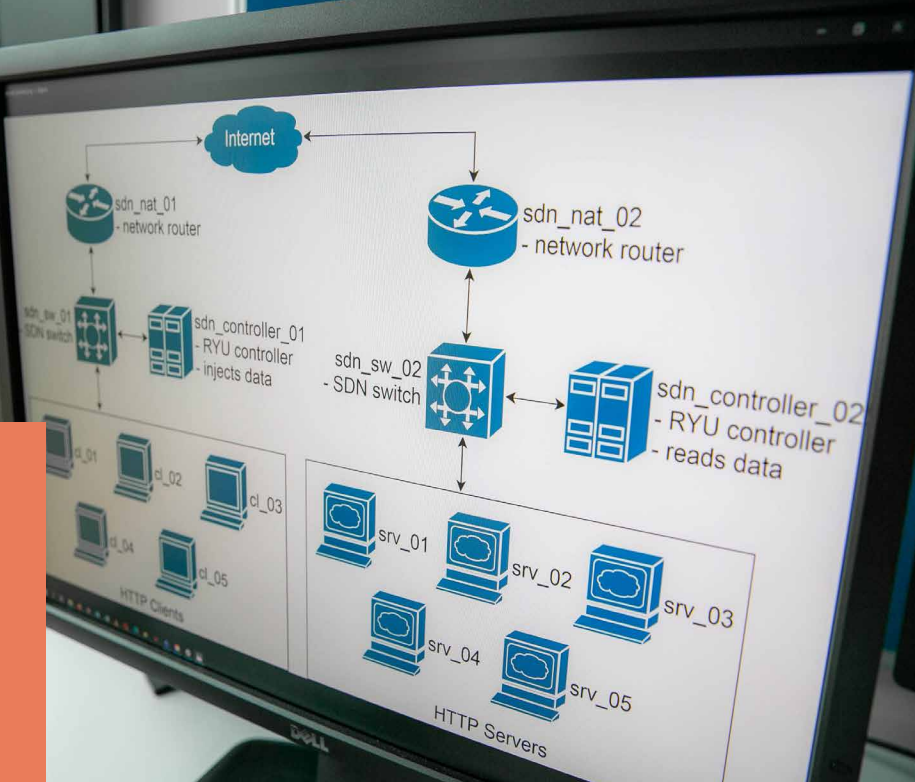
- ☐ Monitorowanie systemów komputerowych (projekt w ramach prac statutowych)
- ☐ Analizy logów systemowych (projekt w ramach prac statutowych)
- ☐ Analiza logów wydajnościowych systemów komputerowych (projekt w ramach prac statutowych)
- ☐ Opracowanie algorytmów i metodyki testowania oprogramowania w projektach informatycznych wykorzystywanych w metrologii w sieciach gazu ziemnego
- ☐ Adaptacja technik symulacji błędów do udoskonalania systemów mobilnych firmy Samsung

ZESPÓŁ BEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
CYBERBEZPIECZEŃSTWO

#BEZPIECZEŃSTWO SIECIOWE #STEGANOGRAFIA SIECIOWA
#ANALIZA ZŁOŚLIWEGO OPROGRAMOWANIA
#BEZPIECZEŃSTWO INTERNETU RZECZY #BLOCKCHAIN #SYSTEMY VLC



Zespół Bezpieczeństwa Systemów Komputerowych działa przy Instytucie Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych i zajmuje się zagadnieniami szeroko pojętego obszaru cyberbezpieczeństwa, czego efektem są liczne publikacje, udział w międzynarodowych projektach badawczych oraz bogata współpraca międzynarodowa.

Obecnie Zespół koncentruje się głównie na trzech podstawowych obszarach badawczych:

- analizie złośliwego oprogramowania, przykładowo przeprowadzone zostały badania wielu rodzin zagrożeń typu ransomware, których wyniki zostały przekazane m.in. polskiej Policji oraz przedstawione w siedzibie Europolu,
 - ukrytych kanałach sieciowych, metodach steganografii sieciowej oraz sposobach jej wykrywania – aktualnie Zespół prowadzi badania nad tym zagadnieniem w ramach projektu CoCoDe (Covert Channels Detection) finansowanego przez Air Force Office of Scientific Research (AFOSR).
- Członkowie Zespołu koordynują również, stworzoną we współpracy z Europolem, inicjatywę CUIng (Criminal Use of Information Hiding), której celem jest podnoszenie świadomości dot. technik ukrywania informacji oraz integracja ekspertów pochodzących z różnych środowisk (naukowców, ekspertów z firm i instytucji). Obecnie w ramach CUIng współpracuje ponad 300 ekspertów z ponad 30 krajów z całego świata.
- programowalnych sieciach komputerowych – SDN (Software-Defined Networking).

KONTAKT

dr hab. inż. Wojciech Mazurczyk, prof. uczelni,
dr hab. inż. Krzysztof Cabaj
wojciech.mazurczyk@pw.edu.pl,
kcbaj@ii.pw.edu.pl
+48 (22) 234 77 11
www.cssg.zoak.ii.pw.edu.pl

Zespół rozwija możliwości wykrywania różnego rodzaju ataków sieciowych (np. skanowania, ataków odmowy usługi, spoofingu) za pomocą specjalistycznych modułów bezpieczeństwa funkcjonujących na kontrolerze SDN.

W ramach tych zagadnień zespół współorganizuje także międzynarodowe warsztaty 5G-NS (5G Networks Security) oraz CUIING (Criminal Use of Information Hiding), które odbywają się razem z konferencją ARES (International Conference on Availability, Reliability and Security). Ponadto grupa współorganizuje także warsztaty International Workshop on Traffic Measurements for Cybersecurity (WTMC).

W ciągu ostatnich lat zainteresowania Zespołu obejmowały również inne zagadnienia bezpieczeństwa dotyczące m.in. systemów automatyki przemysłowej, Internetu rzeczy (IoT), Visible Light Communication (VLC) oraz technologii blockchain. Zespół realizuje badania oraz projekty, prowadząc bogatą współpracę międzynarodową z ośrodkami naukowymi z Niemiec, Francji, Włoch, Wielkiej Brytanii i innych krajów.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- dostęp do serwerów i systemów bezpieczeństwa w sieci Instytutu Informatyki (w tym sieci systemów HoneyPot oraz dedykowanych systemów dynamicznej analizy złośliwego oprogramowania)

OFEROWANE USŁUGI

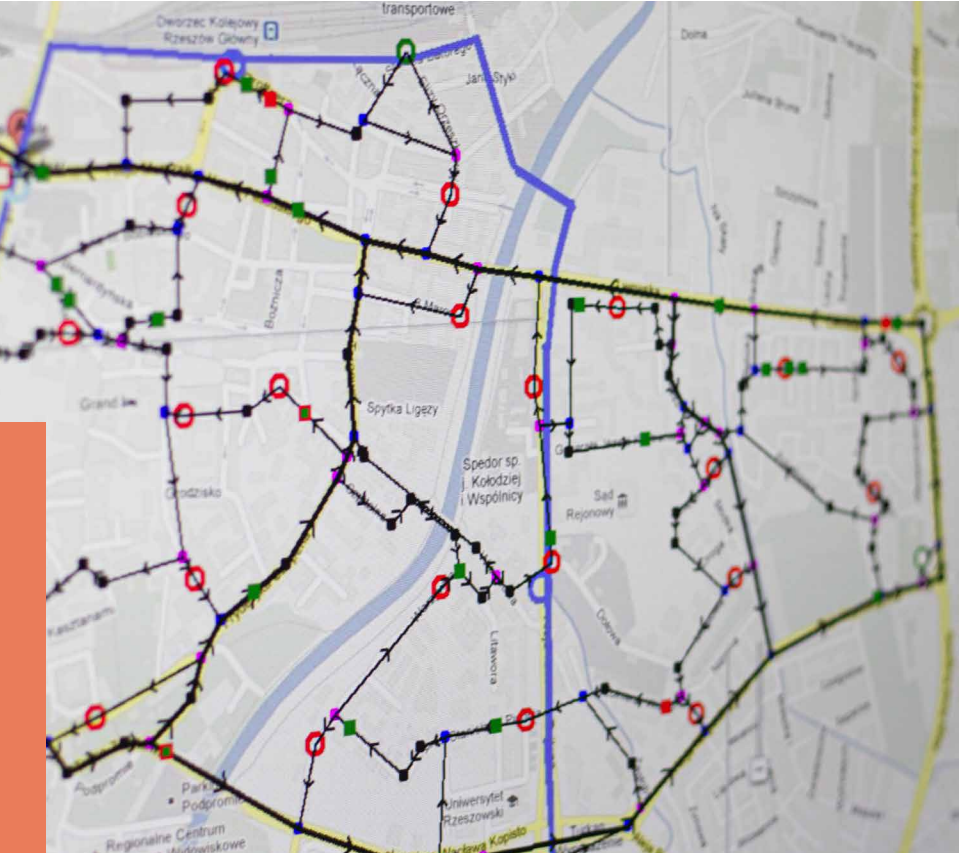
- usługi badawczo-rozwojowe w zakresie szeroko rozumianego cyberbezpieczeństwa, w tym:
 - analiza zagrożeń bezpieczeństwa oraz projektowanie i badanie skuteczności mechanizmów zabezpieczeń
 - analizy i ekspertyzy w zakresie bezpieczeństwa sieciowego i informacyjnego

WYBRANE PROJEKTY

- IoRL (Internet of Radio Light) – Internet Przyszłości w oparciu o sieci radiowe oraz komunikacje światła widzialnego (Horizont 2020, UE)
- CoCoDe (Covert Communication Detection) – Wykrywanie ukrytej komunikacji sieciowej (Air Force Office of Scientific Research, USA)
- 5G@PL: Deployment of 5G network in Polish market (Gospostrateg, NCBR)
- IVLIS (International Virtual Lab on Information Security) (FernUniversitaet within Foerderprogramm Innovative Lehre, Niemcy)
- E2S2E: Energy Efficient and Secure Smart Environment (German Ministry of Education and Research)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- inicjator i koordynator międzynarodowej inicjatywy CUIng (Criminal Use of Information Hiding), która powstała w 2016 roku we współpracy z Europol European Cyber Crime Centre
- prezentacja wyników analizy złośliwego oprogramowania Cryptowall w siedzibie Europolu (Haga, 2016)



ZESPÓŁ SYSTEMÓW ROZPROSZONYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#SYSTEMY ROZPROSZONE #WERYFIKACJA TEMPORALNA
#WERYFIKACJA FORMALNA #SYMULACJA
#AUTONOMICZNY TRANSPORT MIEJSKI

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW, prowadzi prace nad modelowaniem i weryfikacją systemów rozproszonych, wpisując się przy tym w takie obszary badawcze, jak:

- sztuczna inteligencja i robotyka – w zakresie współpracy autonomicznych robotów kontrolowanych poprzez technologie IoT oraz algorytmów zarządzania w autonomicznym transporcie miejskim. Planowane jest również wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji w procesie weryfikacji poprawności systemów rozproszonych,
- cyberbezpieczeństwo i analiza danych – w zakresie dowodzenia poprawności systemów rozproszonych poprzez formalną weryfikację.

KONTAKT

dr hab. inż. Wiktor Daszczuk
Wiktor.Daszczuk@pw.edu.pl
(+48) 22 234 78 12
www.ii.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- rozproszone stacje robocze
- program do modelowania i weryfikacji systemów rozproszonych Dedan

OFEROWANE USŁUGI

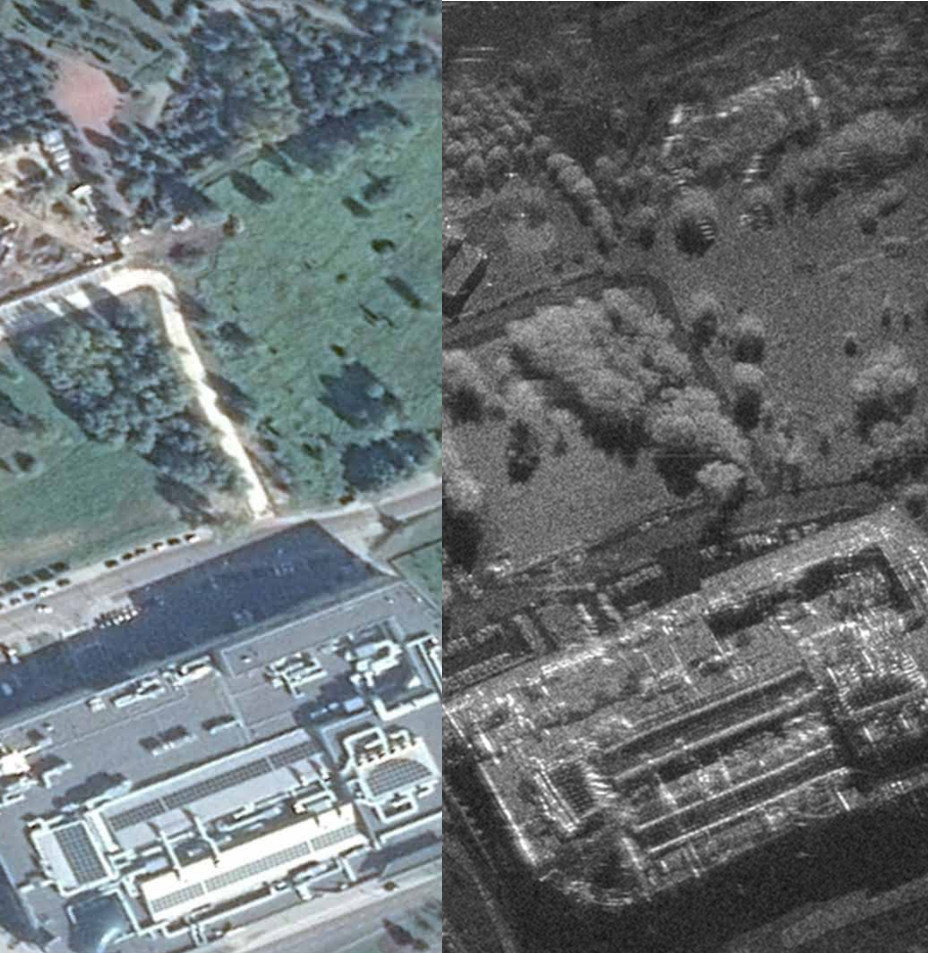
- modelowanie systemów rozproszonych
- symulacja systemów rozproszonych
- formalna weryfikacja systemów rozproszonych
- symulacja autonomicznego transportu miejskiego

WYBRANE PROJEKTY

- Eco-Mobilność (projekt międzyuczelniany i międzywydziałowy)
- Projekt i wykonanie elementów nowoczesnego interfejsu użytkownika dla systemu zarządzania przepływem pracy, zrealizowanego w architekturze klient-serwer (Syndatis Sp. z o.o.)
- Symulator autonomicznego transportu miejskiego Feniks
- Program do modelowania i weryfikacji systemów rozproszonych Dedan

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nagroda zespołowa II stopnia Prezesa Rady Ministrów RP za prace w projekcie Eco-Mobilność: transport przyjazny środowisku – wykonanie algorytmów zarządzania flotą autonomicznego transportu miejskiego i symulatora, badanie przepustowości sieci transportu (2016)
- Nagroda Advanced Transport Association im. Martina Lowsona (Belgia, 2016)



ZESPÓŁ RADAROWYCH TECHNIK OBRAZUJĄCYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#RADAR #PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW #RADAR SAR #RADAR ISAR
#RADAR OBRAZUJĄCY #RADAR PASYWNY #RADAR SZUMOWY #RADAR FMCW
#WALKA RADIOELEKTRONICZNA #WRE #ROZPOZNAWANIE SYGNATUR RADAROWYCH
#PRZETWARZANIE ZOBRAZOWAŃ RADAROWYCH

Zespół Radarowych Technik Obrazujących (RTO) świadczy usługi badawcze w ramach Pracowni Technik Radiolokacyjnych, Zakładu Teorii Obwodów i Sygnałów na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW. RTO specjalizuje się w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów pod kątem tworzenia dwuwymiarowych (2D) i trójwymiarowych (3D) obrazowań radarowych z wykorzystaniem techniki uwzględniającej syntetyczną aperturę SAR (ang. Synthetic Aperture Radar) oraz odwrotną technikę SAR: ISAR (ang. Inverse SAR).

W ramach prac Zespołu opracowany został szereg demonstratorów technologii radarów zarówno aktywnych, jak i pasywnych SAR/ISAR pokrywających szerokie spektrum częstotliwości pracy od niskich VHF, poprzez pasmo C, X, K i W, kończąc na pasmach submilimetrowych (THz).

Zespół prowadzi także badania w tematyce przetwarzania sygnałów w wielopasmowych aktywno-pasywnych systemach radarowych, rozpoznawania sygnatur sygnałów radarowych, radionamierzenia emisji radiokomunikacyjnych i radarowych oraz technik walki radioelektronicznej.

KONTAKT

dr hab. inż. Piotr Samczyński
psamczyn@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 55 88
zrto.ise.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- dwa najnowocześniejsze laboratoria pozwalające na opracowywanie, testowanie i walidację systemów radarowych, wyposażone w aparaturę pomiarową pozwalającą na testowanie urządzeń radiowych i radarowych w szerokim spektrum częstotliwości od VHF/UHF, poprzez pasma S, L, CX, Ku, Ka do pasm submilimetrowych W i sub THz (100, 300 i 500 GHz)

OFEROWANE USŁUGI

- przetwarzanie sygnałów radiolokacyjnych SAR
- opracowywanie algorytmów oraz ich implementacji na platformach sprzętowych
- przeprowadzanie zaawansowanych symulacji scen radarowych i walidacji wyników symulacji z wykorzystaniem rzeczywistych pomiarów

PATENTY

- Sposób kalibracji kołowego szyku antenowego i układ do stosowania tego sposobu (P.400195)
- Sposób syntezy i analizy sygnałów dla radaru impulsowego i układ do stosowania tego sposobu (P.401210)
- Układ synchronizacji sygnału radiolokacyjnego, zwłaszcza impulsowego (P.403218)

WYBRANE PROJEKTY

- Multitech security system for interconnected space control ground stations (FP7 UE, SCOUT)
- Zastosowanie technik mikrofalowych do obserwacji powierzchni ziemi (NCBR, uSAR)
- Multichannel passive ISAR imaging for military applications (EDA, MAPIS)
- Radarowy system wspomagania nawigacji inercyjnej dla rakiet i amunicji precyzyjnej w oparciu o pokładowe zobrażenia powierzchni ziemi z wykorzystaniem technologii SAR (NCBR, NAVSAR)
- 3D Radar Imaging for Non-Cooperative Target Recognition (EDA, RING)





ZESPÓŁ RADIOLOKACJI PASYWNEJ (ZRP)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#RADAR #RADAR PASYWNY #RADAR SZUMOWY
#CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
#PASYWNA KOHERENTNA LOKALIZACJA OBIEKTÓW
#WYKRYWANIE OBIEKTÓW #ŚLEDZENIE OBIEKTÓW
#LOKALIZACJA OBIEKTÓW #SYGNAŁY TELEKOMUNIKACYJNE

Zespół pracuje przy Zakładzie Teorii Obwodów i Sygnałów Instytutu Systemów Elektronicznych Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych EITI.

Zespół zajmuje się przede wszystkim radiolokacją pasywną, która do działania wykorzystuje sygnały zewnętrznych nadajników niekooperujących.

Wybrane obszary działań Zespołu to:

- ❑ algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów (cyfrowe formowanie wiązek, filtracja, analiza widmowa, detekcja, estymacja, śledzenie),
- ❑ implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w środowiskach: C, C++, CUDA, OpenCL, FPGA,
- ❑ budowa rozproszonych środowisk do prowadzenia obliczeń,
- ❑ odbieranie, rejestracja i przetwarzanie dużych strumieni danych,
- ❑ programowalne odbiorniki radiowe (software defined radio),
- ❑ analiza sygnałów telekomunikacyjnych,
- ❑ układy z przetwornikami A/C i C/A.

KONTAKT

dr hab. inż. Mateusz Malanowski, prof. uczelni
m.malanowski@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 36 56
zrp.ise.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ analizator widma do 18 GHz
- ❑ analizator obwodów do 18 GHz
- ❑ oscyloskop do 2 GHz
- ❑ wielokanałowy rejestrator sygnałów do 6 GHz z pasmem jednoczesnym 100 MHz
- ❑ wysokowydajne serwery obliczeniowe z kartami graficznymi

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ analizy, projektowanie i wykonanie systemów radiolokacyjnych
- ❑ opracowanie algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów
- ❑ tworzenie oprogramowania w językach C++, Python, VHDL
- ❑ analiza sygnałów telekomunikacyjnych

PATENTY I WYNAŁAZKI

- ❑ Filtr cyfrowy kształtujący właściwości korelacyjne, zwłaszcza w nadajniku radaru (P-414218)
- ❑ Filtr cyfrowy wieloczęstotliwościowy (Numer pat. 228466)
- ❑ Sposób syntezy i analizy sygnałów dla radaru impulsowego i układ do stosowania tego sposobu (PAT.221459)
- ❑ Sposób kalibracji kołowego szyku antenowego i układ do stosowania tego sposobu (Numer pat. 222025)
- ❑ Sposób tłumienia stałych ech będących poza zasięgiem radaru w układzie odbiornika i układ do stosowania tego sposobu (PAT.221859)
- ❑ Układ odbiorczy dla radaru pasywnego (Numer pat. 224213)
- ❑ Układ synchronizacji sygnału radiolokacyjnego, zwłaszcza impulsowego (Numer pat. 222869)

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Opracowanie systemu radiolokacji pasywnej na potrzeby zestawów rakietowych Obrony Przeciwlotniczej ZROP (PCL PET)
- ❑ Opracowanie demonstratora technologii radaru śledzącego do kierowania artylerią przeciwlotniczą (Projekt rozwojowy własny MNiSW)
- ❑ Synthetic Aperture Radar for All Weather Penetrating UAV Application – SARAPE (EDA)
- ❑ Multichannel passive ISAR imaging for military applications (MAPIS) Project (EDA)
- ❑ Projekt obronnościowy pk. „GRANIT” (NCBR)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ❑ IEEE Radar Systems Panel of the AES Society Fred Nathanson Memorial Radar Award 202
- ❑ uczestnictwo w pracach grup NATO Science and Technology Organisation



ZESPÓŁ OPTYMALIZACJI I ANALIZY SIECI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#SIECI TELEINFORMATYCZNE I TELEKOMUNIKACYJNE
#MODELOWANIE MATEMATYCZNE #OPTYMALIZACJA
#PROGRAMOWANIE LINIOWE I CAŁKOWITOLICZBOWE #TEORIA KOLEJEK
#ALGORYTMY PROJEKTOWANIA SIECI #ANALIZA WYDAJNOŚCIOWA SIECI

Zespół Optimalizacji i Analizy Sieci działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW. Zajmuje się projektowaniem i analizą sieci teleinformatycznych przewodowych i bezprzewodowych, w tym optycznych, pakietowych, radiowych oraz sensorowych.

Za pomocą metod optymalizacyjnych (takich jak np. programowanie liniowe i całkowitoliczbowe czy optymalizacja kombinatoryczna) członkowie Zespołu opracowują algorytmy projektowania sieci w aspekcie ich wymiarowania oraz kierowania i zabezpieczania ruchu, wykorzystując teorię kolejek do analizy optymalizowanych rozwiązań sieciowych. Ponadto, przy optymalizacji i analizie sieci Zespół stosuje metody uczenia maszynowego opartego na modelach probabilistycznych i sieciach neuronowych.

Zespół posiada bogate doświadczenie zdobyte dzięki realizacji licznych projektów badawczych oraz szerokiej współpracy międzynarodowej z ośrodkami naukowymi takimi jak: Lunds Universitet (Szwecja), Sorbonne Universités – Université de Technologie de Compiègne (Francja), Université de Montpellier (Francja), Politecnico di Milano (Włochy) oraz Universitat de Girona (Hiszpania).

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Michał Pióro
m.pioro@tele.pw.edu.pl
(+48) 22 234 73 83
zsut.tele.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- przemysłowe środowiska programowania matematycznego AMPL i CPLEX oraz solwery zadań programowania liniowego, całkowitoliczbowego oraz kwadratowego CPLEX i GUROBI
- wydajna platforma sprzętowa umożliwiająca prowadzenie zaawansowanych obliczeń optymalizacyjnych oparta na wieloprocessorowych serwerach i środowisku wirtualizacyjnym

WYBRANE PROJEKTY

- Nowa funkcjonalność w systemie FiNOS (Fiber Network Optimization System) umożliwiająca optymalizowanie sieci światłowodowych do każdego budynku (Orange Polska S.A.)
- Distributed optical access network optimization (Rozproszona optymalizacja optycznych sieci dostępowych – grant MNiSW Iuventus Plus)

OFEROWANE USŁUGI

- prace badawczo-rozwojowe z zakresu badań operacyjnych dotyczące projektowania i zarządzania sieciami i usługami teleinformatycznymi
- modelowanie problemów analizy i optymalizacji konfiguracji, wydajności, niezawodności i bezpieczeństwa infrastruktury sieciowej i usługowej oparte na teorii optymalizacji i matematycznej teorii kolejek
- rozwijanie algorytmów oraz komputerowych narzędzi do analizy i optymalizacji systemów usługowych i sieciowych oraz wspomagania decyzji





ZESPÓŁ SYSTEMÓW I USŁUG INTERNETU RZECZY

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA

#SYSTEMY WBUDOWANE #MIKROKONTROLERY #INTERFEJSY PRZEWODOWE I BEZPRZEWODOWE
#SYSTEMY OPERACYJNE WĘZŁÓW #PLATFORMY SPRZĘTOWE I PROGRAMOWE INTERNETU RZECZY
#SIECI KOMUNIKACYJNE INTERNETU RZECZY: SIECI SENSOROWE I SIECI LPWAN
#PROTOKOŁY SIECIOWE I PROTOKOŁY WARSTWY APLIKACJI INTERNETU RZECZY
#METODY ANALIZY DANYCH Z SYSTEMÓW SENSOROWYCH #KOMPRESJA DANYCH
W SIECIACH SENSOROWYCH #ARCHITEKTURY SYSTEMÓW INTERNETU RZECZY
#ZARZĄDZANIE SYSTEMAMI I USŁUGAMI INTERNETU RZECZY
#PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW, USŁUG I APLIKACJI INTELIGENCJI OTOCZENIA
#INTERFEJSY UŻYTKOWNIKA DLA OBIEKTÓW INTERNETU RZECZY
#SYSTEMY HUMAN-IN-THE-LOOP

Zespół Systemów i Usług Internetu Rzeczy działa w Zakładzie Sieci i Usług Teleinformatycznych Instytutu Telekomunikacji PW na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Członkowie Zespołu posiadają duże doświadczenie w zakresie problematyki Internetu rzeczy, a w szczególności w zakresie:

- ❑ węzłów mikrokontrolerowych,
- ❑ komunikacji i przetwarzania danych w sieciach takich węzłów,
- ❑ obiektów i usług dla użytkownika końcowego (z uwzględnieniem innowacyjnych interfejsów użytkownika),
- ❑ architektur złożonych systemów (w tym platform w chmurze i zarządzania).

Zespół realizował projekty finansowane z programów ramowych Unii Europejskiej (H2020, FP7, FP6): kierował udziałem PW w siedmiu takich projektach, a w dwóch przypadkach członek Zespołu był koordynatorem konsorcjum.

KONTAKT

dr inż. Jarosław Domaszewicz
j.domaszewicz@tele.pw.edu.pl
(+48) 22 234 58 93
zsut.tele.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

Zespół dysponuje różnorodnym zestawem węzłów mikrokontrolerowych, sensorów, elementów wykonawczych, środowisk programistycznych Internetu rzeczy dających możliwość projektowania, prototypowania i badań tj.:

- ❑ liczne węzły Raspberry PI, Intel Edison, Intel Galileo, Arduino UNO, Arduino Mini Pro, Arduino ESP8266, LoLin ESP8266
- ❑ mikrokomputery wbudowane zgodne z PC ALIX, nakładki Ethernet, czytnik NFC
- ❑ moduły czujników: światła, temperatury, wilgotności, ciśnienia, poboru energii, zanieczyszczeń powietrza i innych wielkości fizycznych
- ❑ przełączniki sieci Ethernet: 24x 1 Gbit, 2x 1 Gbit, 100 Mbit
- ❑ routery z oprogramowaniem OpenWRT
- ❑ specjalistyczne przyrządy i oprogramowanie do rozwoju i uruchamiania oprogramowania dla systemów wbudowanych
- ❑ maszyny wirtualne do rozwoju oprogramowania z repozytoriami kodu i dokumentacji
- ❑ maszyny wirtualne serwerów aplikacyjnych z systemami operacyjnymi Windows i Linux oraz środowiskami wirtualizacji/konteneryzacji/orkestracji Docker/Kubernetes

OFEROWANE USŁUGI

Badania i rozwój w zakresie:

- ❑ koncepcji i prototypowania węzłów, obiektów, aplikacji i systemów dla Smart Home, Smart City, Smart Office
- ❑ interakcji z użytkownikiem dla obiektów i aplikacji Internetu rzeczy
- ❑ energooszczędnych protokołów komunikacji dla węzłów Internetu rzeczy
- ❑ analizy wydajności sieci sensorowych

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Synergy of integrated sensors and technologies for urban secured environment SYSTEM (H2020)
- ❑ Flexible IoT networks for value creators. FLEXNET (NCBR, Celtic-Next)

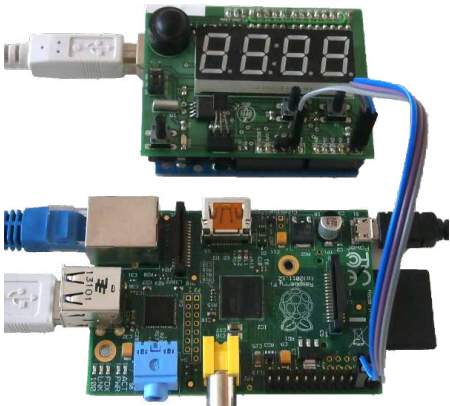
- ❑ Sewage monitoring system for tracking synthetic drug laboratories. Micromole (H2020)
- ❑ Detection of watercourse contamination in developing countries using sensor networks – Enlarged (FP7)
- ❑ Soft actuation over cooperating objects middleware. SACCOM (FP7)

OPRACOWANIA

- ❑ Rozproszony system do monitorowania zanieczyszczeń ścieków w kanalizacji
- ❑ Model rozproszonej aplikacji Internetu rzeczy. Architektura i implementacja emulatora aplikacji Internetu rzeczy do generacji ruchu, w celu testowania sieci
- ❑ Soft actuation: model interakcji z użytkownikiem aplikacji z dziedziny Smart Home/Smart Office, typu Human-in-the-Loop
- ❑ Maszynowa generacja kodu protokołu komunikacyjnego łączącego dwa mikrokontrolery wbudowane w obiekty Internetu rzeczy
- ❑ Rozproszony system do monitorowania zanieczyszczeń wody w rzekach

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ❑ nominacja do nagrody Kryształowej Brukselki 2016 Krajowego Punktu Kontaktowego Programów Badawczych UE w kategorii Nagroda Indywidualna





ZESPÓŁ SYSTEMÓW I SIECI CZUJNIKOWYCH IOT POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#INTERNET RZECZY #TELEINFORMATYKA
#CZUJNIKI #SIECI CZUJNIKOWE #DRONY

Zespół działa w ramach Zakładu Systemów Telekomunikacyjnych Instytutu Telekomunikacji na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Dotychczasowe projekty, w jakie był zaangażowany to m.in.:

- system monitorowania pola golfowego Lisia Polana,
- system nadzoru temperatury i wilgotności ACO Polska,
- realizacja operatorskiej stacji bazowej dla firmy Netemera,
- system monitorowania ruchu drogowego w oparciu o czujniki parkingowe,
- system nadzoru pasiek.

KONTAKT

dr hab. inż. Krzysztof Perlicki
k.perlicki@tele.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 86
zst.tele.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

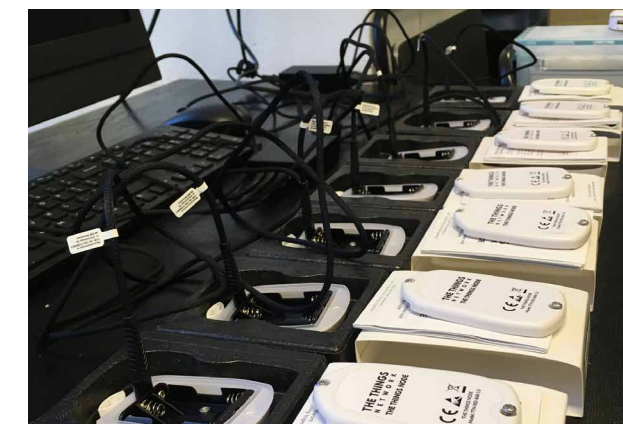
- LABORATORIUM BEZPRZEWODOWYCH SYSTEMÓW AD-HOC z dostępem zdalnym zrealizowanym w technologii VPN
- 2 bramki operatorskie Kerlink LoRaWAN działające na terenie Warszawy
- 2 mikrobramki The Thing Indoor Gateway
- 8 kanałowe koncentratory RPi+iC880A-SPI
- jednokanałowe bramki prototypowe Dragino LG01-N
- nakładki rozwojowe LorGPS HAT V1.0
- 14 prototypowych węzłów IoT The Things Node
- 10 prototypowych węzłów IoT The Things Uno
- lokalizatory IoT HidnSeek STL-1
- czujniki parkingowe Winext AN_101D parking sensor
- zestaw specjalizowanych czujników IoT
- specjalistyczna infrastruktura obliczeniowa zbudowana w oparciu o wirtualizację z usługami przetwarzania w chmurze
- specjalistyczne usługi serwerowe IoT, tj.:
 - serwer MQTT
 - platforma rozwojowa Node-RED
 - serwer prezentacji i analizy wyników Grafana

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie aplikacji IoT z wykorzystaniem technologii LoRa (tryb peer-to-peer) i LoRaWAN (tryb z zarządzaniem)
- projektowanie aplikacji IoT z wykorzystaniem technologii Bluetooth Low Energy
- budowa rozwiązań własnościowych typu IoT
- projektowanie i wdrażanie energooszczędnych czujników dla telemetrii
- integracja istniejących rozwiązań telekomunikacyjnych z sieciami IoT
- opracowywanie architektury komunikacyjnej z uwzględnieniem założeń dotyczących środowiska pracy
- prototypowanie serwerów aplikacji dla usług IoT z modułami programistycznymi typu machine learning i data mining

WYBRANE PROJEKTY

- System nadzoru pomieszczeń o podwyższonym stopniu zagrożenia (dla firmy ACO Polska)
- Aplikacja IoT regulująca pracę stacji transformatorowej oraz magazynu chemii (dla firmy ACO Polska)
- Analiza bezpieczeństwa modulacji LoRa i protokołów LoRaWAN (we współpracy z Zakładem Cyberbezpieczeństwa)
- Wykrywanie zatorów w ruchu ulicznym w oparciu o czujniki parkingowe zamontowane na ulicy Nowowiejskiej
- Aplikacja nadzorująca środowisko pasieki pszczelarskiej



Systemy dystrybucji treści multimedialnych
 Metody orkiestracji
 Systemy chmurowe
 Sieci 5G wraz z otoczeniem
 Prototypowanie elementów sieci i aplikacji
 Wirtualizacja sieci NFV i sieci programowalne
 Inteligentne sieci
 Technika Edge/Fog/MEC

ZESPÓŁ ARCHITEKTUR I ZASTOSOWAŃ INTERNETU POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#SYSTEMY CHMUROWE #TECHNIKA EDGE/FOG/MEC #SIECI 5G WRAZ Z OTOCZENIEM
 #WIRTUALIZACJA SIECI NFV #SIECI PROGRAMOWALNE #METODY ORKIESTRACJI
 #SYSTEMY DYSTRYBUCJI TREŚCI MULTIMEDIALNYCH #INTELIGENTNE SIECI
 #PROJEKTOWANIE SIECI #PROTOTYPOWANIE ELEMENTÓW SIECI I APLIKACJI

Zespół Architektur i Zastosowań Internetu działa w ramach Instytutu Telekomunikacji Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW i zajmuje się projektowaniem, testowaniem i wdrażaniem nowych elementów (ekosystemów, mechanizmów i algorytmów) do infrastruktury telekomunikacyjno-obliczeniowych w sieciach teleinformatycznych.

Zespół posiada bogate doświadczenie w realizacji projektów europejskich, krajowych o znaczeniu strategicznym, jak również projektów o znaczeniu lokalnym.

W ostatnim czasie prace Zespołu skupiają się m.in. na opracowaniu metod służących do wykrywania ataków DDoS, projektowaniu systemu do oferowania usług na brzegu sieci Edge/Fog/MEC, opracowaniu metod zarządzania ruchem w systemach chmurowych, systemów monitorowania parametrów środowiskowych z wykorzystaniem systemów IoT, systemów dystrybucji treści multimedialnych oraz projektowaniu krajowego laboratorium sieci 5G wraz z otoczeniem.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Wojciech Burakowski
 wojtek@tele.pw.edu.pl
 (+48) 22 234 77 16
 aai.tele.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ZAZI – część krajowego laboratorium badawczego PLLAB 2020
 - generatory/analizatory ruchu Spirent oraz IXIA, urządzenia synchronizacji czasu GPS
 - urządzenia i oprogramowanie laboratorium przetwarzania i strumieniowania wideo
 - symulatory sieci
 - urządzenia laboratorium IoT

OFEROWANE USŁUGI

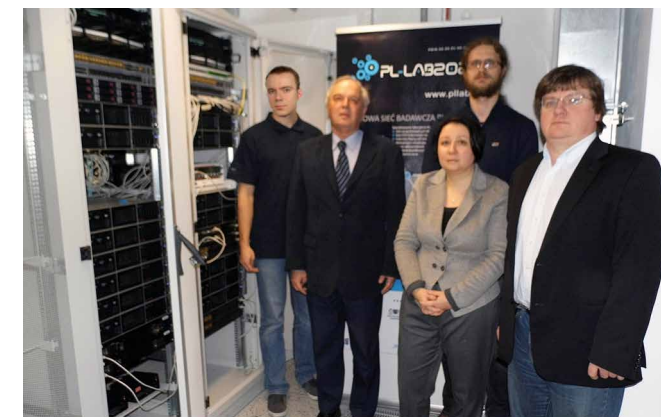
- analizy w obszarze infrastruktury sieciowo-obliczeniowych
- projektowanie i testowanie elementów, mechanizmów i algorytmów infrastruktury sieciowo-obliczeniowej
- realizacja eksperymentów badawczych z wykorzystaniem infrastruktury PLLAB 2020
- opracowanie rozwiązań prototypowych w obszarze infrastruktury sieciowo-obliczeniowych

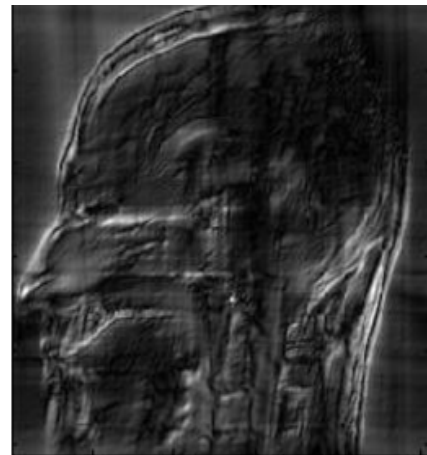
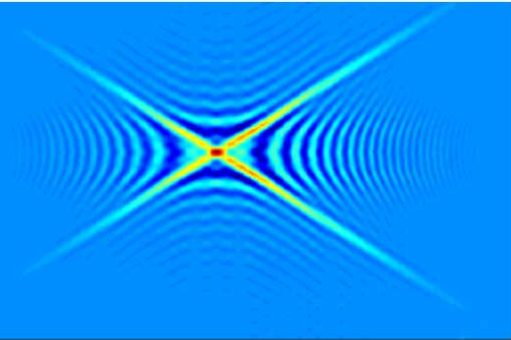
WYBRANE PROJEKTY

- Krajowe laboratorium sieci i usług 5G wraz z otoczeniem (koordynacja projektu, POIR)
- System MEC dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G (projekt SyMEC, POIR)
- Skalowalne i wydajne rozwiązanie programistyczne chroniące sieci operatorskie przed atakami typu DDoS (NCBR, projekt TAMA)
- Autonomous Control for a Reliable Internet of Services (ACROSS) (ICT COST Action IC1304)
- Infrastruktura badawcza dla badań w obszarze programu Horyzont 2020 (POIG, projekt PLLAB2020)
- Inżynieria Internetu Przyszłości (POIG, EFRR, projekt IIP)

PATENT

- Sposób i urządzenie odbiorcze do adaptacyjnego pobierania treści multimedialnych (PAT.227259)





Zespół działa od wielu lat w Instytucie Radioelektroniki i Technik Informatycznych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Współpracuje naukowo z Zakładem Projektowania Systemów CAD/CAM i Komputerowego Wspomagania Medycyny Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych PW.

- W ramach swej działalności zespół zajmuje się:
- rozwijaniem teorii zespolonych i hiperzespolonych sygnałów wielowymiarowych,
 - rozwijaniem i testowaniem zaawansowanych metod analizy sygnałów wielowymiarowych, ze szczególnym uwzględnieniem sygnałów akustycznych i obrazów,
 - modelowaniem i analizami symulacyjnymi w obszarze przetwarzania sygnałów,
 - przetwarzaniem obrazów monochromatycznych i kolorowych (2-D, 3-D), w tym sygnałów biomedycznych,
 - implementacją algorytmów dekompozycji i rekonstrukcji obrazów monochromatycznych i kolorowych,
 - znakowaniem wodnym i steganografią.

ZESPÓŁ ZAAWANSOWANYCH METOD ANALIZY I PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#ANALIZA OBRAZÓW #PRZETWARZANIE OBRAZÓW #SYGNAŁY BIOMEDYCZNE
#SYGNAŁY ZESPOLONE #SYGNAŁY HIPERZESPOLONE #SYGNAŁY ANALITYCZNE
#ROZKŁADY CZASOWO-CZĘSTOTLIWOŚCIOWE #ROZKŁADY FALKOWE
#MODELOWANIE SYGNAŁÓW #DEKOMPOZYCJA SYGNAŁÓW
#REKONSTRUKCJA SYGNAŁÓW #ALGORYTMY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW

KONTAKT

dr hab. inż. Kajetana Marta Snopek
kajetana.snopek@pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 13
<https://zim.ire.pw.edu.pl/>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- oprogramowanie MATLAB (licencja PW)
- oprogramowanie LabView
- specjalistyczna aparatura pomiarowa w Laboratorium Sygnałów i Systemów w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych, w szczególności:
 - generatory sygnałowe
 - oscyloskopy
 - opracowane przez pracowników Instytutu układy modulatorów AM, FM i PM oraz filtrów analogowych
- zestawy CompactRIO firmy National Instruments zawierające każdy:
 - kasetę NIcRIO-9073
 - moduł 4-kanalowego przetwornika C/A NI 9263
 - moduł 32-kanalowego przetwornika A/C NI 9205

Kaseta NIcRIO-9073 zawiera własny procesor z przemysłowym systemem operacyjnym czasu rzeczywistego taktowany zegarem 266 MHz oraz strukturę FPGA złożoną z 2 M bramek. Jest ona połączona z komputerem poprzez złącze Ethernet i laboratoryjną sieć komputerową. Do sterowania zestawem służą programy utworzone w środowisku LabView. Taka konfiguracja zapewnia uniwersalność stanowisk i możliwość rozbudowywania ich o rozmaite funkcje oraz dodatkową aparaturę.

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie i analiza sygnałów wielowymiarowych
- opracowanie i weryfikacja eksperymentalna zaawansowanych algorytmów przetwarzania sygnałów wielowymiarowych

WYBRANE PROJEKTY

- Wielowymiarowe rozkłady Wignera i funkcje niejednoznaczności dla sygnałów analitycznych. Rozwinięcie teorii oraz zastosowania
- Podwójnie wymiarowe rozkłady klasy Cohena – badania własności oraz zastosowań
- Czasowo-częstotliwościowe właściwości szerokopasmowych sygnałów telekomunikacyjnych i ich wykorzystanie w znakowaniu wodnym i steganografii
- Czasowo-częstotliwościowe schematy w detekcji i rozpoznawaniu sygnałów



ZESPÓŁ ZASTOSOWAŃ GŁĘBOKICH SIECI NEURONOWYCH W MEDIACH CYFROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#SIECI NEURONOWE #MEDIA CYFROWE #TECHNIKI MULTIMEDIALNE
#RADIOKOMUNIKACJA #BIOINŻYNIERIA #SYSTEMY POMIAROWE

Zespół działa w ramach Zakładu Inżynierii Multimediów w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

W obszarze jego zainteresowań znajdują się metody przetwarzania i analizy mediów cyfrowych w tym algorytmy, procedury i standardy ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań głębokich sieci neuronowych w zadaniach typu CREAMS:

- ☐ (C)ompression – kompresja obrazu i dźwięku,
- ☐ (R)ecognition – rozpoznawanie obiektów w obrazie,
- ☐ (E)mbedding – zanurzanie mediów cyfrowych w innych mediach cyfrach,
- ☐ (A)nnotation – adnotacje mediów cyfrowych (w tym segmentacja, indeksowanie, opisywanie, streszczanie),
- ☐ (M)odeling 2D/3D for HCI – modelowanie 2D/3D na potrzeby interfejsu człowiek-maszyna,
- ☐ (S)ecurity – wykorzystanie mediów cyfrowych w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa transmisji i archiwizacji danych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Władysław Skarbek
wladyslaw.skarbek@pw.edu.pl
(+48) 22 234 53 15
<https://zim.ire.pw.edu.pl/>

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza i projektowanie modułów typu CREAMS
- ☐ projektowanie i programowanie modułów typu CREAMS (platformy PyTorch oraz TensorFlow/Keras)



ZESPÓŁ BIOINFORMATYKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
BIOINFORMATYKA; ANALIZA DANYCH

#BIOINFORMATYKA #BIOLOGIA OBLICZENIOWA #ANALIZA DANYCH
#ANALIZA SEKWENCJI BIOLOGICZNYCH #ASSEMBLING DNA
#WYKRYWANIE WARIANTÓW GENETYCZNYCH #OPROGRAMOWANIE

Zespół Bioinformatyki funkcjonuje w ramach Zakładu Sztucznej Inteligencji na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych.

Przedmiotem prowadzonych badań są: algorytmy wykorzystywane w analizie danych genetycznych (przede wszystkim sekwencji DNA), nowe algorytmy implementowane w wydajnych architekturach oraz urządzenia wykonujące obliczenia na DNA.

Zespół realizował wiele projektów, których rezultatem było opracowanie nowego oprogramowania do analizy danych genetycznych, m.in. assembly DNA, analizy wariantów genetycznych, syntezy sztucznych genów, wyszukiwania motywów i innych.

Współpracuje z: Instytutem Genetyki i Biotechnologii UW, Instytutem Biotechnologii i Antybiotyków PAN, Zakładem Genetyki Medycznej WUM, Katedrą Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin SGGW, Palacky University Olomouc, Czech Republic, VSB – Technical University of Ostrava, Czech Republic, Laboratorium Biologii Systemowej i Syntetycznej, LBSiS Wydziałem Chemicznym PW, Instytutem Pasteura (Szanghaj, Chiny).

KONTAKT

dr hab. inż. Robert Nowak, prof. uczelni
robert.nowak@pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 18
ai.ii.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- 4 serwery: 4 x Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz Tesla K20m GPU 256GB RAM; 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2637 v2 @ 3.50GHz 256GB RAM; 2 x Xeon E5-2630 256GB RAM; 2 x Xeon E5620, 96GB RAM
- 6 PC z GPU (do obliczeń): i5-8400 CPU @ 4.0GHz, 32GB RAM, GTX Titan Xp + GeForce GTX 1080, i7-6850K CPU @ 3.60GHz, 128GB RAM, 2xGeForce GTX 1080 Ti, i7-8700 CPU @ 4.6 GHz, 32GB RAM, GeForce GTX 1080 Ti + GeForce GTX 1080, AMD Ryzen Threadripper 2920X, 128 GB RAM, 2xGeForce RTX 2070, AMD Ryzen Threadripper 1920X, 64 GB RAM, 4xGeForce RTX 2070, AMD Ryzen Threadripper 1920X, 64 GB RAM, 4xGeForce RTX 2070
- laboratorium dla 12 deweloperów

OFEROWANE USŁUGI

- tworzenie oprogramowania do analizy danych biologicznych, głównie sekwencji DNA:
 - assemblingu odczytów sekwenatorów 2 generacji (oparte o pobrafy de Bruijina)
 - assemblingu odczytów sekwenatorów 3 generacji (oparte o graf pokrycia)
 - łączenia odczytów z sekwenatorów 2 i 3 generacji (heurystyczne)
 - assemblingu map optycznych
 - analizy wariantów genetycznych, przede wszystkim liczby kopii (CNV) na podstawie analizy głębokości pokrycia
 - tworzenia projektowania długich, sztucznych cząsteczek DNA (synteza sztucznych genów)
 - porównywania sekwencji DNA z wykorzystaniem położenia markerów
 - analizy danych za pomocą własnych algorytmów i innych narzędzi

PATENTY

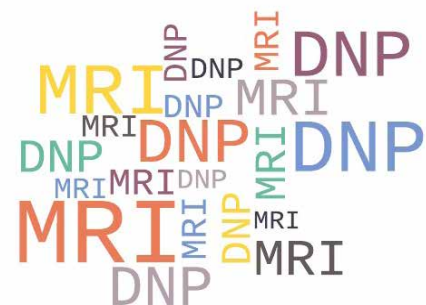
- Sposób identyfikacji cząsteczek DNA opisanych wyrażeniem regularnym (PL 216751)
- Sposób identyfikacji cząsteczek DNA opisanych wyrażeniem regularnym (PL 216761)

WYBRANE PROJEKTY

- Synthdna – aplikacja optymalizująca syntezę cząsteczek DNA kodujących geny
- Dnaasm – assembler DNA do odczytów 2 generacji, assembler DNA do odczytów 3 generacji; dnaasm-link – assembler DNA do łączenia odczytów 2 i 3 generacji; dnaasm-corr – aplikacja do korekcji błędnych odczytów
- CNV – wykrywanie powtarzających się motywów
- Genomecmp – aplikacja do znajdowania rearażacji na podstawie położenia markerów
- Nullhap - aplikacja do analizy haplotypów uwzględniająca nieme warianty

The background of the slide is a composite image. The left half is a solid white space. The right half features a dark, teal-tinted photograph of a laboratory setting. In the foreground, a multi-well plate is visible, and in the background, a microscope is partially shown. The text 'INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA' is overlaid on the right side of the image.

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA



Pracownia obrazowych i pomiarowych zastosowań rezonansów magnetycznych działa w ramach Zakładu Elektroniki Jądrowej i Medycznej na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Dotychczasowi klienci pracowni to m.in.: Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN, Instytut Biocybernetyki i Bioinżynierii IBIB PAN, Klinika Małych Zwierząt SGGW oraz Warszawski Uniwersytet Medyczny.

PRACOWNIA OBRAZOWYCH I POMIAROWYCH ZASTOSOWAŃ REZONANSÓW MAGNETYCZNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

BIOINŻYNIERIA; OBRAZOWANIE MRI; RELAKSONOMETRIA NMR

#MRI #DNP

KONTAKT

dr hab. inż. Piotr Bogorodzki, prof. uczelni
piotr.bogorodzki@ire.pw.edu.pl
www.ire.pw.edu.pl/zejim

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ tomograf Rezonansu Magnetycznego G-Scan firmy ESAOTE
- ☐ tomograf Rezonansu Magnetycznego Picker z konsolą naukową PROSBA

OFEROWANA USŁUGA

- ☐ projektowanie układów

PATENT

- ☐ Nanocząstki pokrytego grafenem żelaza do zastosowania do obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (Graphene-encapsulated iron nanoparticles for use in magnetic resonance imaging (P.433152))

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Mikrofalowa Broń Obezwładniająca (MBO) (NCBR)
- ☐ Samo-naprowadzające na receptory integrynowe „termicznie reaktywne” wielofunkcyjne nanocząstki magnetyczne enkapsulowane w kilku warstwach grafenu w molekularnym obrazowaniu MR przeciwnowotworowej terapii opartej na personalizowanej nanomedycynie czasu rzeczywistego (NCBR, ERA-NET EuroNanoMed-II)



PRACOWNIA CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW POMIAROWYCH (CPSP)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#METROLOGIA #PRZETWARZANIE DANYCH POMIAROWYCH
#MONITORING MOBILNOŚCI OSÓB #CZUJNIKI RADAROWE #CZUJNIKI GŁĘBI

Pracownia CPSP jest częścią Zakładu Inżynierii Multimediów w Instytucie Radioelektroniki Technik Multimedialnych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW. Specjalizuje się w zakresie metod i algorytmów przetwarzania danych pomiarowych oraz ich zastosowań w różnych obszarach opieki zdrowotnej, ekologii i technologii żywności. Projekty realizowane przez Pracownię w ciągu ostatnich siedmiu lat dotyczyły głównie przetwarzania danych pomiarowych w systemach monitoringu opartych na czujnikach radarowych i czujnikach głębi.

KONTAKT

prof. dr hab. Roman Z. Morawski
r.morawski@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 21
www.ire.pw.edu.pl/cpsp

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- eksperymentalny system do monitoringu mobilności osób, oparty na czujnikach radarowych i czujnikach głębi (z oprogramowaniem badawczym umożliwiającym szybkie prototypowanie systemów monitoringu dostosowanych do konkretnych pomieszczeń)

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie prototypowych rozwiązań systemów monitoringu osób, opartych na czujnikach radarowych i czujnikach głębi, dla zastosowań w instytucjach służby zdrowia

PATENTY

- Flash Optical Performance Monitor (Patent EP 1,685,663)
- Flash Optical Performance Monitor (Patent US 7,315,370)
- Method of Interpreting Spectrometric Data (Patent CA 2,237,944)
- Method for Extracting Spectral Parameters of Channels from Non-Channelised Light (Patent US 6,826,331)
- Apparatus and Method for Light Spectrum Measurement (Patent EP 0,983,490)

WYBRANE PROJEKTY

- Care support for elderly and disabled people by radar-sensor technology (współpraca z Western Norway University of Applied Sciences (Bergen), Norway Grants)
- Safe at home: Developing and researching an enhanced monitoring technology for home-dwelling elderly and disabled persons (współpraca z Western Norway University of Applied Sciences (Bergen), Regional Research Fund (Norway))



ZESPÓŁ PRZETWARZANIA I ANALIZY SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#PRZETWARZANIE I ANALIZA SYGNAŁÓW #ELEKTROENCEFALOGRAFIA
#EEG #INTERFEJS MÓZG-KOMPUTER #INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
#DATA MINING #ANALIZA SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH #DEEP LEARNING
#ROZPOZNAWANIE EMOCJI #INFORMATYKA AFEKTYWNA

Zespół działa na Wydziale Elektrycznym PW, a celem jego badań jest opracowanie nowych efektywnych i ekonomicznych rozwiązań z zakresu bezpośredniej komunikacji mózg-komputer, z wykorzystaniem sygnałów EEG pozyskanych głównie w trybie bezinwazyjnym.

W efekcie prac Zespołu powstały nowe algorytmy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów EEG (usuwanie artefaktów, ekstrakcja cech, selekcja cech, klasyfikacja) umożliwiające radykalne ograniczenie liczby używanych elektrod.

Aktualnie prowadzone są zaawansowane i szeroko zakrojone prace związane z predykcją i wykrywaniem napadów epileptycznych na podstawie analizy sygnałów EKG, EEG, ECoG. Badania prowadzone są we współpracy z Kliniką Neurochirurgii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

KONTAKT

dr hab. inż. Marcin Kołodziej
marcin.kolodziej@ee.pw.edu.pl
(+48) 22 234 73 57
www.sites.google.com/view/biomedyczni/
<http://sip.iem.pw.edu.pl/index.php/nauka/ze-spol-naukowy-eeeg/>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ aparatura do rejestracji sygnałów elektrofizjologicznych (EOG, EDA, eye-tracker)
- ☐ elektroencefalograf (EEG)
- ☐ autorski system do komunikacji bezpośredniej mózg-komputer (interfejs mózg-komputer)
- ☐ autorskie stanowisko do rozpoznawania emocji (EEG, EOG, EDA, eye-tracker, skaner 3D twarzy)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ opracowanie wyspecjalizowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów fizjologicznych
- ☐ analiza sygnałów biomedycznych (EEG, EKG, EMG i inne) – oprócz sygnałów elektrofizjologicznych w obszarze zainteresowań Zespołu mieszczą się również sygnały wideo oraz audio

OPRACOWANIA

- ☐ System do komunikacji bezpośredniej mózg-komputer (interfejs mózg-komputer)
- ☐ Stanowisko do rozpoznawania emocji (EEG, EOG, EDA, eye-tracker, skaner 3D twarzy)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Expert system for recognition of emotions with the use of EEG signal (Samsung R&D)
- ☐ Opracowanie metod przetwarzania i analizy sygnału ECoG na użytek lokalizacji źródeł epilepsji
- ☐ Opracowanie metod akwizycji, przetwarzania i analizy sygnału EEG – Metoda rozpoznawania stopnia zmęczenia i obniżenia uwagi na podstawie oceny funkcjonowania pracownika oraz analizy sygnałów EEG (NCBR)
- ☐ Opracowanie efektywnych metod akwizycji i nowych algorytmów przetwarzania sygnału EEG na użytek interfejsu mózg-komputer (MNIŚW)



LABORATORIUM INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA; INŻYNIERIA CHEMICZNA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#NANOCZĄSTKI #SYSTEMY PODAWANIA LEKÓW
#POKRYCIA MEDYCZNE #HEMOZGODNOŚĆ
#INŻYNIERIA TKANKOWA #NANOWŁÓKNA

Laboratorium Inżynierii Biomedycznej zlokalizowane na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej poszukuje praktycznych rozwiązań problemów z obszaru współczesnej medycyny i farmacji, np. innowacyjnych systemów podawania leków, obniżania inwazyjności sprzętu medycznego czy medycyny regeneracyjnej.

Zespół dostarcza w pełni scharakteryzowane, funkcjonalne nanocząstki, nanowłókna oraz nanopokrycia gotowe do zastosowań biomedycznych takie jak: systemy wydzielania leków, funkcjonalne pokrycia, funkcjonalne rusztowania tkankowe.

Realizuje badania w zakresie wytwarzania i charakterystyki (nano)struktur, wytwarza mikrogranulaty do uzupełniania ubytków kości i chrząstki, wydruki 3D, jak również nanostruktury, takie jak: funkcjonalne nanocząstki polimerowe i ceramiczne, pokrycia wyrobów medycznych oraz zwiększające biogodność i hemozgodność pokrycia dowolnych powierzchni. Wytwarza również różne typy rusztowań tkankowych do regeneracji naczyń krwionośnych, kości, chrząstki, mięśni, nerwów.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach,
dr inż. Beata Butruk-Raszeja,
dr inż. Michał Wojasiński

tomasz.ciach@pw.edu.pl
beata.raszeja@pw.edu.pl
michal.wojasinski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 63 95 (Tomasz Ciach)
www.biomedlab.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- sterylne laboratoria cleanroom do prowadzenia hodowli komórkowych oraz pracy z ludzką krwią, wyposażone w komory laminarne, inkubatory, autoklawy, cytometr przepływowy (CyFlow Cube 8, Sysmex)
- sterylne pomieszczenia do badań mikrobiologicznych
- mikroskopy: skaningowy elektronowy (SEM), optyczny, fluorescencyjny, konfokalny
- sprzęt do analiz chemicznych: HPLC z detektorem UV, spektrofotometr FTIR-ATR, spektrofotometr, spektrofluorymetr
- urządzenia do pomiaru wielkości cząstek oraz potencjału zeta, wykorzystujące technikę DLS (Zetasizer NanoZS) i NTA (NanoSight LM10)
- goniometr Drop Shape Analysis System DSA100, Krüss
- analizator krzepliwości krwi Sysmex CA 620
- drukarki 3D (technologie druku FDM oraz SLA)
- maszyna do badań wytrzymałościowych w trybie rozciągania (Instron 3345)
- aparat do pomiaru współczynnika tarcia pomiędzy tkankami a urządzeniami medycznymi
- reometr Brookfield LVDV-III+
- stanowisko do produkcji włókien polimerowych techniką rodmuchu roztworu polimeru i elektroprzędzenia

OFEROWANE USŁUGI

- Opracowanie:
 - nanocząstek do podawania leków – polimerowe, hydrożelowe, metaliczne
 - nanocząstek do inżynierii tkanki kostnej – funkcjonalny hydroksyapatyt
 - pokryć biogodnych wyrobów medycznych (powierzchnie polimerów i metali) opartych o polimery, hydrożele, peptydy i tlenek grafenu
 - rusztowań medycznych (druk 3D, inwersja faz, nanowłókna) do regeneracji tkanki kostnej, chrzęstnej, naczyń krwionośnych, nerwów i mięśni

- mikro- i makrocząstek polimerowych jako systemów podawania leków do regeneracji tkanek
- biosensorów i instalacji przemysłowych (w tym oznaczanie bakterii Legionella)

PATENTY I INNE OSIĄGNIĘCIA

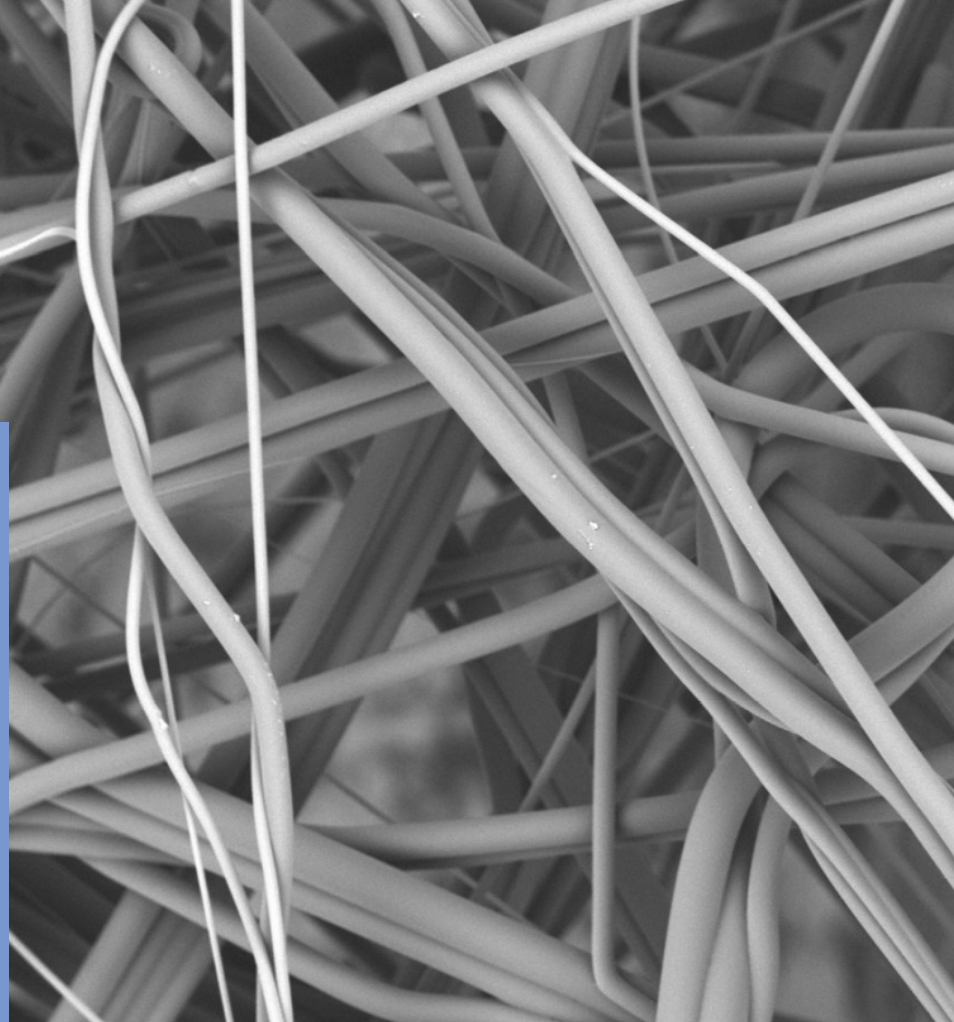
- patenty
 - Sposób wytwarzania na metalach biogodnych powłok polimerowych (numer patentu/prawa: 234421)
 - Sposób detekcji bakterii gruźlicy (numer patentu/prawa: 233267)
 - Sposób otrzymywania nanocząstek hydroksyapatytowych (numer patentu/prawa: 229015)
 - Biodegradowalny implant kostny (numer patentu/prawa: 226392)
 - Sposób otrzymywania wyrobów polimerowych pokrytych warstwą innego polimeru (numer patentu/prawa: PL216307(B1))
- zgłoszenia patentowe
 - Moduł do wytwarzania mikrocząstek polimerowych o wąskim rozkładzie średnic (nr zgłoszenia: 430696)
 - Sposób wytwarzania protez naczyniowych małych średnic (nr zgłoszenia: 430355)
 - Sposób mikrobiologicznej remediacji gruntów
- nagroda zespołowa Luminatus: innowacje przyszłością polskiej gospodarki: BioMedLab, 2016

WYBRANE PROJEKTY

- Drug eluting coating with ultra-low friction interface for urological guide wire to reduce trauma during surgical removal of renal stones (NCBR, M-EraNet)
- GuideTiReg – Scaffolds for Guided Neural and Muscle Tissue Regeneration (NCBR, międzynarodowy projekt polsko-tajwański)
- JawIMPLANT, Patient-specific bioactive, antimicrobial PLA-PGA/titanium implants for large jawbone defects after tumour resection (NCBR, M-EraNet)
- Badanie metod wytwarzania biogodnych powłok na powierzchni metali
- BioGraft – biomimetyczne protezy naczyniowe małych średnic

The background of the slide is a composite image. The left half is a solid light blue color. The right half features a close-up photograph of several glass test tubes, some containing a green liquid, arranged diagonally. A semi-transparent blue rectangle is overlaid on the right side, containing the text.

INŻYNIERIA CHEMICZNA



LABORATORIUM FILTRACJI AEROSOLI AEROFIL POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA CHEMICZNA

#FILTRACJA #AEROZOLE #MIKRO- I NANOCZĄSTKI #PYŁY
#NANOWŁÓKNA #KOMPOZYTOWE MATERIAŁY FILTRACYJNE

Zespół Laboratorium Filtracji Aerosoli działa na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW w Katedrze Inżynierii Procesów Zintegrowanych.

Tematyka badawcza zespołu skupiona jest wokół zagadnień separacji (filtracji) aerosoli o różnej morfologii i szerokim zakresie średnic cząstek – od nano- do kilku mikrometrycznych.

Zespół prezentuje kompleksowe podejście obejmujące:

- projektowanie i wykonywanie włókninowych struktur filtracyjnych techniką rozdmuchu stopionego polimeru,
- modyfikację istniejących struktur filtracyjnych,
- testowanie skuteczności działania otrzymanych struktur w różnych warunkach procesowych,
- modelowanie matematyczne procesu filtracji cząstek aerosolowych w polimerowych filtrach włókninowych.

KONTAKT

dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska
anna.jackiewicz@pw.edu.pl
(+48) 22 234 62 47
www.ichip.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- Zespół dysponuje wysokiej klasy aparaturą badawczą, w tym:
 - stanowiskami do badania procesu filtracji nanocząstek, nanokropki oraz obiektów submikronowych i mikronowych
 - aparaturą do wytwarzania aerosoli: zarówno stałych, jak i ciekłych (krople) o szerokim zakresie średnic
 - aparaturą do produkcji włókninowych polimerowych materiałów filtracyjnych techniką rozdmuchu stopionego polimeru, tzw. melt-blown

OFEROWANE USŁUGI

- badanie skuteczności filtracji cząstek aerosolowych przez różnego rodzaju materiały filtracyjne
- projekt i produkcja włókninowego materiału filtracyjnego do konkretnego zastosowania
- modyfikacja materiałów filtracyjnych w celu poprawy ich skuteczności lub nadania im nowych właściwości

WYBRANE PROJEKTY

- Nowe metody przygotowania gazu złożowego do celów technologicznych i dystrybucji na bazie nowoczesnych materiałów filtracyjnych (NCBR)
- Odolejanie cieczy i gazów za pomocą materiałów filtracyjnych zmodyfikowanych aerozelem (NCBR)





ZESPÓŁ BADAWCZY AEROZOLI I INHALATORÓW (RESPI-LAB)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA CHEMICZNA

#AEROZOL #INHALATOR #ASTMA
#FARMACEUTYKI #PRODUKTY AEROZOLOWE

Zespół działa w Katedrze Inżynierii Procesów Zintegrowanych na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW.

Posiada doświadczenie w zakresie: badań aerozoli inhalacyjnych, analiz depozycji leków w układzie oddechowym, oceny i projektowania inhalatorów medycznych oraz projektowania i wytwarzania cząstek proszków do potencjalnego wykorzystania w inhalacyjnym podawaniu leków.

Analogiczna metodyka badawcza jest także stosowana w badaniach aerozoli dostarczanych z atomizerów donosowych oraz do określania rozkładu wielkości cząstek powstających z innych przenośnych urządzeń rozpraszających (np. kosmetykach i innych produktach w sprayu lub elektronicznych papierosach, itp).

Zespół świadczył wiele usług badawczych i badawczo-rozwojowych dla firm z sektora farmaceutycznego i kosmetycznego. W zespole są realizowane również projekty naukowe z tej tematyki finansowane m.in. przez Narodowe Centrum Nauki.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski
tomasz.sosnowski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 62 78
www.ichip.pw.edu.pl/pl/katedry-zaklady/63

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ analizator wielkości cząstek aerozolowych Malvern Spraytec (0,1–900 µm)
- ☐ automatyczny wyzwalacz atomizerów donosowych do analizatora Spraytec
- ☐ symulator przepływów nieustalonych ASL („sztuczne płuco”)
- ☐ impaktory kaskadowe zgodne z Farmakopeą: Andersena i NGI
- ☐ suszarka rozpyłowa do wytwarzania cząstek proszków do inhalacji
- ☐ anatomiczne modele górnych dróg oddechowych
- ☐ mikroskop elektronowy SEM Toshiba TM1000 (powiększenia do 10 000x) z napylarką
- ☐ chromatograf HPLC do analizy ilościowej API

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ pomiar rozkładu wielkości cząstek aerozolowych (0,1–900 µm)
- ☐ określanie dawki emitowanej leków dostarczanych z inhalatorów
- ☐ określanie udziału cząstek respirabilnych (wdychalnych)
- ☐ pomiar wewnętrznego oporu aerodynamicznego inhalatorów
- ☐ określanie depozycji leków inhalacyjnych w układzie oddechowym (pomiar/modelowanie)
- ☐ wytwarzanie i charakterystyka cząstek proszków (zakres mikrometryczny)

PATENTY

- ☐ dotyczące inhalatorów (P.211358; P.234586)
- ☐ cząstki nośnika leku inhalacyjnego (P.220269)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Wpływ dynamiki wdechu inhalacyjnego na aerozolizację, transport i depozycję aerozoli leczniczych emitowanych z pasywnego inhalatora proszkowego (NCN)
- ☐ Dynamika zmian właściwości aerozoli emitowanych z elektronicznych papierosów i jej wpływ na przewidywaną depozycję w układzie oddechowym (NCN)
- ☐ Specyfika zjawisk fizykochemicznych i transportu masy w płynach układu oddechowego w obecności wdychanych mikro- i nanocząstek o złożonych właściwościach (NCN)
- ☐ Procesy atomizacji cieczy dla celowanego wprowadzania leków do układu oddechowego – mechanizmy powstawania, transportu i depozycji kropeł (NCN)
- ☐ Nanostrukturalne polisacharydowe mikrocząstki wziewne – otrzymywanie i właściwości (NCN)



ZESPÓŁ DS. BADAŃ WIELOFUNKCYJNYCH UKŁADÓW EMULSYJNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA CHEMICZNA

#UKŁADY ROZPROSZONE #EMULSJE WIELOKROTNE
#ENKAPSULACJA SKŁADNIKÓW AKTYWNYCH
#EMULSYJNE NOŚNIKI LEKÓW #EMULSJE SPOŻYWCZE
#EKSTRAKCJA EMULSYJNA #EMULSYJNE MEMBRANY CIEKŁE
#PRZEPŁYW COUETTE'A-TAYLORA #KRIOPREZERWACJA #BANKOWANIE
#SUPLEMENTY DIETY #NUTRACEUTYKI #ŻYWNOŚĆ FUNKCJONALNA
#PROCESY UWALNIANIA LEKÓW #MODELOWANIE MATEMATYCZNE

POWRÓT DO SPISU TREŚCI

116

Zespół znajduje się na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej. W zakres jego prac badawczych wchodzi m.in.:

- analiza eksperymentalna i teoretyczna wymiany masy w układach wielofazowych;
- wytwarzanie innowacyjnych układów emulsyjnych o złożonych strukturach typu emulsje wielokrotne i enkapsulacja składników aktywnych (leki, nutraceutyki, materiał biologiczny, kosmetyki) w aparacie z przepływem Couette'a-Taylora (przepływ helikoidalny/spiralny);
- badania eksperymentalne i modelowanie procesu uwalniania substancji aktywnych z emulsyjnych nośników i mikro-/nanocząstek oraz szybkości eliminacji leków w układach badawczych w środowisku komórek w tym nowotworowych;
- krioprezerwacja i bankowanie żywych komórek w emulsyjnych nośnikach typu emulsje wielokrotne;
- redukcja zjawisk fouling membran z wykorzystaniem aparatu z przepływem Couette'a-Taylora;
- ekstrakcja z reakcją chemiczną zanieczyszczeń organicznych i radioaktywnych oraz metali ziem rzadkich z wykorzystaniem emulsyjnych membran ciekłych w reaktorze z przepływem Couette'a-Taylora.

KONTAKT

dr hab. inż. Ewa Dłuska, prof. uczelni
ewa.dluska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 62 96
www.ichip.pw.edu.pl

Zespół współpracuje z jednostkami naukowymi zarówno z kraju (np. Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Wydział Biologii UW, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej), jak i z zagranicy (np. University of Oxford - Institute of Biomedical Engineering) w zakresie nowych nośników leków i usuwania niebezpiecznych zanieczyszczeń. Współpracuje też z firmami (np. POLLENA-AROMA Sp. z o.o.), w ramach wsparcia procesu badawczego dotyczącego zagadnienia stabilności spożywczych półfabrykatów emulsyjnych.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- laboratorium badawcze ciekłych układów rozproszonych:
 - aparat z przepływem helikoidalnym (przepływ Couette'a-Taylora) do wytwarzania stabilnych prostych i złożonych emulsji oraz innych układów rozproszonych: ciecz – gaz, ciecz – ciało stałe
 - mikroskop optyczny (Olympus) z kamerą i oprogramowaniem do analizy obrazu mikroskopowego
 - reometer RheolabQC (Antor Paar)
 - przyrząd do pomiaru napięcia międzyfazowego (Lauda)

OFEROWANE USŁUGI

- wytwarzanie układów emulsyjnych o prostych i złożonych strukturach oraz innych układów rozproszonych (ciecz – gaz, ciecz – ciało stałe)
- badania struktury i parametrów fizykochemicznych i transportowych układów rozproszonych
- analiza stabilności układów emulsyjnych
- badania systemów dostarczania leków i nutraceutyków: wyznaczenie szybkości uwalniania i eliminacji leków, dawki substancji czynnych, modelowanie procesu uwalniania
- analiza reologiczna
- analiza mikroskopowa układów wielofazowych
- badania napięcia międzyfazowego

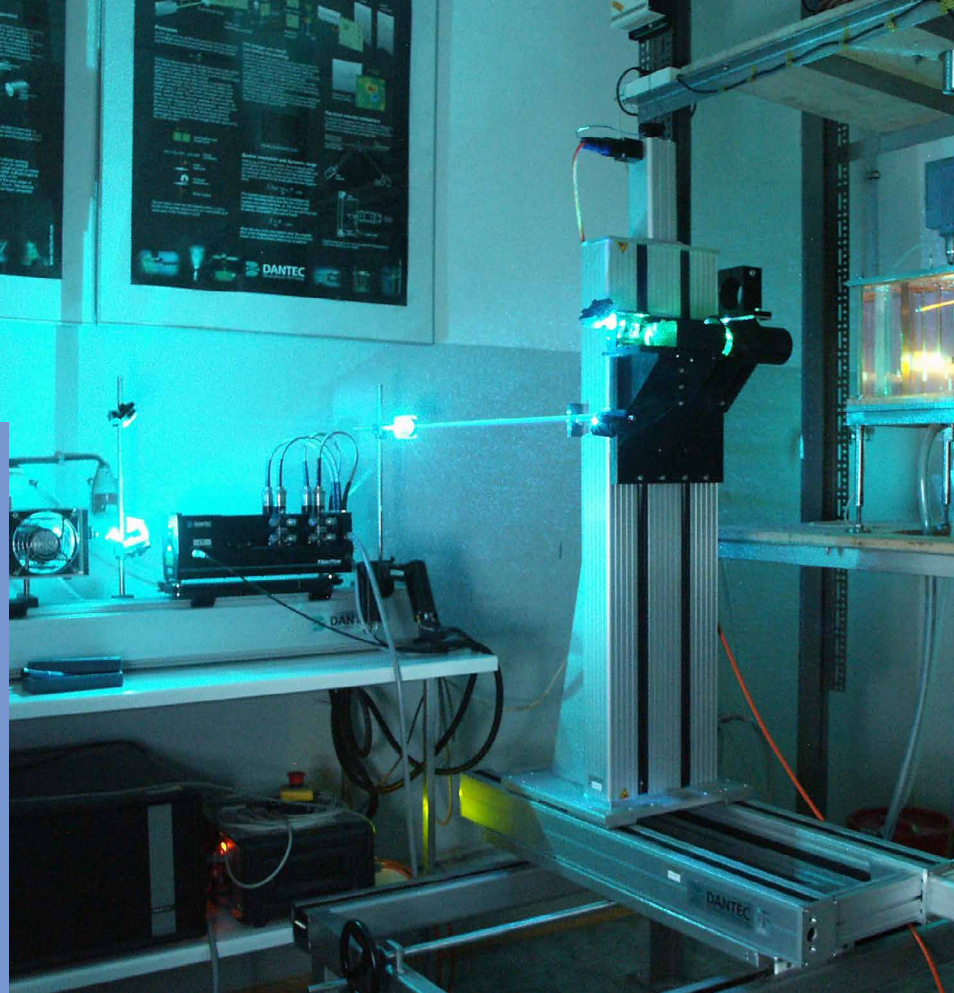
PATENTY

- patent międzynarodowy
 - Method of obtaining and separating valuable metallic elements, specifically from low-grade uranium ores and radioactive liquid wastes (Patent EP 2604713 B1)
- patenty polskie
 - Sposób wytwarzania emulsji prostych i wielokrotnych (PL208325-B1)
 - Sposób pozyskiwania i separacji cennych pierwiastków metali, zwłaszcza z ubogich rud uranowych oraz ścieków radioaktywnych (P-397373)
 - Reaktor do prowadzenia procesów pomiędzy gazem, cieczą lub zawiesiną (PL.189161)

KLUCZOWE PROJEKTY

- Emulsyjne platformy do kontrolowanego i selektywnego uwalniania leków
- Emulsyjne nośniki składników odżywczych i nutraceutyków w profilaktyce chorób cywilizacyjnych
- Modelowanie uwalniania składnika z utrwalonych emulsji wielokrotnych
- Badanie zastosowań dwufazowego reaktora z przepływem spiralnym do prowadzenia procesów w złożonych układach reakcyjnych
- Opracowanie i analiza działania nowego typu reaktora membranowego z przepływem spiralnym

117



ZESPÓŁ INŻYNIERII PRODUKTU POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA CHEMICZNA; INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#INŻYNIERIA PRODUKTU #PROCESY MIESZANIA #PROCESY ROZDZIELANIA
#INŻYNIERIA REAKTORÓW CHEMICZNYCH #UKŁADY WIELOFAZOWE

Zespół działa na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Procesów Rozdzielania.

Zajmuje się rozwiązywaniem praktycznych problemów z zakresu selektywnego wytwarzania produktów złożonych reakcji chemicznych, wytwarzania i przetwarzania mikro- i nanocząstek o zadanych właściwościach oraz badania reologii zawiesin w relacji do ich struktury przez przeprowadzanie eksperymentów, tworzenie modeli i modelowanie wytwarzania produktów w oparciu o obliczeniową mechanikę płynów i bilans populacji. Wykonuje również prace z zakresu projektowania i doboru warunków procesowych prowadzenia procesów w instalacjach przemysłowych z wykorzystaniem programów do komputerowo wspomaganej inżynierii procesowej.

Zespół dotychczas współpracował z takimi firmami, jak: BASF (Niemcy), Bayer (Niemcy), BHR (Wielka Brytania), Bradfor Particle Design (Wielka Brytania), Cuf-Químicos Industriais (Portugalia), DSM (Holandia), Givaudan Suisse (Szwajcaria), Huntsman (Belgia), Solvay (Francja), Unilever (Wielka Brytania).

KONTAKT

dr hab. inż. Łukasz Makowski, prof. uczelni,
dr inż. Wojciech Orciuch
lukasz.makowski.ichip@pw.edu.pl,
wojciech.orciuch@pw.edu.pl
(+48) 22 234 62 94, (+48) 22 234 64 91
www.ichip.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- Zespół dysponuje własnym zapleczem laboratoryjnym, posiada m.in. następującą aparaturę pomiarową:
 - układ pomiarowy Particle Image Velocimetry (PIV)
 - układ pomiarowy Planar Laser Induced Fluorescence (PLIF) układ pomiarowy anemometrii dopplerowskiej (LDA)
 - analizatory rozmiaru mikro- i nanocząstek Beckman Coluter LS 13 320 oraz Malvern Zetasizer
 - chromatograf cieczowy HPLC PERLAN Technologies Agilent 1260 Infinity
 - reometr rotacyjny Anton Paar MCR 302
 - trybometr – T-PTD200, T-PID/44 Anton Paar Tribometer

OFEROWANE USŁUGI

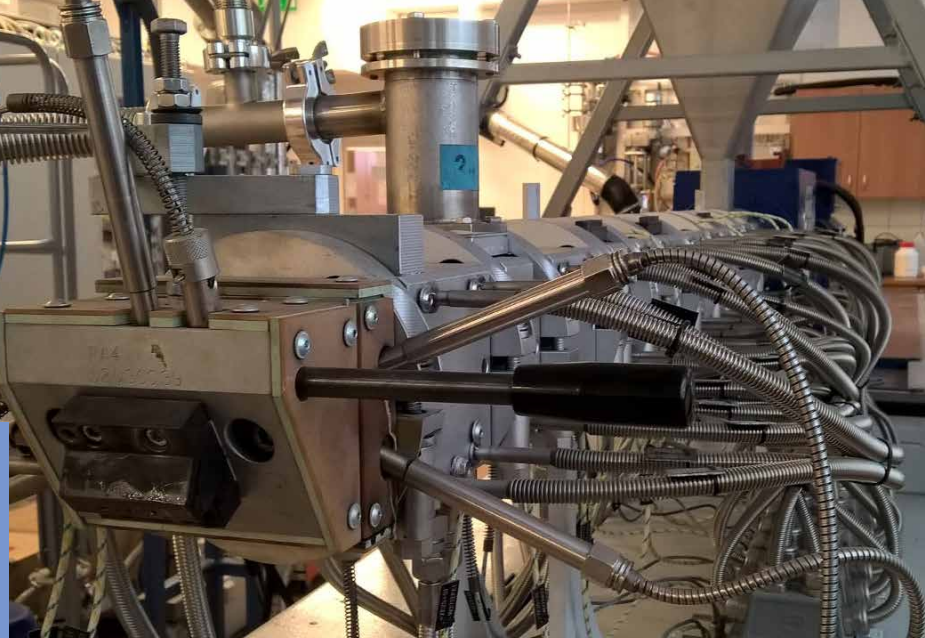
- projektowanie procesów selektywnego wytwarzania produktów złożonych reakcji chemicznych
- wytwarzanie i przetwarzanie mikro- i nanocząstek o zadanych właściwościach
- badanie własności reologicznych i trybologicznych zawiesin w relacji do ich struktury – eksperymenty i modele teoretyczne
- modelowanie wytwarzania produktów w oparciu o obliczeniową mechanikę płynów i bilans populacji
- praktyczne zastosowania metod modelowania wysokoefektywnych procesów wytwarzania i przetwarzania nanoprošków i nanozawiesin
- rozwój nowych metod i konstrukcji aparatów przemysłowych do produkcji ciągłej (od skali mikroreaktorów do mezoreaktorów) w procesach chemicznych
- projektowanie i badanie nowych konstrukcji mieszalników przemysłowych
- przewidywanie wpływu parametrów procesowych na właściwości układów ciecz – ciało stałe w przemysłowych reaktorach wielofazowych
- projektowanie i dobór warunków procesowych prowadzenia procesów w instalacjach przemysłowych z wykorzystaniem programów do Komputerowo Wspomaganej Inżynierii Procesowej w procesach separacyjnych

OSIĄGNIĘCIA

- ZGŁOSZENIA WZORÓW UŻYTKOWYCH:
 - Energooszczędne miesadło (numer zgłoszenia W.127618)
 - Energooszczędny zespół tarczy disolwera (numer zgłoszenia W.127616)
 - Komora mielenia poziomego przepływowego młyna kuleczkowego (numer zgłoszenia W.127615)
 - Energooszczędny dyspergator przemysłowy (numer zgłoszenia W.127617)
- Development and implementation of user-defined subroutines for the commercially available CFD software package „Ansys Fluent” with respect to Liquid-Liquid Population Balances, Bayer Technology Service GmbH
- Analiza rozkładu rozmiaru cząstek w zawiesinach, emulsjach i suchych proszkach wraz z analizą rozmiaru cząstek, mierząc prędkość ruchów Browna, ICHEMAD-Profarb Sp. z o.o.

WYBRANE PROJEKTY

- Symulacje wielkowirowe złożonych procesów chemicznych przebiegających w reaktorach zderzeniowych
- Badanie kinetyki powstawania kryształów disiarczku molibdenu w celu uzyskania produktu o pożądanych właściwościach w reaktorach zderzeniowych
- Proces rozdrabniania w mieszalniku z miesadłem tarczowym (disolwerze) i młynie kuleczkowym (ICHEMAD-Profarb Sp. z o.o.)
- Interpretation, modelling and CFD calculations of process involving comminuting of particles (Bayer Technology Service GmbH)
- Opracowanie wzorów użytkowych konstrukcji zespołu energooszczędnych urządzeń dla branży chemicznej, w szczególności produkcji farb i lakierów (ICHEMAD-Profarb Sp. z o.o.)
- Development and implementation of user-defined subroutines for the commercially available CFD software package „Ansys Fluent” with respect to micromixing phenomena and population balances (Bayer Technology Service GmbH)



SynBioProc - ZESPÓŁ KONTROLOWANEJ SYNTEZY, PRZETWÓRSTWA MATERIAŁÓW FUNKCJONALNYCH I BIOPOLIMERÓW SYNTETYCZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA CHEMICZNA, NAUKI CHEMICZNE,
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

KONTROLOWANE METODY POLIMERYZACJI #CRP #ATRP #ROP
#SPRZĘGANIE SEGMENTÓW #„CLICK” CHEMISTRY #NOŚNIKI LEKÓW
#FUNKCJONALNE KOPOLIMERY BLOKOWE #REAKTYWNE MODYFIKATORY
#POLIMERY BIODEGRADOWALNE #POLIMERY ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH
#REAKTYWNE PRZETWÓRSTWO TWORZYW SZTUCZNYCH
#RECYKLING NIEMATERIAŁOWY POLIMERÓW
#(NANO)KOMPOZYTY POLIMEROWE #POLIMERY HYBRYDOWE

Zespół SynBioProc działa w Katedrze Chemii i Technologii Polimerów na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej.

Zespół zajmuje się kontrolowaną syntezą funkcjonalnych (ko)polimerów, w tym blokowych, biodegradowalnych i hybrydowych (np. organo-fosforany metali). Modyfikuje i bada ich strukturę, właściwości oraz zdolność do biodegradacji, tworzy i przetwarza (reaktywnie) blendy oraz (nano)kompozyty.

Członkowie Zespołu posiadają duże doświadczenie w aplikowaniu i realizacji projektów badawczych oraz projektów zleconych przez przemysł – przykładem tego są takie projekty, jak: POIG (MARGEN, BIOPOL, AERONET), PBS (LACMAN), NCN, POIR. Obecnie realizuje m.in. projekt CARBOPUR w ramach wspólnego działania SynCHEM współfinansowanego przez NCBR i firmę Synthos S.A.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIA SYNTEZY ORGANICZNEJ, w tym syntezy polimerów przystosowane do pracy w warunkach gazu obojętnego wraz ze sprzętem laboratoryjnym: suszarki, suszarki próżniowe, wyparki, mieszadła magnetyczne, mechaniczne, wagi, wagosuszarka, reaktory ciśnieniowe do pracy ze sprężonymi gazami etc.

KONTAKT

dr hab. inż. Andrzej Plichta, prof. uczelni
andrzej.plichta@pw.edu.pl
(+48) 22 234 56 32
synbioproc.ch.pw.edu.pl/

- aparatura do syntezy organicznej w powiększonej skali (reaktor stalowy 2L, kaskada: reaktor szklany 5L + reaktor stalowy 2L, reaktor stalowy 10L z wyposażeniem w mieszadła, czujniki temperatury i ciśnienia oraz system do kontroli procesów i archiwizacji danych)
- aparatura pozwalająca prowadzić proste prace z mikroorganizmami (autoklaw, komora inkubacyjna)
- aparatura do przetwórstwa tworzyw sztucznych: wyciągarka laboratoryjna dwuślimakowa stożkowa MiniLab II (ThermoHaake) wyposażona w kanał powrotny (pomiar lepkości) oraz zestaw ślimaków współbieżnych i przeciwbieżnych, wyciągarka dwuślimakowa współbieżna z konfigurowalnymi ślimakami (KraussMaffei), wtryskarka ślimakowa hydrauliczna ARBURG ALLROUNDER 170 S 180-30, maszyna do termoformowania Kompleksrem 500 x 500 mm pozytywowa
- aparatura badawcza GPC służąca do określania średnich mas molowych i ich rozkładów dla polimerów metodami kalibracji konwencjonalnej oraz absolutnej z możliwością analizy rozgałęzień i składu kopolimerów
- aparatura badawcza pozwalająca określić czystość monomerów, inicjatorów i postęp reakcji (chromatografia gazowa GC-FID), strukturę chemiczną (FTIR transmisyjna i ATR + bazy danych), wielkość (nano)cząstek w dyspersjach metodą DLS (MALVERN INSTRUMENTS Zetasizer Nano ZS)
- maszyna do badań wytrzymałościowych Instron 5566 oraz młot wahadłowy do badań udużności metodami Izoda i Charpy (Zwick HIT50 Plus)

OFEROWANE USŁUGI

- badanie składu, struktury materiału oraz jego podatności na (bio)degradację
- badanie właściwości mechanicznych tworzyw wytworzonych przez Zespół oraz dostarczonych przez Zleceniodawców
- komponowanie lub badanie struktury, morfologii i właściwości kompozytu polimerowego

- przetwarzanie termoplastów metodami wytłaczania, wtrysku i termoformowania
- przetwórstwo polimerów biodegradowalnych (PLA, PHA, PBAT) handlowych oraz otrzymywanych przez Zespół
- przetwarzanie i uzyskiwanie kształtek do badań oraz wsparcie w ich uzyskiwaniu u klientów

WYBRANE PATENTY

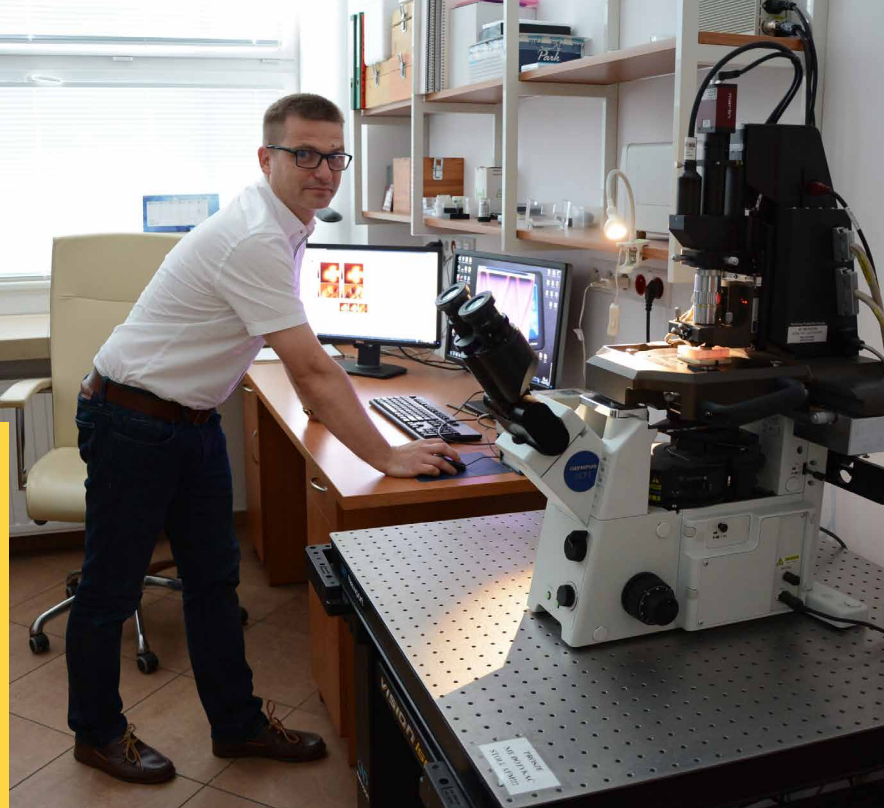
- Sposób otrzymywania fosforoorganicznych pochodnych glinu (PAT.197233)
- Sposób wytwarzania biodegradowalnego tworzywa polimerowego (PAT.391613)
- Sposób wytwarzania granulatu polilaktydowego (PAT.222692)
- Sposób wytwarzania nowych kopoliestrów zawierających segmenty poli(kwasu mlekowego) (PAT.405381)
- Reaktywny modyfikator poli(kwasu mlekowego) i sposób wytwarzania reaktywnego modyfikatora poli(kwasu mlekowego) (PAT.227237)
- Sposób otrzymywania blokowych terpolimerów dwutlenku węgla (PAT.225849)
- Methods of Preparing Modifiers for Liquid Epoxy Resins and Reducing Flammability Thereof (EP 26287669 B1)

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie technologii otrzymywania innowacyjnych jednoskładnikowych reaktywnych klejów poliuretanowych i komponentów umożliwiających spajanie materiałów o wysokiej swobodnej energii powierzchniowej (CARBOPUR) (NCBR, POIR 2014 – 2020)
- Materiały polimerowe nowej generacji z tworzywa polimerowego ulegającego recyklingowi organicznemu (MARGEN) (POIG 2007 – 2013)
- Technologia otrzymywania biodegradowalnych poliestrów z wykorzystaniem surowców odnawialnych (BIOPOL) (POIG 2007 – 2013)
- Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym (AERONET) (POIG 2007 – 2013)

NAUKI CHEMICZNE





LABORATORIUM BADANIA ODDZIAŁYWAŃ BIOMOLEKULARNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE;
BIOTECHNOLOGIA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#METODY BEZZNACZNIKOWE #DIAGNOSTYKA IN VITRO
#BADANIA SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA KOSMETYKÓW

Zespół Laboratorium Badania Oddziaływań Biomolekularnych (LBIS) działa na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej w Katedrze Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków.

Zespół prowadzi badania aktywności biologicznej surowców kosmetycznych na liniach komórkowych i ekwiwalentach skóry (w szczególności doświadczenie w realizacji projektów zlecanych z zewnątrz) oraz prowadzi badania o charakterze aplikacyjnym: badania wpływu czynników zewnętrznych (biologicznych, chemicznych lub fizycznych) na właściwości mechaniczne komórek skóry, charakterystyka oddziaływań biomolekularnych.

Wśród zleceniodawców Zespołu znajduje się Centrum Naukowo-Badawcze Dr Irena Eris, dla którego wykonano badanie zakończone wdrożeniem linii kosmetycznej.

KONTAKT

dr hab. inż. Tomasz Kobiela, prof. uczelni
kobiela@ch.pw.edu.pl
(+48) 880 010 863
lbis@pw.wordpress.com/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ mikroskop sił atomowych XE120 (Park Scientific Instruments) umieszczony na mikroskopie odwróconym z zestawem do pomiaru fluorescencji IX71 (Olympus)
- ☐ mikrowaga kwarcowa z monitorowaniem dyssypacji energii Q-Sense E1 (Biolin Scientific)
- ☐ aparatura niezbędna do prowadzenia hodowli komórkowych i do analiz z zakresu biologii molekularnej

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ ocena skuteczności działania składników kosmetycznych na komórki skóry
- ☐ badania topografii, właściwości mechanicznych oraz struktury keratyny płytki paznokcia i włókna włosa
- ☐ modele badawcze do diagnostyki i prognozy nowotworów złośliwych skóry

WYNAŁAZKI

- ☐ Baza kosmetyczna zawierająca kwas gamma-linolenowy i sposób wytwarzania bazy kosmetycznej zawierającej kwas gamma-linolenowy (Numer patentu/prawa: 195377)
- ☐ Baza kosmetyczna i sposób wytwarzania bazy kosmetycznej (Numer patentu/prawa: 195378)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Badania wpływu modulacji metabolizmu energetycznego na profil glikozylacji komórek czerniaka z mutacją BRAF (POB_BIB, BIOTECHMED)
- ☐ Eksperyment naukowy – ekstrakcja karotenoidów z mikroalg oraz badanie ich wpływu jako przeciwutleniacze na komórki skóry i zastosowanie w recepturach kosmetycznych przez studentów PW (projekt własny PW)
- ☐ From algal cell surface properties to stress markers for aquatic ecosystems (Croatian Science Foundation)
- ☐ Metody bezznacznikowe do badania wpływu modyfikacji powierzchni na diagnostykę i prognozy czerniaka (NCN, PRELUDIUM)
- ☐ Badanie synergistycznego hamowania proliferacji komórek nowotworowych przez inhibitory kinazy kazeinowej CK2 oraz inhibitory szlaku syntezy tymidylanu (NCN, OPUS)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ☐ Ocena skuteczności działania składników kosmetycznych in vitro za pomocą AFM dla Centrum Naukowo-Badawczego Dr Irena Eris z wdrożeniem linii kosmetycznej NEOMETRIC





ZESPÓŁ MIKROBIOLOGII I BIOINŻYNIERII POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; NAUKI BIOLOGICZNE

#BIOINŻYNIERIA #MIKROBIOLOGIA
#DROŻDŻE #BAKTERIE #GENETYKA #FERMENTACJA MLEKOWA
#AKTYWNOŚĆ PRZECIWDROBNOUSTROJOWA #CHROMATOGRFIA CIECZOWA
#BIOTECHNOLOGICZNE WYTWARZANIE SUROWCÓW NATURALNYCH

Zespół działa w Katedrze Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków Wydziału Chemicznego PW, łącząc wiedzę z zakresu mikrobiologii, inżynierii genetycznej i biotechnologii. Zaangażowany jest w poszukiwanie nowych środków leczniczych i substancji hamujących rozwój mikroorganizmów patogennych.

Członkowie Zespołu zajmują się opracowywaniem bioprosesów, w których przy użyciu mikroorganizmów można wytwarzać innowacyjne surowce kosmetyczne (barwniki, aromaty, oleje) oraz substancje o aktywnościach przeciwdrobnoustrojowych i antyoksydacyjnych.

Z inicjatywy członków Zespołu powstał spin-off PW BIOTmi Sp. z o.o., a jego działalność związana jest z rosnącym zapotrzebowaniem rynku na kosmetyki naturalne, pozbawione sztucznych dodatków.

Zainteresowania Zespołu obejmują także obszar badań nad charakterystyką i określaniem potencjału technologicznego szczepów bakterii fermentacji mlekowej pozyskiwanych z różnych źródeł oraz wykorzystywanie bakterii mlekowych do produkcji związków cennych z punktu widzenia przemysłu. Zespół stworzył w PW pierwszą ogólnodostępną kolekcję drożdży o nazwie WUT Yeast Collection, wykorzystywanych przy opracowywaniu różnych procesów biotechnologicznych.

Obecnie członkowie Zespołu współpracują z dwiema firmami kosmetycznymi Senkara i SOHO Cosmetics, a także firmą Pro-mill s.c.

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie technologii pieczywa funkcjonalnego na bazie tradycyjnego żuru piekarskiego wzbogacany wyselekcjonowanymi bakteriami fermentacji mlekowej (NCBR)
- Interplay between glucose metabolism and RNA Polymerase III activity (FNP POMOST)
- Efficient & ecologically friendly pig and poultry production (7 PR UE)
- Aromat różany (Inkubator Innowacyjności, MNiSW)

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM KATEDRY BIOTECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH I KOSMETYKÓW WYDZIAŁU CHEMICZNEGO PW dysponujące szerokim zapleczem aparaturowym, umożliwiającym badania mikrobiologiczne, biochemiczne czy analityczne:
 - HPLC z detektorem RI i DAD (możliwość analizy składu mediów hodowlanych, w tym cukrów, kwasów, etanolu, barwników)
 - spektrofotometr UV VIS z możliwością wyznaczania kinetyki reakcji enzymatycznych (oznaczanie stężenia białka, testy enzymatyczne)
 - bioreaktor do hodowli mikroorganizmów o całkowitej obj. 4,5 L (prowadzenie hodowli mikrobiologicznych w kontrolowanych warunkach)
 - inkubator z wytrząsaniem do hodowli mikroorganizmów w kolbach o maksymalnej obj. 2 L (prowadzenie hodowli okresowych, reakcji chemicznych)
 - ciepłarki mikrobiologiczne
 - piec do sterylizacji suchej (sterylizacja materiałów szklanych)
 - autoklawy do sterylizacji parą wodną (sterylizacja materiałów i pożywek mikrobiologicznych)
 - termocykler do PCR (analizy PCR)
 - piec do hybrydyzacji DNA lub RNA (diagnostyka molekularna)
 - termoblok z opcją chłodzenia
 - zestawy do elektroforezy kwasów nukleinowych i białek w żelach agarozowych i poliakrylamidowych, zestaw do Western blot
 - wirówka z chłodzeniem do obj. 1,5–500 mL

KONTAKT

dr hab. Jolanta Mierzejewska, prof. uczelni
jolanta.mierzejewska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 70
www.researchgate.net/lab/Jolanta-Mierzejewska-Lab,
wutyeastcollection.pw.edu.pl/

WYBRANE PATENTY

- Sposób wytwarzania 2-fenyletanolu (aromatu różanego) (PL 234032 B1)
- Sposób wytwarzania połączeń polilaktydu z pochodnymi fenolu (PL 227922 B1)

OFEROWANE USŁUGI

- monitoring bioprosesów, w tym wsparcie w optymalizacji kluczowych parametrów procesów biotechnologicznych
- analizy składu medium hodowlanego z wykorzystaniem techniki chromatografii cieczowej
- badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej nowych związków chemicznych i polimerów
- opracowywanie technologii zagospodarowania substancji odpadowych, takich jak serwatka, biomasa lignocelulozowa, melasa z wykorzystaniem mikroorganizmów prowadzących do wytworzenia pożądaných produktów
- identyfikacja i charakterystyka nowych szczepów drożdży i bakterii (metody biologii molekularnej, analizy fizyko-chemiczne i biochemiczne)
- zastosowanie inżynierii genetycznej do udoskonalania cech biotechnologicznych bakterii i drożdży





LABORATORIUM BIOSURFAKTANTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE

SAPONINY #BIOSURFAKTANTY #BIAŁKA
#AKTYWNOŚĆ POWIERZCHNIOWA #SURFAKTANTY
#MONOWARSTWY #DWUWARSTWY #LIPIDY

Grupa działa na Wydziale Chemicznym PW. Zajmuje się tematyką zjawisk zachodzących na granicach faz, tj.:

- badaniami w tematyce aktywności powierzchniowej cząsteczek związków pochodzenia naturalnego z wykorzystaniem białek i ekstraktów roślinnych pozyskiwanych metodami zielonej chemii, bez użycia rozpuszczalników organicznych,
- badaniami z wykorzystaniem modelowych monowarstw naśladujących błony komórkowe, np. lipidy naskórka (stratum corneum),
- badaniami napięcia powierzchniowego i reologii powierzchniowej metodą analizy kształtu kropli,
- polimerami o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych.

Zespół współpracuje z firmami z branży przetwórstwa chemicznego działających w obszarze farb i lakierów, surfaktantów i kosmetyków, m.in. AkzoNobel, Selen Labs, PCC Exol). Na bazie doświadczeń Zespołu powstała firma SaponLabs, prowadząca działalność B+R w dziedzinie kosmetyków naturalnych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Kamil Wojciechowski
kamil.wojciechowski@ch.pw.edu.pl
(+48) 22 234 51 06
kbn.ch.pw.edu.pl/index.php/en/home/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- aparatura do badań:
 - napięcia powierzchniowego
 - reologii powierzchniowej
 - potencjału zeta cząstek
 - potencjału zeta powierzchni
 - profilu zmętnienia próbki
 - wanna Langmuira z mikroskopem fluorescencyjnym

OFEROWANE USŁUGI

- analiza aktywności powierzchniowej (napięcie powierzchniowe, zdolności pianotwórcze, emulgujące)
- analiza stabilności próbek dyspersji (np. emulsji)
- badanie oddziaływania związków chemicznych na modelowe błony lipidowe

WYNALAZEK

- Tensjometr stereoskopowy

WYBRANE PROJEKTY

- Saponiny jako potencjalne zamienniki syntetycznych surfaktantów (NCN, OPUS)
- Badanie struktury monowarstw zaadsorbowanych na granicach faz ciecz-ciecz (MNiSW)
- Określenie mechanizmu powstawania różnicy potencjałów na granicy faz ciecz-membrana jonoczuła zawierająca sole tetraalkiloamoniowe (MNiSW, badanie własne)





PRACOWNIA SPEKTROSKOPII RAMANA

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; SPEKTROSKOPIA RAMANA;
SPEKTROSKOPIA W PODCZERWIENI

#MAPOWANIE RAMANOWSKIE #ASOCJACJE JONOWE #ELEKTROLITY POLIMEROWE
#ANALIZY PRÓBEK ARCHEOLOGICZNYCH #IDENTYFIKACJA PIGMENTÓW
#BADANIA DYSTRYBUCJI SKŁADNIKÓW W FARMACEUTYKACH

Zespół wchodzi w skład Katedry Chemii Nieorganicznej Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, a jego prace badawcze skupiają się na badaniu oddziaływań w elektrolitach polimerowych i materiałach elektrodowych oraz analizą:

- związków chemicznych wchodzących w skład dzieł sztuki (pigmenty, spoiwa, produkty korozji),
- dystrybucji składników wchodzących w skład tabletek farmaceutyków identyfikacją zanieczyszczeń w urządzeniach elektronicznych,
- składu wielowarstwowych opakowań z tworzyw sztucznych.

Zespół współpracuje z Muzeum Narodowym, Akademią Sztuk Pięknych, firmami farmaceutycznymi takimi jak Adamed i Celonpharma, Instytutem Tele- i Radiotechniki, Instytutem Chemii Przemysłowej, firmami zajmującymi się przetwórstwem tworzyw sztucznych.

KONTAKT

dr hab. inż. Grażyna Zofia Żukowska
zosia@ch.pw.edu.pl
(+48) 234 57 39
kchn.ch.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

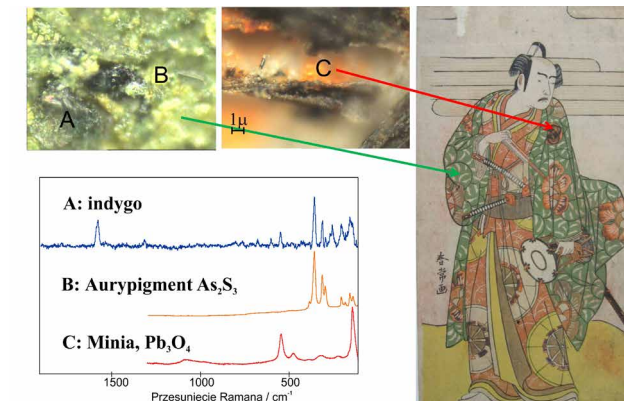
- Laboratorium dysponuje:
 - dyspersyjnym spektrometrem Ramana Nicolet Almega wyposażonym w mikroskop optyczny (powiększenie do 1000x) i stolik zmotoryzowany, lasery 780 i 532 nm
 - stolikiem z możliwością grzania/chłodzenia w zakresie -25°C – + 120°C
 - spektrometrem FTir Nicolet Avatar wyposażonym w przystawkę ATR z możliwością grzania do 120°C oraz w przystawkę DRIFT

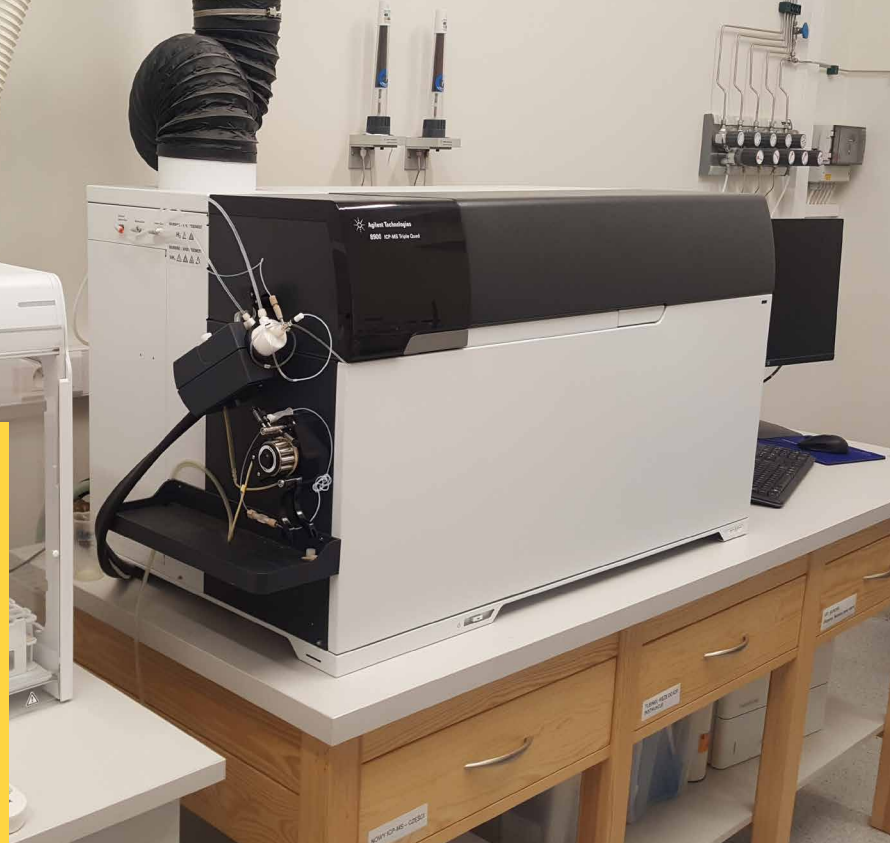
OFEROWANE USŁUGI

- badania jednorodności składu materiałów polimerowych
- badania jednorodności rozkładu substancji wchodzących w skład stałych farmaceutyków
- badania pigmentów, spoiw i innych substancji wchodzących w skład dzieł sztuki
- badania zanieczyszczeń i produktów korozji obecnych na różnych powierzchniach

WYBRANE PROJEKTY

- FACESS (Flexible Autonomous Cost efficient Energy Source and Storage) (7 PR UE, koordynacja: Finlandia)
- EuroLiion High energy density Liion cells for traction (7 PR UE, koordynacja: Holandia)





ZESPÓŁ ANALITYKI ŚLADOWEJ I BIOANALITYKI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; NAUKI ŚCISŁE I PRZYRODNICZE;
CHEMIA ANALITYCZNA/BIOANALITYCZNA

#ANALIZA CHEMICZNA #ANALIZA ŚLADOWA #ANALIZA SPECJACYJNA
#BIOANALITYKA NANOMATERIAŁÓW I ZWIĄZKÓW AKTYWNYCH
#BADANIA BIODOSTĘPNOŚCI PIERWIASTKÓW #METALOMIKA #PROTEOMIKA
#MATERIAŁY BIOLOGICZNE #MATERIAŁY ŚRODOWISKOWE #ŻYWNOŚĆ
#WYSOKOSPRAWNE TECHNIKI ROZDZIELANIA #CHROMATOGRAFIA CIECZOWA
#ELEKTROFOREZA KAPILARNA #SPEKTROMETRIA MAS
#TECHNIKI ŁĄCZONE #HPLC/CE-ICP #MS/SP-ICP-MS

Zespół składa się z pracowników Katedry Chemii
Analitycznej Wydziału Chemicznego PW.

Zainteresowania badawcze członków Zespołu dotyczą:

- ☐ identyfikacji i oznaczania związków chemicznych za pomocą cząsteczkowej spektrometrii mas,
- ☐ analizy specjacyjnej metali w materiałach środowiskowych, roślinnych i żywności oraz w próbkach biologicznych i fizjologicznych za pomocą technik spektrometrii mas i łączonych,
- ☐ badań bioprzyswajalności mikro- i makroelementów,
- ☐ metalomiki i proteomiki,
- ☐ nowych metod ekstrakcji,
- ☐ chemii bioanalitycznej związków aktywnych i nanomateriałów,
- ☐ budowy i badań (bio)sensorów elektrochemicznych selektywnych względem wybranych analitów.

Dotychczas realizowane usługi zewnętrzne Zespołu dotyczyły m.in.: mineralizacji materiałów złożonych (cieczki, ciała stałe) i analizy ich składu (oznaczanie metali/metaloidów) za pomocą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie sprzężonej indukcyjnie, oznaczania całkowitej zawartości pierwiastków w złożonych preparatach, oznaczania śladowych zawartości metali w produktach otrzymywanych w wyniku metatezy, oznaczania śladowych ilości metali w materiałach biomedycznych i określania ich akumulacji w komórkach oraz analizy specjacyjnej metali po ekstrakcyjnym wyizolowaniu ich form.

KONTAKT

dr hab. inż. Lena Ruzik
lena.ruzik@pw.edu.pl, lenka@ch.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 19
lst.ch.pw.edu.pl

Zespół realizował projekty we współpracy lub na rzecz następujących podmiotów: Aviotex KKC Sp. z o.o., Celon Pharma S.A., Imtech Polska Sp. z o.o., Natalex SA, Nijhuis Industries Central Europe Sp. z o.o., SOTI Natural Sp. z o.o., T.D. Williamson Polska Sp. z o.o., Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN, Akademii Sztuk Pięknych, Archiwum Narodowego, Muzeum Narodowego w Warszawie, Muzeum Narodowego w Krakowie, Polskich Pracowni Konserwacji Zabytków.
Zespół współpracuje ponadto z Zhejiang University of Technology w Chinach.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ spektrometry mas i techniki łączone:
 - ☐ tandemowy spektrometr mas z jonizacją w plazmie sprzężonej indukcyjnie (ICP-MS/MS) z modułem analizy pojedynczej cząstki – unikatowy w skali kraju
 - ☐ połączenie elektroforezy kapilarnej (CE) z ICP-MS/MS – unikatowy w skali kraju
 - ☐ połączenie chromatografii cieczowej (HPLC, z automatycznym dozowaniem próbek) z ICP-MS/MS
 - ☐ połączenie CE lub HPLC (klasyczna lub mikroprzepływowa, z automatycznym dozowaniem próbek) z tandemowym spektrometrem mas z jonizacją poprzez elektrorozpraszanie (ESI-MS/MS)
- ☐ sprzęt laboratoryjny do zaawansowanego przygotowania próbek:
 - ☐ mineralizator mikrofalowy z regulacją ciśnienia i temperatury procesu
 - ☐ liofilizator
 - ☐ wysokowydajne wirówki z regulacją liczby obrotów i temperatury procesu
 - ☐ homogenizator ultradźwiękowy
 - ☐ inkubatory próbek z mieszaniem i wytrząsaniem

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ mineralizacja materiałów stałych i ciekłych o złożonej matrycy
- ☐ ekstrakcja i wydzielanie wybranych grup związków ze złożonych materiałów
- ☐ analiza ilościowa i jakościowa składu pierwiastkowego lub izotopowego złożonych próbek (ICP-MS/MS)
- ☐ określanie średniego rozmiaru, dyspersji i liczby (na mL) nanocząstek kulistych o ściśle określonym składzie większych niż 10 nm (ICP-MS/MS w trybie analizy pojedynczej cząstki)
- ☐ analiza ilościowa i jakościowa form metali i metaloidów w próbkach z wykorzystaniem technik łączonych (w tym ilościowa analiza połączeń analitu z białkami i DNA)
- ☐ weryfikacja obecności związków małocząsteczkowych (w tym metabolitów, produktów reakcji) w materiałach ciekłych oraz postulowanie ich budowy (ESI-MS/MS)
- ☐ identyfikacja białek obecnych w materiałach ciekłych metodami bottom-up lub shotgun
- ☐ symulacje transportu i metabolizmu nanomateriałów i związków aktywnych w warunkach organizmu ludzkiego/ zwierzęcego/ roślinnego czy w hodowlach komórkowych/ tkankach i płynach
- ☐ symulacje trawienia żołądkowego i jelitowego

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Zastosowanie spektrometrii mas i technik łączonych w badaniu tworzenia, metabolizmu i stabilności układów nanonośnik lek przeciwnowotworowy w warunkach fizjologicznych
- ☐ Analiza specjacyjna wybranych pierwiastków w produktach żywnościowych
- ☐ Badanie biodostępności mikro- i makropierwiastków z preparatów żywieniowych
- ☐ Opracowanie i atestacja nowych materiałów odniesienia niezbędnych do uzyskania akredytacji europejskiej przez polskie laboratoria zajmujące się analityką przemysłową (INNOTECH, NCBR)



ZESPÓŁ MIKROANALIZY I BIOANALIZY ŚLADOWEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE; NAUKI ŚCISŁE I PRZYRODNICZE

#ANALITYKA CHEMICZNA #ANALIZA ELEMENTARNA #JONOMIKA I SPECJACJA METALI
#ANALIZA ŚLADOWA #BIOANALITYKA #ZWIĄZKI MAŁOCZĄSTECZKOWE
#KROPKI KWANTOWE #BARWNIKI #ARCHEOMETRIA #SPEKTROMETRIA MAS
#CHROMATOGRAFIA CIECZOWA #ELEKTROFOREZA KAPILARNA/ŻELOWA
#DETEKTORY OPTYCZNE #DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE

Zespół mikroanalizy i bioanalizy śladowej w Katedrze Chemii Analitycznej na Wydziale Chemicznym PW składa się ze specjalistów z wieloletnim doświadczeniem w zakresie stosowania technik spektroskopowych, spektrometrycznych i rozdzielania.

W ramach dotychczasowej działalności zrealizowano kilkanaście projektów badawczych, a także liczne zlecenia, projekty i umowy obejmujące analizy i ekspertyzy na rzecz przemysłu, instytucji B+R i instytucji ochrony dziedzictwa narodowego.

Klienci Zespołu to m.in. Centralne Laboratorium Optyki, Instytut Optyki Stosowanej, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Reckitt Benckiser Production, DJ Chemicals Poland S.A., EADS-PZL, Saponlabs Sp. z o.o., MasDiag Sp. z o.o., Drwalewskie Zakłady Przemysłu Bioweterynaryjnego S.A., Zamek Królewski na Wawelu, Muzeum Pałac w Wilanowie, Archiwum Narodowe w Krakowie, Muzeum Narodowe w Warszawie, Muzeum Narodowe w Krakowie, Polskie Pracownie Konserwacji Zabytków S.A., Pracownia Badań i Konserwacji Tkanin Zabytkowych i wiele innych.

KONTAKT

dr hab. inż. Katarzyna Pawlak, prof. uczelni
kasiap@ch.pw.edu.pl
(+48) 22 234 71 11
www.ch.pw.edu.pl
lst.ch.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ spektrometr emisyjny z plazmą ICP, Integra XL, GBC
- ☐ minispektrometry optyczne f-my Avantes
- ☐ unikatowy na skalę światową prototyp spektrometru emisyjnego z plazmą mikrofalową do analizy nanomateriałów
- ☐ spektrometr mas z plazmą ICP, 8800 ICP MS/MS, Agilent Technologies 5. Analizator elementarny CHNS, Vario EL III, Elementar
- ☐ zestaw do elektroforezy kapilarnej i żelowej
- ☐ spektrometr mas połączony z chromatografią cieczową lub elektroforezą kapilarną (w skali nano, mikro i analitycznej), 6460 LC-MS/MS, Agilent Technologies

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza chemiczna i morfologiczna materiałów proszkowych o mikrometrycznych i nanometrycznych rozmiarach ziaren, np. cementy, pyły, katalizatory, nanonawozy i inne nanomateriały
- ☐ opracowanie metod analitycznych i analiza chemiczna nieorganiczna materiałów przemysłowych, odpadów, próbek środowiskowych, żywności
- ☐ opracowywanie metod analitycznych oznaczania związków małowcząsteczkowych i jonów metali
- ☐ oznaczanie metali w materiałach pochodzenia biologicznego i syntetycznego (w przypadku gleb – tylko pierwiastków mobilnych/fitodostępnych)
- ☐ analiza elementarna CHNS
- ☐ oznaczanie SLS i SLES w kosmetykach
- ☐ identyfikacja substancji barwiących w farmaceutykach, żywności, dokumentach, włóknach, farbach i obiektach historycznych
- ☐ synteza, funkcjonalizacja i charakteryzacja półprzewodnikowych kropek kwantowych
- ☐ konstrukcja detektorów optycznych opartych na diodach elektroluminescencyjnych do mobilnych instrumentów analitycznych

PATENTY

- ☐ Plazmowa świeca zapłonowa (PL 223646 B1)
- ☐ Inertny chemicznie układ dozowania małych objętości próbek w przepływie (PL 418883)
- ☐ Układ chłodzenia elektrod w wieloelektrodowym źródle wzbudzenia plazmy mikrofalowej (US 8829770 B2, CN 103891418 B, PL 223814 B1)
- ☐ Palnik do rotacyjnego źródła wzbudzenia plazmy (US20150373825 A1, EP2958407 A1, CN105208760 A, P408615)
- ☐ Nebulizer ultradźwiękowy (PL 211804 B1, WO 2008108672 A2)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Stabilna helowa plazma podtrzymywana mikrofalami jako źródło wzbudzenia w optycznej spektroskopii emisyjnej (MIP-OES) i jako źródło jonów w spektrometrii mas (MNIŚW)
- ☐ Opracowanie i atestacja nowych typów materiałów odniesienia niezbędnych do uzyskania akredytacji europejskiej przez polskie laboratoria zajmujące się analityką przemysłową (NCBR, MODAS – INNOTECH)
- ☐ Oznaczanie mikroilości selenu, jodu i chromu w żywności funkcjonalnej i suplementach diety z zastosowaniem plazmy helowej i spektrometrii optycznej (MNIŚW)
- ☐ Badanie wpływu funkcjonalizacji nanokryształów CdSe na ich rozpuszczalność, fotoluminescencję i ruchliwość elektroforetyczną (MNIŚW)
- ☐ Analiza specyjalna ołowiu i cynku jako komplementarna metoda badania mechanizmów bioakumulacji oraz oceny przydatności roślin do fitoremediacji na przykładzie Arabidopsis thaliana (MNIŚW)





BIOLUMPOR

ZESPÓŁ BADAWCZY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI CHEMICZNE

#SYNTEZA ORGANICZNA #CHEMIA MATERIAŁOWA #ANTYBIOTYKI
#ZWIĄZKI LUMINESCENCYJNE #MATERIAŁY POROWATE

Zespół działa w Katedrze Chemii Fizycznej Wydziału Chemicznego PW i zajmuje się syntezą oraz wszechstronną charakterystyką fizykochemiczną nowych związków organicznych ze szczególnym uwzględnieniem związków boru. Przedmiotem zainteresowań jest m.in. zbadanie aktywności przeciwdrobnoustrojowych czy też właściwości optycznych nowych związków, co może potencjalnie doprowadzić do ich praktycznego zastosowania.

Zespół zrealizował wiele projektów o charakterze badań podstawowych w obszarze chemii związków boru, jak również badania o charakterze ściśle technologicznym w ramach współpracy z firmą Sigma-Aldrich (obecnie w ramach grupy Merck). Wymiernym efektem tej działalności było opracowanie kilkuset procedur syntezy związków organicznych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Sergiusz Luliński
sergiusz.lulinski@pw.edu.pl, serek@ch.pw.edu.pl
(+48) 22 234 75 75
lulinski.ch.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

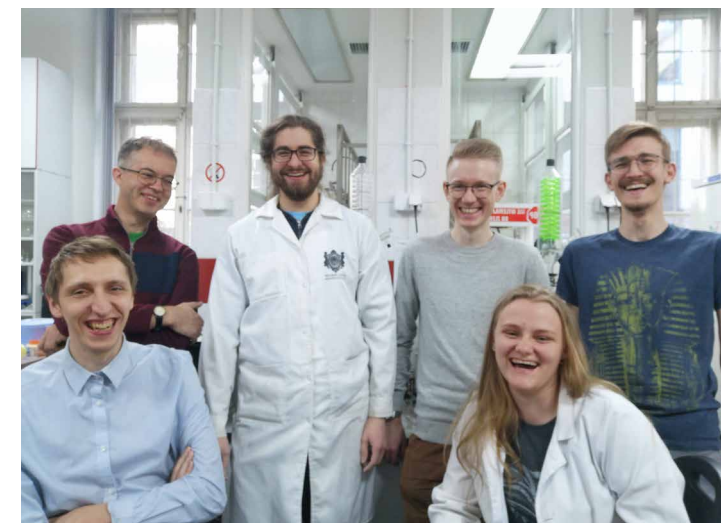
- ❑ LABORATORIUM SYNTEZY ORGANICZNEJ I METALOORGANICZNEJ wyposażone w:
 - ❑ sprzęt pozwalający na pracę w atmosferze gazu obojętnego
 - ❑ linie próżniowo-argonowe
 - ❑ pompy próżniowe
 - ❑ specjalistyczne szkło laboratoryjne
- ❑ chromatograf gazowy sprzężony ze spektrometrem mas
- ❑ spektrofluorymetr
- ❑ spektrometr UV-Vis
- ❑ młyn kulowy

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ optymalizacja wieloetapowych syntez organicznych w skali wielkolaboratoryjnej, szczególnie z użyciem związków metaloorganicznych
- ❑ badania właściwości optycznych barwników organicznych, w tym luminescencji

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Aryl- and heteroaryldiboronic acids as synthons in the construction of supramolecular materials and potential gas storage materials (MNiSW, luventus Plus)
- ❑ Searching for structure – antimicrobial activity correlation for selected boraheterocycles (NCN, Opus)
- ❑ Covalent and hybrid porous materials based on organoboron compounds (NCN, Opus)
- ❑ Four-coordinate organoboron complexes with rigid scaffolds as efficient light-emitting materials (NCN, Sonata)
- ❑ Bimetallic compounds derived from heteroarylboranes – new attractive building blocks for organic synthesis and material chemistry (NCN, Opus)
- ❑ From simple molecules of diboronic acid derivatives to tunable organoboron functional supramolecular complexes (NCN, Preludium)



INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT





BEZPIECZEŃSTWO ORAZ EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

ZESPÓŁ BADAWCZY
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#PROCESY ROBOCZE I DIAGNOSTYCZNE W POJAZDACH SAMOCHODOWYCH
ORAZ W ICH UKŁADACH I ZESPOŁACH #DYNAMIKA I RUCH POJAZDÓW
#DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA #BEZPIECZEŃSTWO POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH
#REKONSTRUKCJA WYPADKÓW DROGOWYCH #OBIEKTY ZAPLECZA TECHNICZNEGO MOTORYZACJI

Zespół działa w ramach Zakładu Eksploatacji i Utrzymania Pojazdów Wydziału Transportu PW i zajmuje się procesami roboczymi i diagnostycznymi obiektów spotykanych w motoryzacji (pojazdów, ich układów i zespołów) oraz organizacją i budową zaplecza technicznego motoryzacji.

W ramach działań zespołu opracowywane są nowe i modyfikowane istniejące metody oraz narzędzia badań procesów roboczych zachodzących w środkach transportu. Istotną rolę w pracy Zespołu odgrywają, autorskie modele i programy symulacyjne ruchu pojazdów poruszających się na równej i nierównej nawierzchni drogi, pojazdów w trakcie badań diagnostycznych oraz modele samochodowych „czarnych skrzynek” o różnym stopniu złożoności konstrukcji.

W Zespole powstał pierwszy w kraju symulator jazdy samochodem AUTO-PW oraz przenośny system oceny przyczepności nawierzchni drogi w procesie opisu i rekonstrukcji wypadków drogowych. Członkowie zespołu brali udział w projektowaniu i budowie prototypu urządzenia, układów pomiarowych i tworzeniu algorytmów badań technicznych pojazdów oraz oprogramowania do przeprowadzania procedury testów technicznych pojazdów.

Zespół współpracuje z szerokim gronem uczelni i instytutów z kraju z zagranicy (Francji, Litwy, Szwajcarii). Do jego licznych klientów należą m.in.: UNIMETAL Sp. z o.o., ETC-PZL, Aerospace Industries Sp. z o.o., Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego, ZTM Warszawa, CYBID Sp. z o.o. Sp.k., Instytut Ekspertyz Sądowych, Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Motoryzacji).

KONTAKT

dr hab. inż. Marek Guzek
marek.guzek@pw.edu.pl
(+48) 22 234 82 46
www.wt.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ZAKŁADU EiUP:
 - stanowisko do kompleksowych badań samochodów na hamowni podwoziowej
 - urządzenia do badań diagnostycznych układów zasilania silników spalinowych
 - stanowisko do badań diagnostycznych układu kierowniczego i jezdniego
 - stanowisko do badań diagnostycznych układu hamulcowego
 - urządzenia do badań układu zawieszenia pojazdów
- PRACOWNIA BADAŃ SYMULACYJNYCH RUCHU SAMOCHODU:
 - oprogramowanie pozwalające prowadzić badania symulacyjne ruchu i dynamiki pojazdów na różnych nawierzchniach dróg, z uwzględnieniem stanu technicznego pojazdu oraz roli operatora (kierowcy)
 - mierniki czasu reakcji kierowcy

OFEROWANE USŁUGI

- badania symulacyjne własności pojazdów w ruchu – wpływ oceny parametrów konstrukcyjnych pojazdów, drogowych (nawierzchnia) z uwzględnieniem oddziaływania operatora (kierowcy) oraz stanu technicznego lub awarii
- badania symulacyjne w obszarze diagnostyki pojazdów oraz wybranych zespołów pojazdów
- badania diagnostyczne pojazdów oraz jego wybranych układów

PATENT

- Przenośny system oceny przyczepności (PAT.214500)

WYBRANE PROJEKTY

- UNILINE QUANTUM – zintegrowana linia diagnostyczna do badania stanu technicznego najnowszych mechatronicznych systemów bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych, w tym systemów ABS, ESP i skuteczności tłumienia drgań zawieszenia, przeznaczona dla stacji kontroli pojazdów i serwisów samochodowych (praca badawcza zlecona przez firmę „UNIMETAL” Sp. z o.o. w Złotowie, dotycząca realizacji badań przemysłowych i prac rozwojowych, NCBR, POIR)
- Symulatory do szkolenia kierowców autobusów oraz pojazdów ciężarowych (WTPW i ETC-PZL Aerospace Industries Sp. z o.o.)
- Badanie zachowania się transportera wojskowego po eksplozyjnym uszkodzeniu ogumienia, w celu oceny jego możliwości ruchowych oraz w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa załogi (MNiSW)
- Rozwój i aktualizacja bazy danych dotyczących czasów reakcji osób kierujących pojazdami drogowymi (MNiSW)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nagroda zespołowa Ministra Edukacji Narodowej za Budowę prototypu symulatora jazdy samochodem wraz z oprogramowaniem symulacyjnym i graficznym





ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH I LOGISTYKI (ISTIL) POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#TRANSPORT #LOGISTYKA #PLANY TRANSPORTOWE
#MODELE RUCHU #WSPOMAGANIE DECYZJI #BADANIA SYMULACYJNE

Zespół działa na Wydziale Transportu PW i posiada doświadczenie w realizacji projektów naukowo-badawczych ukierunkowanych na wdrożenie rezultatów badań wynikających z zapotrzebowania rynku branży transportowych i logistycznych. Mają one na celu dostarczenie innowacyjnych rozwiązań wspierających funkcjonowanie przedsiębiorstw transportowych, firm konsultingowych, biur projektowych itp. Przedmiotem badań zespołu jest:

- opracowywanie planów transportowych i modeli ruchu,
- symulacyjna analiza procesów w transporcie i logistyce,
- wielokryterialne wspomaganie decyzji z zastosowaniem sztucznej inteligencji,
- smart-city – inteligentne miasta i logistyka miejska,
- automatyzacja i autonomizacja w transporcie i logistyce,
- zarządzanie flotą pojazdów samochodowych z zastosowaniem narzędzi wspomagania decyzji,
- projektowanie innowacyjnych systemów w transporcie i logistyce, w tym obiektów magazynowych i terminali transportu intermodalnego.

Zespół zrealizował kilkadziesiąt projektów, opracowań, ekspertyz na zlecenie przedsiębiorstw i jednostek publicznych. Wśród głównych partnerów biznesowych można wskazać: Metro Warszawskie Sp. z o.o., Schenker Sp. z o.o., PKP Linia Hutnicza Szerokotorowa Sp. z o.o., Vattenfall Heat Poland S.A., HAVI LOGISTICS Sp. z o.o., COWI Polska Sp. z o.o., NEWCOLD, Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A., Ministerstwo Transportu, Urząd m.st. Warszawy, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna
marianna.jacyna@pw.edu.pl
(+48) 22 234 73 11
www.wt.pw.edu.pl

OFEROWANE USŁUGI

- organizacja ruchu oraz modele ruchu z uwzględnieniem różnych środków transportu
- plany transportowe dla miast i regionów
- zastosowanie metod sztucznej inteligencji w złożonych problemach decyzyjnych
- opinie i ekspertyzy w zakresie ekologii transportu,
- opracowanie planów rozwojowych łańcuchów dostaw w aspekcie organizacji, wyposażenia i automatyzacji procesów, w tym rozwiązań z zakresu IoT
- opracowanie symulacyjnych modeli systemów transportowych i logistycznych
- opinie oraz koncepcyjne i realizacyjne projektowanie punktowych i liniowych elementów infrastruktury, logistycznej – magazynów przemysłowych i dystrybucyjnych, terminali przeładunkowych, stacji kolejowych i innych
- programy funkcjonalno-użytkowe dla infrastruktury transportowej
- audyt logistyczny – transport, gospodarka magazynowa, bezpieczeństwo

WYBRANE PROJEKTY

- System informatyczny komputerowego wspomaganie planowania komunikacji miejskiej (DPK System Consulting Piotr Kisielewski)
- EPLOS (European portal of logistic services) (EUREKA)
- CRENG (Crisis and Risks Engineering for Transport Services) (ERASMUS+, UE)
- System automatycznego prowadzenia pojazdów szynowych klasy CBTC, wykorzystujący unikalne połączenie dwukierunkowej bezprzewodowej transmisji danych oraz komponentów interoperacyjnego systemu kolejowego ETCS, zwiększający poziom wydajności i bezpieczeństwa w aglomeracyjnym transporcie szynowym (Rail-Mil Computers Sp. z o.o. Sp.k.)
- WBR 2015. Warszawskie Badanie Ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu
- SIMMAG3D – Modelowanie i wizualizacja w 3D obiektów magazynowych

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ZARZĄDZANIA PROCESEM MAGAZYNOWYM I SPEDYCYJNYM W ŁAŃCUCHACH DOSTAW
 - infrastruktura informatyczna, audiowizualna
 - technologie ADC, w tym rozwiązania RFID
 - terminale radiowe ze skanerami kodów graficznych
 - mobilne stanowisko kontroli
 - drukarki etykiet logistycznych oraz wyposażenie pomocnicze
 - oprogramowanie służące do modelowania, symulacji optymalizacji procesów, w tym procesów transportowych i logistycznych, m.in.: FLEXSIM, DOSIMIS-3, MATLAB, Statistica, Citylinedesigner, Visum/Vissim
- LABORATORIUM ORGANIZACJI RUCHU KOLEJOWEGO I ZARZĄDZANIA PROCESAMI W TERMINALU INTERMODALNYM – „mikro świat”, którego wyposażenie pozwala analizować problemy ruchu kolejowego, pracę terminali intermodalnych, konstruować rozkład jazdy, zarządzać flotą i ewidencjonować pracę eksploatacyjną kolei
 - makietę kolejową – jeden z najnowocześniejszych obiektów tego typu w Europie
 - komputerowy system sterowania ruchem kolejowym (wersja systemu SRK, działającego w Metrze Warszawskim i pozwalającego na obsługę najnowocześniejszych urządzeń sterowania ruchem – m.in. komponentów systemu ETCS/ERTMS)





ZESPÓŁ INŻYNIERII TRANSPORTU LOTNICZEGO

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#RUCH LOTNICZY #TRANSPORT LOTNICZY
#BEZPIECZEŃSTWO TRANSPORTU #STEROWANIE RUCHEM

Zespół działa na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, jego głównymi obszarami badawczymi są:

- kształtowanie struktur bezpiecznego zarządzania procesami ruchu lotniczego,
- metody organizacji i sterowania ruchem lotniczym w obszarze kontrolowanym w aspekcie jakości realizacji procesu ruchowego,
- kształtowanie procesów ruchowych w rejonie portów lotniczych w aspekcie optymalizacji kosztowej, efektywnościowej i środowiskowej,
- problematyka zarządzania eksploatacją portów lotniczych,
- systemy wspomagania polityki transportowej uwzględniające operacyjne aspekty ruchu lotniczego,
- metody zapewnienia bezpieczeństwa i jakości danych i informacji lotniczych.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jacek Skorupski
jacek.skorupski@pw.edu.pl
+48 22 234 7379
<https://www.wt.pw.edu.pl/>

OFEROWANE USŁUGI

- analizy przepustowości: elementów przestrzeni powietrznej, systemów obsługi naziemnej, systemów kontroli bezpieczeństwa
- analizy bezpieczeństwa ruchu lotniczego
- modelowanie matematyczne i optymalizacja operacji lotniczych
- analizy organizacji ruchu lotniczego
- analizy czynnika ludzkiego w ruchu i transporcie lotniczym
- konsultacje, analizy, ekspertyzy w zakresie:
 - Programu Wykorzystania Lotniska, Planu Generalnego Lotniska
 - dziedziny zarządzania w lotnictwie cywilnym, w tym systemów zarządzania bezpieczeństwem (SMS), wydawanie opinii i udział w realizacji projektów w zakresie:
 - oddziaływania środowiskowego i zrównoważonego rozwoju, wymiarowania i prognozowania wielkości ruchu i przewozu lotniczego, niezawodności, gotowości operacyjnej i ciągłości działania, ochrony i bezpieczeństwa publicznego, infrastruktury krytycznej,
 - badań ankietowych pasażerów i członków personelu,
 - poziomu emisji hałasu lotniczego,
 - parametrów lotu
- tworzenie i wdrażanie narzędzi komputerowych wspomagających procesy podejmowania decyzji operacyjnych i biznesowych w lotnictwie cywilnym
- badania porównawcze tras lotów i ocena efektywności
- identyfikacja przebiegów czasowych parametrów lotu i sterowania samolotem w wybranych fazach lotu na podstawie danych z rejestratora
- badanie zdarzenia lotniczego z wykorzystaniem Risk Analysis Tool
- wyznaczanie lokalizacji posadowienia urządzeń nawigacyjnych
- projekty parametrów koordynacyjnych portu lotniczego

WYBRANE PROJEKTY

- Innowacyjny, mobilny symulator szkoleniowy dla operatorów sprzętu obsługi naziemnej SimAirHandling (NCBR)
- Algorytmy i metoda wyznaczania bezkolizyjnych trajektorii lotu nietrasowego w europejskiej przestrzeni kontrolowanej (MNiSW)
- Wymiarowanie bezpieczeństwa w inżynierii ruchu lotniczego (MNSWiT)
- Kompleksowy model symulacyjny badań bezpieczeństwa ruchu lotniczego w rejonie lotniska z uwzględnieniem charakterystyk zwrotności obiektów (projekt realizowany w ramach konsorcjum z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych, MNSWiT)
- Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu – Przegląd metod oceny ryzyka w transporcie lotniczym (MNiSW)



ZESPÓŁ BADANIA ODDZIAŁYWAŃ DYNAMICZNYCH W UKŁADZIE CZŁOWIEK- POJAZD-DROGA-OTOCZENIE POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#ŚRODKI TRANSPORTU #TRANSPORT SZYNOWY #TRANSPORT DROGOWY
#TRANSPORT WEWNĘTRZNY #DRGANIA #HAŁAS #ŚRODOWISKO
#CZŁOWIEK #DYNAMIKA #STATECZNOŚĆ #ZUŻYCIE
#UKŁAD KOŁO-SZYNA #EKSPLOATACJA #MODELOWANIE #SYMULACJA
#ANALIZA NUMERYCZNA #PRZEMYSŁ 4.0

Zespół działa na Wydziale Transportu PW, a jego trzon stanowią doświadczeni pracownicy Zakładu Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych. W zakresie realizowanych prac badawczych członkowie Zespołu pozyskali ochronę patentową kilku wynalazków, przy jednoczesnej ich implementacji oraz opracowali liczne artykuły naukowe, raporty i ekspertyzy. Ponadto uczestniczą w projektach realizowanych ze środków na naukę (Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, Przedsięwzięcie pilotażowe NCBR Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej DEMONSTRATOR+, Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój) oraz w sporządzaniu ekspertyz na zlecenie podmiotów gospodarczych.

Do grona dotychczasowych klientów zaliczyć należy: Instytut Kolejnictwa, PESA Bydgoszcz S.A., Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Pojazdów Szynowych „Tabor”, Katedrę Robotyki i Mechatroniki AGH, Wydział Mechaniczny PK, Zarząd Transportu Miejskiego m.st. Warszawa, Metro Warszawskie Sp. z o.o., Bombardier Transportation Polska Sp. z o.o., ITS Polska i in.. Zespół współpracuje z naukowymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi, w tym m.in. z Uniwersytetem w Żylinie (Słowacja), Tokai University w Shizuoka (Japonia), Budapest University of Technology and Economics (Węgry), Politechnica University of Bucharest (Rumunia).

WYNALAZKI

- Układ sterowania niezależnie obracającymi się kołami napędzonego wózka pojazdu szynowego tramwaju całkowicie niskopodłogowego (P-413056)
- Układ monitorowania stanu i diagnozowania pojazdów szynowych oraz toru (nr 399174)
- Zawieszenie pierwszego stopnia wózka pojazdu szynowego (nr 2196-PAT-PL)
- Wózek pojazdu szynowego (P-402103)
- Kolejowy wagon transportowy (nr 214797)

KONTAKT

dr hab. inż. Jarosław Korzeb, prof. uczelni
jaroslaw.korzeb@pw.edu.pl
(+48) 22 629 25 86, (+48) 698 691 049
<https://www.wt.pw.edu.pl/Wydzial/Zaklady/Zaklad-Podstaw-Budowy-Urzedzen-Transportowych>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- szybka kamera typu Phantom do rejestracji zjawisk dynamicznych, wraz z oprogramowaniem
- wielokanałowa aparatura do pomiaru drgań mechanicznych w środkach transportu – ocena wpływu drgań na człowieka
- wielokanałowa aparatura do pomiaru drgań o charakterze parasejsmicznym – pomiary drgań w gruncie i w obiektach inżynierskich
- aparatura do rejestracji hałasu
- autorskie oprogramowania do analizy danych pomiarowych
- autorskie oprogramowania do oceny dynamiki ruchu pojazdów szynowych
- profesjonalne oprogramowanie inżynierskie do obliczeń numerycznych i badań symulacyjnych (Matlab, VI-Rail)
- profesjonalne oprogramowanie inżynierskie Plant Simulation

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie dynamiki pojazdów szynowych
- diagnostyka i monitorowanie układu pojazd szynowy-tor
- badanie oddziaływań dynamicznych występujących w układzie pojazd-koło-szyrna
- badanie pojazdów szynowych z niekonwencjonalnymi układami biegowymi
- badanie nowych koncepcji konstrukcyjnych dot. zachowania modeli pojazdów szynowych
- analiza procesów nieustalonych w układzie pojazd-tor i ich wpływu na bezpieczeństwo jazdy
- prognozowanie długookresowych zmian stanu technicznego pojazdów i toru
- projektowanie systemów monitorowania pojazdów szynowych i toru
- badanie zjawisk dynamicznych w systemie człowiek-pojazd-droga-otoczenie ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływań wibroakustycznych (badania eksperymentalne i symulacyjne)
- ocena wpływu oddziaływań dynamicznych na budynki mieszkalne, obiekty inżynierskie i ludzi w nich przebywających oraz na zdrowie człowieka i bezpieczeństwo ruchu

- badanie oddziaływań dynamicznych w strefach wpływu nowych, modernizowanych i eksploatowanych inwestycji transportowych
- badanie tła dynamicznego, klimatu akustycznego, pomiary emisji, wykonywanie prognoz zmian oddziaływań dynamicznych w obszarach oddziaływania środków transportu
- ocena oddziaływania inwestycji transportowych na środowisko
- badania, analiza drgań i hałasu generowanych przez środki transportu, emitowanych do otoczenia i występujących wewnątrz pojazdów
- projektowanie, modelowanie obiektów inżynierskich, procesów transportowych, logistycznych i produkcyjnych (Przemysł 4.0)
- modelowanie i symulacja układów technicznych

WYBRANE PROJEKTY

- MONIT – Monitorowanie stanu technicznego konstrukcji i ocena jej żywotności (POIG)
- Opracowanie i przetestowanie całkowicie niskopodłogowego tramwaju z niezależnie obracającymi się kołami w skali demonstracyjnej (NCBR, DEMONSTRATOR+)
- Koncepcja prowadzenia oceny stanu budynków, prowadzenia oceny i analizy wpływu drgań i obciążeń dynamicznych na konstrukcję budynków i ludzi w nich przebywających, projektu monitoringu drgań i hałasu oraz monitoringu wybranych obiektów dla II-linii metra odcinek wschodnio-północny na etapie budowy i eksploatacji (zlecenie podmiotu gospodarczego)
- Badanie, analiza i ocena wpływu drgań od naziemnej komunikacji miejskiej i obciążeń dynamicznych od projektowanej linii metra – stacji Pl. Wilsona wraz z torami odstawkowymi, na konstrukcję 21 budynków mieszkalnych, położonych wzdłuż ul. Słowackiego w Warszawie, na odcinku od Pl. Wilsona do ul. Krechowickiej oraz oddziaływania na przebywających tam ludzi; Faza I i II (Metro Warszawskie Sp. z o.o.)
- Metoda symulacyjna badania zmian współczynnika wykojenia i komfortu jazdy pojazdu szynowego pod wpływem losowych nierówności toru (MNIŚW)



ZESPÓŁ INWENTARYZACJI, MODELOWANIA I OCEN STANU OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#GEODEZJA INŻYNIERYJNO-PRZEMYSŁOWA #INWENTARYZACJA OBIEKTÓW
INŻYNIERSKICH #MODELOWANIE #OPRACOWANIE I ANALIZA DANYCH
#NAZIEMNY SKANING LASEROWY #BIM W BUDOWNICTWIE
#MONITORING ŚCIAN SZCZELINOWYCH #KONTROLA REALIZACJI
KONSTRUKCJI #OBIEKTY HYDROTECHNICZNE

Zespół prowadzi swoją działalność w ramach Zakładu Geodezji Inżynierskiej i Systemów Pomiarowych na Wydziale Geodezji i Kartografii. Współpracuje z wieloma jednostkami badawczymi oraz firmami z branży geodezyjnej i budowlanej.

Podstawowy zakres działalności Zespołu obejmuje inwentaryzację powykonawczą, architektoniczną oraz budowlaną obiektów inżynierskich, pozyskiwanie danych przestrzennych do modelowania zmian obiektów i zasilania systemów BIM oraz ocenę stanu technicznego i geometrii powierzchni betonowych, w szczególności ścian szczelinowych, podpór i powierzchni masywnych konstrukcji hydrotechnicznych.

Do realizacji pomiarów Zespół wykorzystuje hybrydowe technologie pomiarowe, łącząc klasyczne geodezyjne techniki pomiarowe i naziemny skanowanie laserowe. Stosowane rozwiązania pozwalają na precyzyjne pomiary kształtu i ocenę warunków geometrycznych obiektów oraz uzyskiwanie wysoko rozdzielczych chmur punktów służących do dalszych opracowań i analiz (w tym wyznaczenie przemieszczeń, deformacji i odkształceń).

Zespół wykonał kilkanaście specjalistycznych opracowań dotyczących m.in. badania kształtu obiektów powłokowych, monitorowania ścian szczelinowych i przemieszczeń obiektów w sąsiedztwie głębokich wykopów, inwentaryzację obiektów piętrzących (obejmujące betony zewnętrzne i wewnętrzne, galerie kontrolne oraz sztolnie spustowe). W ramach działań Grupy wykonywane są również pomiary okresowe różnorodnych obiektów inżynierskich.

KONTAKT

dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska,
mgr inż. Maria Kowalska
janina.peplinska@pw.edu.pl,
maria.kowalska@pw.edu.pl
(+48) 603 540 497, (+48) 22 234 72 92
www.gik.pw.edu.pl

Partnerami Zespołu byli m.in.: Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Leica-Geosystems, TPI Sp. z o.o., Laser-3D Jacek Krawiec, Czerski Trade oraz Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska PW i Wydział Inżynierii Lądowej PW.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- naziemny skaner laserowy serii Z+F Imager 50xx
- zmotoryzowane tachimetry elektroniczne z serii Leica TPS 1200 do pomiarów obserwacji w sieciach kontrolnych i na stanowiskach autonomicznych
- wideotachimetr IS03 oraz oprogramowanie Image Master do opracowania wyników pomiarów hybrydowych (zdjęcia i skanowanie tachymetryczne)
- zestawy pomiarowe GNSS (precyzyjne i RTK)
- specjalistyczne oprogramowanie do rejestracji, opracowania i analizy chmur punktów
- oprogramowanie typu CAD z rozszerzeniami branżowymi, modelowania i projektowania

WYBRANE PROJEKTY

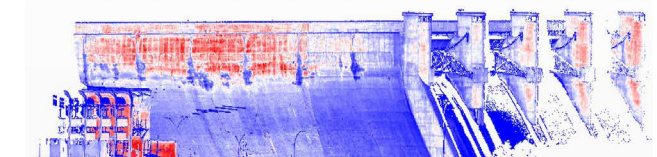
- Inwentaryzacja betonów zapór wodnych: Rożnów (Tauron Ekoservis z o.o.), Solina (PGE Energia Odnawialna S.A.) i zapory Eckertalsperre (Harzwasserwerke GmbH, Niemcy)
- Pomiary kontrolne komór spustowych zapory Dębe (PGE Energia Odnawialna S.A.)
- Inwentaryzacja i badanie deformacji budynku Mińska 25 (Green House Zarządzanie Nieruchomościami Sp. z o.o.)
- Monitoring ścian szczelinowych obiektu Galeria Zamek w Lublinie, Mennica Legacy Tower w Warszawie (Warbud S.A.)
- Monitoring obiektów zabytkowych w sąsiedztwie głębokiego wykopu ul. Ciepła w Warszawie (SKANSKA S.A.)

OPRACOWANE METODYKI

- Metodyka oceny stanu powierzchni betonowej budowli piętrzącej na podstawie analizy spektralnej wyników naziemnego skanowania laserowego
- Metodyka wykorzystania danych z naziemnego skaningu laserowego w pomiarach kontrolnych obiektów inżynierskich

OFEROWANE USŁUGI

- inwentaryzacja przestrzenna obiektów w zapisie wektorowym realizowana różnymi technikami pomiarowymi (inwentaryzacja konstrukcji, architektoniczna, powykonawcza)
- inwentaryzacja przestrzenna obiektów w formie chmur punktów i modeli 2D i 3D
- pozyskiwanie danych do modeli BIM obiektów budowlanych
- przekroje dla przestrzennych modeli wektorowych i dyskretnych badanych obiektów
- bilanse zmian geometrii obiektów oraz ich przemieszczenia poziome i pionowe
- bilanse mas ziemnych, ocena składowisk, odkrywek, wyrobisk
- opracowanie materiałów dot. aktualnego zagospodarowania terenu na potrzeby, sporządzania projektów obiektów inżynierskich oraz projektów zagospodarowania działek
- ekspertyzy z zakresu opracowania i analizy wyników pomiarów geodezyjnych





ZESPÓŁ MONITOROWANIA PRZEMIESZCZEŃ I ANALIZ DEFORMACJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#GEODEZJA INŻYNIERYJNO-PRZEMYSŁOWA #ANALIZA DEFORMACJI
#MONITORING PRZEMIESZCZEŃ #PRZEMIESZCZENIA POZIOME I PIONOWE
#OPRACOWANIE I ANALIZA OBSERWACJI #NIWELACJA PRECYZYJNA
#TACHIMETRY ELEKTRONICZNE #ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY POMIAROWE
#POMIARY INKLINOMETRYCZNE #OSIADANIA GRUNTU
#OBIEKTY HYDROTECHNICZNE #OBIEKTY POWŁOKOWE

Zespół działa w ramach Zakładu Geodezji Inżynierskiej i Systemów Pomiarowych na Wydziale Geodezji i Kartografii. Od wielu lat współpracuje z wieloma firmami z branży geodezyjnej, budowlanej, energetyki i inżynierii środowiska, wykonuje prace i ekspertyzy dla gospodarki narodowej i przedsiębiorstw prywatnych.

Zakres działalności Zespołu obejmuje: projektowanie systemów pomiarowych, pomiary przemieszczeń i deformacji różnego typu obiektów inżynierskich oraz terenów osuwiskowych, monitorowanie przemieszczeń elementów konstrukcji i otoczenia w trakcie realizacji, badanie geometrii konstrukcji stalowych i żelbetowych oraz ekspertyzy dotyczące opracowań i wyników pomiarów geodezyjnych. Do realizacji pomiarów Zespół ma do dyspozycji precyzyjne geodezyjne i niegeodezyjne techniki klasyczne, obserwacje satelitarne GNSS, skaniny laserowe, fotografie cyfrową i techniki warsztatowe.

Zespół specjalizuje się w badaniach kształtu obiektów powłokowych, monitorowaniu przemieszczeń obiektów w sąsiedztwie głębokich wykopów oraz we wszechstronnych pomiarach przemieszczeń i deformacji obiektów hydrotechnicznych. Prowadzone prace B+R obejmują konstruowanie zautomatyzowanych systemów pomiarowych do realizacji monitoringu przemieszczeń z wykorzystaniem zmotoryzowanych tachimetrów elektronicznych, niwelatorów kodowych, czujników inklinometrycznych oraz algorytmów przetwarzania danych pozyskiwanych przez te systemy. W ostatnich latach Zespół specjalizuje się ponadto w stosowaniu technik wizyjnych i naziemnego skanowania laserowego w procesach pomiarów przemieszczeń względnych i deformacji.

KONTAKT

dr hab. inż. Marek Woźniak, prof. uczelni,
dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska
marek.wozniak@pw.edu.pl,
janina.peplinska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 72 99, (+48) 603 540 497
www.gik.pw.edu.pl

Partnerami Zespołu byli m.in.: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Instytut Techniki Budowlanej, Globema Sp. z o.o., Astaldi S.p.A. Polish Branch, IMG Monitoring, BUDMA, Neostrain, GeoAlpin, Leica-Geosystems, Hexagon, Trimble, Topcon, Renishaw oraz Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska PW, Wydział Inżynierii Lądowej PW i Wydział Transportu PW. Wśród klientów Zespołu znaleźli się natomiast: Metro Warszawskie Sp. z o.o., Polska Grupa Energetyczna Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Polska Grupa Energetyczna Energia Odnawialna S.A., Indorama Ventures Poland Sp. z o.o., PKP PLK S.A., Urząd Miasta i Gminy Piaseczno, Green House Zarządzanie Nieruchomościami Sp. z o.o.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- precyzyjne niwelatory laserowe i kodowe do pomiarów niwelacyjnych
- zmotoryzowane tachimetry elektroniczne z serii Leica TPS 1200 do pomiarów obserwacji w sieciach kontrolnych i na stanowiskach autonomicznych
- ultraprecyzyjny tachimetr przemysłowy TDA 5005 do realizacji zarówno pomiarów geodezyjnych, jak i do prowadzenia kalibracji innych dalmierzy optoelektronicznych
- zestaw hybrydowy Smart Station TCRP1202 oraz zestaw pomiarowy do obserwacji GPS Leica 1200
- systemy nadzorowania przebiegu monitorowania przemieszczeń przy użyciu tachimetrów, elektronicznych dalmierzy laserowych i czujników inklinometrycznych
- systemy SCADA do rejestracji i przetwarzania danych pomiarowych
- zestaw inklinometryczny SISGEO do wyznaczania względnych przemieszczeń poziomych profili pomiarowych dla terenów osuwiskowych i obudów wykopów
- wideotachimetr IS03 oraz oprogramowanie Image Master do opracowania wyników pomiarów hybrydowych (zdjęcia i skaniny tachimetrczyne)
- komplet oprogramowania z zakresu: wyrównywania sieci geodezyjnych 2D, H, 3D oraz hybrydowych, obliczania przemieszczeń poziomych i pionowych, opracowań z zakresu projektowania tras, opracowań wektorowych, rastrowych i chmur punktów

PATENTY

- Projektor światła laserowego, zwłaszcza do współpracy z lunetami celowniczymi (PAT. 185734)
- Przyrząd do pomiaru przemieszczeń względnych budowli – Szczelinomierz dwukierunkowy (PAT. 189996)

OFEROWANE USŁUGI

- inwentaryzacje przestrzenne obiektów w zapisie wektorowym realizowane różnymi technikami pomiarowymi
- wyznaczanie przemieszczeń pionowych i poziomych oraz deformacji obiektów inżynierskich, obiektów budowlanych w sąsiedztwie wykopów oraz terenów osuwiskowych
- pomiary geometrii konstrukcji stalowych i żelbetowych
- badania statyczne i dynamiczne zmian obiektów inżynierskich w zakresie geometrii
- projektowanie sieci pomiarowych do badania przemieszczeń
- konstruowanie zautomatyzowanych systemów pomiarowych do monitorowania przemieszczeń
- opracowywanie algorytmów przetwarzania danych pomiarowych
- tworzenie aplikacji obliczeniowych z zakresu wyznaczania przemieszczeń
- ekspertyzy z zakresu opracowania i analizy wyników pomiarów geodezyjnych

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie technologii wyznaczania przemieszczeń poziomych z wykorzystaniem sieci hybrydowej dla obiektu hydrotechnicznego EW Żarnowiec (PGE Energia Odnawialna S.A.)
- Opracowanie koncepcji prowadzenia monitoringu geodezyjnego w związku z budową II Linii Metra w Warszawie (METRO WARSZAWSKIE Sp. z o.o.)
- Pomiary geometrii chłodni kominowych w Elektrowni Bełchatów (PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.)
- Pomiary geometrii konstrukcji nośnej reaktora chemicznego we Włocławku (Indorama Ventures Poland Sp. z o.o.)
- Badanie pionowości żelbetowej wieży telekomunikacyjnej Świnice Warckie_43080 (T-Mobile Polska S.A.)



ZESPÓŁ PRECYZYJNEGO POZYCJONOWANIA GNSS ORAZ MODELOWANIA POLA GRAWITACYJNEGO POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#GNSS #GPS #GALILEO #GRAWIMETRIA #GEOFIZYKA #UKŁADY ODNIESIENIA
#NAWIGACJA #GEODYNAMIKA

Zespół precyzyjnego pozycjonowania GNSS oraz modelowania pola grawitacyjnego prowadzi swoją działalność na Wydziale Geodezji i Kartografii PW. W skład zespołu wchodzi pracownicy zakładu Geodezji i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej. Od wielu lat interdyscyplinarne prace związane przede wszystkim z precyzyjnym pozycjonowaniem z wykorzystaniem Globalnych Systemów Nawigacji Satelitarnej (GNSS=GPS+Galileo+Glonas+BeiDeu) oraz wysoko dokładnymi pomiarami ziemskiej grawitacji stanowią główny nurt działalności naukowej i wdrożeniowej zespołu. Zespół dysponuje unikalnym zestawem precyzyjnych grawimetrów sprężynowych oraz grawimetru absolutnego pozwalających na wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego z dokładnością rzędu 10-8 ms⁻². Prowadzone badania mają zastosowanie głównie w geodezji, geofizyce, geodynamice, geologii inżynierskiej, metrologii. W katalogu prac o charakterze interdyscyplinarnym znajdują się także precyzyjne pomiary związane z monitoringiem obiektów hydrotechnicznych, prospekcją geofizyczną i wyznaczaniem przyspieszenia w zagadnieniach certyfikacji stanowisk pomiarowych wymagających znajomości natężenia pola siły ciężkości. Od wielu lat Zespół zajmuje się również satelitarnym precyzyjnym pozycjonowaniem statycznym i kinematycznym dla metod DGNSS, RTK, NRTK, PPP. Badania z użyciem najwyższej klasy systemów pomiarowych GNSS (odbiorniki GNSS, symulatory GNSS) są wykorzystywane do realizowania krajowych układów odniesienia, zakładania podstawowych osnów geodezyjnych oraz do rozwoju algorytmów pozycjonowania platform mobilnych (GNSS/INS). Instrumentarium będące w dyspozycji zespołu pozwala również prowadzić procedury oceny dokładności satelitarnych systemów pomiarowych GNSS.

KONTAKT

dr hab. inż. Ryszard Szpunar, prof. uczelni
(+48) 22 234 7692
ryszard.szpunar@pw.edu.pl
www.gik.pw.edu.pl/kgiag

W zakresie wykorzystania pomiarów natężenia pola siły ciężkości Zespół ma wieloletnie doświadczenia sięgające pierwszych w historii wyznaczeń natężenia pola siły ciężkości w rejonach arktycznych. Współcześnie w obserwatorium astronomiczno-geodezyjnym w Józefosławiu znajduje się jeden z dwóch w Polsce punktów międzynarodowego układu grawimetrycznego IGRF. Partnerami współpracy z jednostkami geodezyjnymi były i są Główny Urząd Geodezji i Kartografii oraz Instytut Geodezji i Kartografii. Częsta współpraca, głównie w zakresie osnów geodezyjnych i realizacji europejskiego układu wysokościowego, zachodzi pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego i prywatnymi firmami geodezyjnymi. W zakresie odbiorców pomysłów i usług w innych zakresach wykorzystania ziemskiego pola siły ciężkości znajduje się np. Państwowy Instytut Geologiczny, Kopalnia Soli w Wieliczce, Wydział Geologii UW oraz Krajowe Laboratorium Fizyki Atomowej i Molekularnej i Optyki z UMK w Toruniu. Doświadczenie pracowników Zespołu w obszarze precyzyjnego pozycjonowania GNSS zaowocowało wykonaniem wielu ekspertyz m.in. dla województwa mazowieckiego (Projekt techniczny systemu precyzyjnego pozycjonowania GPS dla aglomeracji warszawskiej i województwa mazowieckiego), Instytutu Lotnictwa, Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii oraz prywatnych podmiotów: m.in. Nadowski Instrumenty Geodezyjne, Polservice.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- wieloczęstotliwościowe i wielokonstelacyjne precyzyjne odbiorniki GNSS
- stacje referencyjne do generowania i dystrybucji poprawek GNSS dla metod pozycjonowania DGNSS i RTK (format RTCM, transmisja TCP/UDP)
- jednostki inercyjne różnej klasy dokładności
- symulatory sygnału GNSS (możliwość symulacji pełnych konstelacji wszystkich dostępnych systemów GNSS)
- system kalibracji systemów niwelacji precyzyjnej (komparator interferometryczny)
- grawimetr absolutny (FG5-No 230) o niepewności wyznaczenia przyspieszenia siły ciężkości 2*10-8 ms⁻²

- grawimetry względne sprężynowe oraz grawimetr pływowy (do monitoringu grawitacyjnego oddziaływania ciał niebieskich)
- aparatura i oprogramowanie do kalibracji grawimetrów statycznych

OFEROWANE USŁUGI

- opracowanie algorytmów pozycjonowania na podstawie wieloczęstotliwościowych i wielosystemowych obserwacji GNSS, metody DGNSS, RTK, NRTK, PPP
- ocena jakości pracy odbiorników GNSS
- opracowanie produktów GNSS (współrzędne punktów GNSS, parametry opisujące stan jonosfery, parametry opisujące stan troposfery)
- precyzyjne wyznaczanie wartości przyspieszenia siły ciężkości i gradientów pionowego oraz poziomych wraz z opracowaniem, tworzeniem map anomalii i modeli statystycznych opisu pola grawitacyjnego
- kalibracja grawimetrów statycznych
- projektowanie, pomiary i obliczenia w zakresie osnów podstawowych poziomych, wysokościowych oraz grawimetrycznych
- zagadnienia transformacji układów geodezyjnych poziomych i wysokościowych
- estymacja parametrów kinematyki punktu
- kalibracja precyzyjnych systemów niwelacyjnych

WYBRANE PROJEKTY

- Badanie szumu sygnałów rejestrowanych przez odbiorniki GNSS typu low-cost
- Wykonanie testów serwisów systemów referencyjnych GNSS na obszarze kraju (projekt badawczy zlecony przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii)
- Weryfikacja układu odniesienia PL-ETRF2000 za pomocą nowego rozwiązania otrzymanego w wyniku opracowania obserwacji GNSS (GPS, GLONASS) z lat 2011–2014
- Analiza możliwości wykorzystania geodezyjnych odbiorników GPS do wyznaczenia trajektorii i orientacji helikoptera



ZESPÓŁ UAV GEOLAB POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
ARCHEOLOGIA

#UAV #UAS #BSP #BSL #FOTOGRA METRIA #TELEDETEKCJA #NISKI PUŁAP
#ZDJĘCIA LOTNICZE #LIDAR #ANALIZA DANYCH #BEZZAŁOGOWE STATKI
LATAJĄCE #CHMURY PUNKTÓW #MODELE 3D #MODELE WYSOKOŚCIOWE
#ORTOFOTOMAPA #ORTOMOZAIKA #DANE PRZESTRZENNE

Zespół ob Geolab stanowi część Zakładu Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej Wydziału Geodezji i Kartografii PW. Jego celem jest prowadzenie prac B+R w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i zastosowania danych z Bezzałogowych Statków Latających UAV popularnie określanych jako drony.

Zespół jest zaangażowany w pozyskiwanie danych z wykorzystaniem systemów bezzałogowych. Jego członkowie angażują się w projekty naukowe, prace B+R oraz eksperckie, a także doradzają przy wdrożeniach. Część Zespołu praktycznie realizuje prace fotolotnicze z wykorzystaniem UAV dzięki posiadanym uprawnieniom z zakresu BVLOS MR.

Partnerami oraz klientami Zespołu byli m.in.: Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński, Marcin Szender MSP (obecnie MSP Inntech Sp. z o.o.), Infomatico Tomasz Kozłowski, Nadleśnictwo Międzychód, Astri Polska oraz IMGW-PIB.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- oprogramowanie do orientacji i przetwarzania:
 - zdjęć niskopułapowych (Metashape Agisoft, Pix4Dmapper, Trimble Inpho-UASMaster, Bentley Context Capture, MicMac)
 - danych lotniczego skanowania laserowego (Applanix POSPac, Terrasolid, RiProcess)
- inne oprogramowanie do przetwarzania i wizualizacji danych w środowisku GIS i CAD
- bezzałogowe platformy latające (m.in.: DJI Matrice 600 Pro, DJI Phantom) wraz z sensorami do pozyskiwania danych:
 - skaner laserowy Riegl miniVUX1-UAV
 - kamery fotogrametryczne i teledetekcyjne
 - pola testowe przeznaczone do kalibracji kamer

KONTAKT

dr inż. Krzysztof Bakula
krzysztof.bakula@pw.edu.pl
(+48) 22 234 76 94
www.zftisip.gik.pw.edu.pl

OFEROWANE USŁUGI

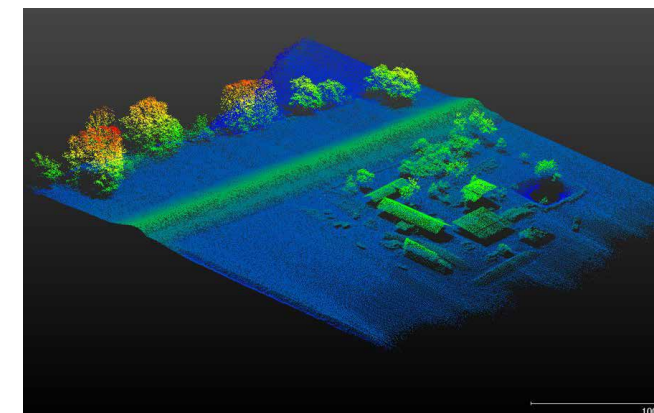
- pozyskiwanie danych z niskiego pułapu w zakresie zdjęć i skaningu laserowego
- opracowanie danych (w tym orientacji lidar) z niskiego pułapu
- tworzenie chmur punktów, modeli wysokościowych, ortofotomap i baz danych
- analizy i ekspertyzy z zakresu:
 - walidacji sensorów UAV i produktów uzyskanych z danych nimi pozyskanymi w zakresie analizy dokładności i kontroli geometrycznej, radiometrycznej
 - planowania nalołów i zamawiania danych z UAV (w zakresie ortofotomap, modeli wysokościowych czy modelowania 3D miast, w tym specyfikowania opisów przedmiotu zmówienia
 - wykorzystania danych z UAV i analiz teledetekcyjnych (m.in. inwentaryzacji roślinności miejskiej i rolnictwa precyzyjnego)

WYBRANE PROJEKTY

- Zaawansowane technologie wspomagające przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodzią – SAFEDAM (program Bezpieczeństwo i Obronność, NCBR)
- Ekspertyza walidacji ortofotomapy opracowanej w systemie fotogrametrycznym Trimble UX5 na pułapach 100 m, 200 m i 300 m nad poziomem terenu (ARIMR)
- Kontrola jakościowa i wsparcie merytoryczne projektu pn. Ocena stanu wybranych elementów środowiska przyrodniczego Biebrzańskiego Parku Narodowego metodami teledetekcyjnymi (POliŚ, Biebrzański Park Narodowy)
- Strengthening the Conservation and Management of Lumbini, the Birthplace of Lord Buddha, the World Heritage Property (Phase II) (UNESCO/Japanese Funds-in-Trust Project for the Preservation of World Heritage)

ZREALIZOWANE WDROŻENIA

- Wdrożenie systemu informatycznego w ramach projektu SAFEDAM – system służy do zarządzania informacją o zagrożeniu awarią wałów przeciwpowodziowych i zarządzania akcją ratunkową w czasie wystąpienia powodzi (wdrożenie zrealizowane na rzecz Skarbu Państwa reprezentowanego przez Komendanta Państwowej Straży Pożarnej w konsorcjum z Astri Polska, IMGW-PIB, MSP Marcin Szender i CS PSP w Częstochowie, NCBR)
- Wdrożenie jednego z pierwszych w Europie systemów pomiarowych UAV integrujących na wielowirnikowcu ultralekki skaner laserowy oraz kamerę optyczną RGB (zrealizowane z firmą Marcin Szender MSP)
- Opracowanie nowej usługi i metodyki wykonywania pomiarów stanowiących wsparcie w dokumentacji wypadków drogowych za pomocą fotogrametrycznej inwentaryzacji wypadków przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (wdrożenie dla Infomatico Tomasz Kozłowski, RPO WM)
- Dostawa bezzałogowego systemu pomiarowego – skaner laserowy i kamera (wdrożenie wraz z Marcin Szender MSP, IMGW-PIB)





ZESPÓŁ WSPÓŁPRACY KONSTRUKCJI Z PODŁOŻEM I MONITORINGU OBIEKTÓW BUDOWLANYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#MONITORING OBIEKTÓW BUDOWLANYCH #SYSTEMY MONITORINGU
#MODELOWANIE NUMERYCZNE #WSPÓŁPRACA KONSTRUKCJI Z PODŁOŻEM
#ODDZIAŁYWANIE NA OBIEKTY SĄSIEDNIE #BADANIA GRUNTÓW
#OCENY STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
#INTERPRETACJA WYNIKÓW POMIARÓW KONTROLNYCH

Zespół działa na Wydziale Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska przy współpracy z Instytutem Badań Stosowanych PW. Przy realizacji prac wymagających zastosowania badań geofizycznych współpracuje z Zakładem Hydrogeologii Stosowanej i Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Przy projektowaniu systemów monitoringu współpracuje z firmami Neostrein Sp. z o.o. i SHM System Sp. z o.o., realizując również projekty wdrażające nowoczesne systemy monitoringu.

W zespole wykonano wiele opracowań dotyczących oddziaływania nowych inwestycji na obiekty sąsiednie i projektów monitoringu oraz analiz numerycznych obiektów budowlanych. Zlecenia wykonano dla firm: ASTALDI S.A., BURO Happold Sp. z o.o., Doraco Sp. z o.o., Energoprojekt S.A., GSBK Biuro Konstrukcyjne Sp. z o.o., GSG Industria Sp. z o.o., PGE Energia Odnawialna S.A, PORR S.A., Pro Invest Sp. z o.o., Strabag Sp. z o.o., Warbud S.A.

KONTAKT

dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni
pawel.popielski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 57 07;
(+48) 601 294 696
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM MECHANIKI GRUNTÓW I GEOTECHNIKI: badania podłoża budowlanego; badania gruntów naturalnych oraz materiałów antropogenicznych w celu oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych i pod względem możliwości ich wbudowania w konstrukcje ziemne, oznaczenia podstawowych parametrów geotechnicznych oraz zależności pomiędzy parametrami fizycznymi, filtracyjnymi, zagęszczalności i mechanicznymi, badania zagadnień filtracji i deformacji filtracyjnych (m.in. sufozji mechanicznej, erozji czy kolmatacji) wynikających z przepływu wody przez grunty niespoiste; badania obejmujące oznaczenia charakterystyk naprężenie-odkształcenie gruntów spoistych i niespoistych z możliwością pomiaru odkształceń < 0,1% za pomocą czujników LVDT; wyznaczanie parametrów do zaawansowanych modeli gruntu (np. Hardening Soil Small)
- LABORATORIUM KOMPUTEROWE ANALIZ GEO- I HYDROTECHNICZNYCH: zagadnienia dotyczące obliczeń numerycznych z zakresu geotechniki i hydrotechniki, w tym: hydrauliczne obliczenia cieków wodnych w ruchu ustalonym i nieustalonym, analizy obiektów inżynierskich zlokalizowanych na analizowanych akwenach
- LABORATORIUM HYDRAULICZNE: badania na modelach wycinkowych, modele obiektów hydrotechnicznych w małej skali, analizy hydrauliczne budowli hydrotechnicznych

OFEROWANE USŁUGI

- badania geotechniczne parametrów fizycznych, mechanicznych, filtracyjnych i zagęszczalności gruntów wraz z wyznaczeniem parametrów do analiz numerycznych
- wykonywanie modeli numerycznych obiektów budowlanych, np. w celu oceny oddziaływania na obiekty sąsiednie i środowisko gruntowo-wodne
- projekty monitoringu obiektów budowlanych z ustaleniem wartości oczekiwanych na podstawie symulacji numerycznych
- analiza danych pomiarowych i wyników modelowania matematycznego w celu weryfikacji modeli numerycznych i systemów monitoringu

- ocena stanu technicznego obiektów budowlanych z wykorzystaniem prowadzonego monitoringu i zgodności danych pomiarowych z wynikami modelowania matematycznego
- obliczenia i analizy bezpieczeństwa obiektów budowlanych z uwzględnieniem zmian w stosunkach wód gruntowych i zjawisk zachodzących w gruncie pod wpływem filtrującej wody (erozja, sufozja, kolmatacja)

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Analiza numeryczna przemieszczeń budynku CBD i okolicznej zabudowy spowodowanych realizacją inwestycji przy ul. Marszałkowskiej róg Świętokrzyskiej z uwzględnieniem współpracy ścian szczelinowych, płyty dolnej i baret
- Wpływ realizacji projektowanego zespołu trzech budynków wysokościowych z głęboką częścią podziemną przy ul. Siennej i Towarowej w Warszawie na stan bezpieczeństwa konstrukcji sąsiadujących budynków, w tym na stan bezpieczeństwa i warunki użytkowania obiektów metra
- Analiza przemieszczeń podłoża w trakcie realizacji Budynku „Centrum Marszałkowska” w Warszawie przy ul. Marszałkowskiej 126/134 wraz z oceną wpływu realizacji na budynki / budowle sąsiedzkie: ul. Moniuszki 10, ul. Świętokrzyska 35, ul. Świętokrzyska 31/33A, ul. Sienkiewicza 12/14 (od strony ul. Moniuszki), konstrukcje wyjścia W3 i stacji metra C11 (II linia)
- Analiza numeryczna przemieszczeń obiektów Metra Warszawskiego (stacja i tunele szlakowe oraz łącznica M1/M2) spowodowanych realizacją kanału zbiorczego przed PKiN na Placu Defilad w Warszawie
- Analiza i ocena techniczna projektu monitoringu Południowej Obwodnicy Warszawy w obszarze S2, Z1 i S1
- System monitorowania stanu technicznego wybranych elementów konstrukcyjnych dla projektu pn. Central Point Etapy 2-4 – projekt elementów systemu monitoringu w ścianie szczelinowej obudowy wykopu metra, podłoża płyty fundamentowej oraz poziomów wody gruntowej. Uzupełnienie systemu w elementy automatyczne monitoringu segmentów stacji A14 Monitoring podziemia obiektu CP
- Koncepcja modernizacji odwodnień budynku głównego Elektrowni „Kozienice” w Świerżach Górnych – ENEA Wytwarzanie Sp. z o.o.

INŻYNIERIA
ŚRODOWISKA,
GÓRNICCTWO
I ENERGETYKA





ZESPÓŁ OCHRONY POWIERZCHNI ZIEMI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

KONTAKT

Kierownik Zespołu Ochrony Powierzchni Ziemi:
dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni
andrzej.kulig@pw.edu.pl
(+48) 22 629 30 26

Kierownik Laboratorium Ochrony Powierzchni Ziemi:
dr hab. inż. Agnieszka Pusz, prof. uczelni
agnieszka.pusz@pw.edu.pl
(+48) 22 234 57 08; (+48) 22 234 54 17

opz.is.pw.edu.pl

Zespół Ochrony Powierzchni Ziemi jest częścią Katedry Ochrony i Kształtowania Środowiska (KOiKŚ) na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska (WIBHiŚ) Politechniki Warszawskiej. Zespół OPZ prowadzi działalność naukowo-badawczą i dydaktyczną w trzech podstawowych dziedzinach:

- ochrona powierzchni ziemi:
 - badania stopnia czystości środowiska gruntowo-wodnego – przeglądy środowiskowe terenu,
 - badania, ocena i poprawa właściwości nawozowych gleb (NPK),
 - określanie przyczyn zanieczyszczenia powierzchni ziemi,
 - oceny potrzeb w zakresie oczyszczania gleby i ziemi,
 - metody oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego,
 - projekty planu remediacji,
 - koncepcje i projekty rekultywacji terenów zdegradowanych,
 - monitorowanie i oceny efektów (skuteczności) prac rekultywacyjnych;
- ochrona przed odorami:
 - identyfikacja źródeł odorów w procesach technologicznych w obiektach przemysłowych i gospodarki komunalnej,
 - badania emisji odorantów,
 - ocena uciążliwości zapachowych,
 - analiza możliwości ograniczania emisji i imisji odorów.

Ponadto Zespół zajmuje się organizacją i współorganizacją szkoleń i warsztatów związanych z odorymetrią, m.in. dla przedstawicieli jednostek samorządu oraz eksploataatorów obiektów gospodarki komunalnej.

- zintegrowana ochrona środowiska:
 - oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć komunalnych i przemysłowych,
 - oceny środowiskowe istniejących obiektów, w tym przeglądy ekologiczne instalacji,
 - metody ograniczania wpływu instalacji i obiektów na środowisko,
 - badania i monitoring środowiska (m.in. zanieczyszczenia chemiczne, oddziaływanie akustyczne),
 - prawna ochrona środowiska.

W Zespole Ochrony Powierzchni Ziemi w ramach Laboratorium Ochrony Powierzchni Ziemi funkcjonują dwie pracownie:

- Pracownia Badania Zanieczyszczeń Powierzchni Ziemi (PBZPZ),
- Pracownia Badania Odorów (PBO).

PRACOWNIA BADANIA ZANIECZYSZCZEŃ POWIERZCHNI ZIEMI

#GLEBA/ZIEMIA #OCHRONA POWIERZCHNI ZIEMI #METALE
#ZANIECZYSZCZENIA GLEB #ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE
#OCZYSZCZANIE ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO
#REMEDIACJA #FITOREMEDIACJA #PROJEKT PLANU REMEDIACJI
#PRZEGLĄD EKOLOGICZNY TERENU #TERENY ZDEGRADOWANE
#OCENA/POPRAWA WŁAŚCIWOŚCI NAWOZOWYCH GLEB
#REKULTYWACJA I ZAGOSPODAROWANIE #RAPORT OOŚ

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- świdry glebowe oraz sprzęt do prac polowych firmy Eijkelkamp – pobranie próbek gleb i gruntów o strukturze naruszonej i nienaruszonej do badań laboratoryjnych, metoda wiertnicza i odkrywkowa (0–3 m p.p.t.)
- ręczny próbnik rdzeniowy do pobierania próbek gruntu zanieczyszczonego lotnymi substancjami chemicznymi – zestaw standardowy do pobrania próbek o nienaruszonej strukturze w twardych gruntach do głębokości 5 m
- dwa zestawy do długofalowego monitoringu zmian wilgotności, temperatury i przewodności elektrycznej gleby, w skład zestawu wchodzi rejestrator danych EM50, sonda wilgotności, temperatury i EC gleby 5TE (5 szt.), studzienka instalacyjna do rejestratora
- penetrolgger firmy Eijkelkamp, elektroniczny przyrząd do badania zwężności gleby do głębokości 80 cm ze stożkami o kącie 60°, wbudowanym odbiornikiem GPS i akcesoriami wraz z sondą do pomiaru wilgotności gleby
- miernik IQ160 z elektrodą pH ISFET wykonaną ze stali nierdzewnej z zaostrzoną końcówką, ułatwiającą jej wprowadzenie w glebę, do bezpośredniego pomiaru pH w glebie
- laboratoryjny pH-metr/konduktometr/solomierz CPC-505 firmy Elmetron
- sita kalibrowane firmy Eijkelkamp, areometry Prószyńskiego (PTG) – badanie składu frakcyjnego gleb, metoda sitowa i areometryczna
- aparat filtracyjny firmy Eijkelkamp – oznaczanie współczynnika filtracji gruntów
- kalcyometr firmy Eijkelkamp – oznaczanie zawartości węglanów w glebach
- fotometr płomieniowy Jenway PFP-7 – oznaczanie sodu, potasu, wapnia, litu w glebie i wodzie
- miernik Sensomat Scientific (Aqualytic) wraz z głowicami pomiarowymi z interfejsem na podczerwień, klasyczne głowice Oxi-Top, z sensorem ciśnienia, mikrokontrolerem i zegarem – oznaczanie BZT w glebie oraz wodzie i ściekach

- sapromat BSB Digi firmy Selutec – System pomiarowy BSB Digi do określania biologicznego zapotrzebowania tlenu – oznaczanie BZT w glebie oraz wodzie i ściekach (w tym także toksycznych). Możliwość określania BZT w dowolnym czasie z bieżącą rejestracją wyników (także w postaci graficznej), zakres pomiarowy BZT₅ od kilku do kilku tysięcy mg O₂/dm³, 12 stanowisk pomiarowych
- spektrofotometr UV-Vis Spectronic Genesys 2 – oznaczanie mikro- i makroskładników w glebie i wodzie
- spektrofotometr Spectronic 20-D – oznaczanie mikro- i makroskładników w glebie i wodzie
- czterostanowiskowy aparat Soxhleta

OFEROWANE USŁUGI

- badanie stopnia czystości gleby, ziemi i wód gruntowych (kontrolę środowiskowe)
- ustalenie przyczyn zanieczyszczenia powierzchni ziemi
- badanie wraz z oceną i poprawą właściwości nawozowych gleb (NPK)
- ocena potrzeb w zakresie oczyszczania środowiska gruntowego
- koncepcje i projekty rekultywacji terenów zdegradowanych
- metody oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego, w tym wykonywanie projektów planu remediacji
- monitorowanie i ocena efektów (skuteczności) prac terenowych remediacyjnych i rekultywacyjnych
- działalność prawna w ochronie środowiska (m.in. opinie dla organów ścigania i wymiaru sprawiedliwości)

Zakres analiz obejmuje: właściwości fizyczne i chemiczne gleb, m.in.: pobieranie próbek gleby, ziemi i wód gruntowych, uziarnienie gleb i gruntów (metodą areometryczną Casagrande'a), współczynnik filtracji, pH, mV (potencjał redox), przewodność, zasolenie, węglany, siarczany, chlorki, węgiel organiczny, właściwości kompleksu sorpcyjnego, przyswajalne formy składników nawozowych (NPK), sól, potas, wapń, lit, metale (we współpracy z akredytowanym laboratorium) – żelazo, mangan, arsen, bar, chrom, kadm, kobalt, miedź, molibden, nikiel, ołów i rtęć oraz związki organiczne, w tym węglowodory ropopochodne.

PRACOWNIA BADANIA ODORÓW

#OBIEKT GOSPODARKI KOMUNALNEJ
#BIOGAZOWANIA #GOSPODARKA ODPADAMI
#OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO #ODÓR
#OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW #SKŁADOWISKO ODPADÓW
#OLFAKTOMETR #ODDZIAŁYWANIE ZAPACHOWE #ZAPACH
#UCIĄŻLIWOŚĆ ZAPACHOWA #ODORYMETRIA #ODORANT
#ZINTEGROWANA OCHRONA ŚRODOWISKA #OLFAKTOMETRIA



Oznaczanie stężenia zapachu olfaktometrem przenośnym Scentroid SM-100

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- olfaktometry przenośne Nasal Ranger – oznaczanie stężenia zapachu w warunkach terenowych
- olfaktometr przenośny Scentroid SM-100 – oznaczanie stężenia zapachu w warunkach terenowych i pomiar emisji odorów
- osłony typu flux chamber – umożliwiające pobieranie próbek ze źródeł powierzchniowych
- Wind Tunnel SW60 – urządzenie do pobierania próbek powietrza ze źródeł powierzchniowych, wzorowane na osłonie Lindvall, komory statyczne do pobierania próbek powietrza ze źródeł powierzchniowych
- komora próżniowa Air Sampling Vacuum Chamber – urządzenie do pobierania próbek powietrza do worków analitycznych
- detektor wielogazowy MultiRAE Pro – urządzenie do oznaczania w powietrzu stężenia: siarkowodoru, amoniaku, merkaptanu metylowego i sumy LZO (sensor PID)
- detektor MultiRae Lite – urządzenie do oznaczania stężeń gazów wybuchowych – metan
- worki analityczne do pobierania próbek powietrza (wykonane z Tedlaru, Nalofanu, PTFE oraz stali nierdzewnej)
- aspiratory płuczkowe do pobierania próbek powietrza
- urządzenia do pomiaru parametrów meteorologicznych
- przenośny próbnik powietrza Mas-100 Eco (Merck), dopasowany do płytek Petriego o średnicy 90 mm – pobranie próbek powietrza do oznaczeń mikrobiologicznych
- sonometr typu 2236, kalibrator typu 4231 (Brüel & Kjær) – określenie poziomu dźwięku

OFEROWANE USŁUGI

- analiza i ocena przyczyn oraz stopnia oddziaływania zapachowego na środowisko obiektów gospodarki ściekowej (m.in. pompownie, oczyszczalnie ścieków, instalacje do przeróbki osadów) i gospodarki odpadami (w tym składowiska, kompostownie, zakłady termicznego przetwarzania odpadów, biogazownie)
- badania i monitoring środowiska (m.in. zanieczyszczenia chemiczne, emisja odorantów i odorów, uciążliwości zapachowe – badania olfaktometryczne, a także wpływ akustyczny)
- raporty o oddziaływaniu na środowisko planowanych przedsięwzięć, w tym głównie komunalnych i przemysłowych
- ocena środowiskowa istniejących obiektów, w tym przeglądy (audyty) ekologiczne instalacji, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania zapachowego

Zakres analiz obejmuje: oznaczenia wybranych parametrów zapachu – stężenie, intensywność i inne, oznaczenia stężeń wybranych związków chemicznych w powietrzu – amoniak, siarkowodor, merkaptan metylowy, metan, ditlenek węgla, LZO oraz pomiary i obserwacje wybranych parametrów meteorologicznych (w ramach prowadzonych badań olfaktometrycznych).

ZREALIZOWANE PROJEKTY PBZPZ

- Badania i ocena zanieczyszczeń środowiska gruntowego II etapu budowy metra odcinka wschodnio-północnego i odcinka zachodniego (2020)
- Projekt planu remediacji środowiska gruntowego metodą in situ na terenie Stacji Paliw PKN Orlen S.A. (2019)
- Ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na działce przy ul. 1 Sierpnia 10 na terenie m.st. Warszawy (2019)
- Badania i ocena zanieczyszczeń środowiska gruntowego w rejonie stacji C08 II linii metra (2017)
- Bioremediacja środowiska gruntowo-wodnego z produktów ropopochodnych na terenie Stacji Paliw PKN Orlen S.A. – Etap I opracowanie technologii usuwania zanieczyszczeń (2017)
- Badania monitoringowe gleby i ziemi na terenie odwiertu poszukiwawczego gazu z łupków w Wysinie (2016)
- Opinia w sprawie składowania i zagospodarowania odpadów na działce nr 391/3 w Częstokowie oraz ich wpływu na środowisko (2016)
- Opinia w sprawie przyczyn i stopnia degradacji Parku wokół domu urodzenia Fryderyka Chopina w Żelazowej Woli (2015)
- Projekt rekultywacji terenu byłego składowiska odpadów przemysłowych w Krzemionkach Opatowskich, Etap I – rekultywacja techniczna (2013); Etap II – projekt techniczny rekultywacji w fazie szczegółowej, biologicznej (2014)
- Badania zawartości trichloroetenu i tetrachloroetenu w wodach podziemnych w rejonie ujęć Celsa „Huta Ostrowiec” Sp. z o.o. (2011)

KLIENCI

Zleceniodawcy dla PBZPZ to m.in.: Firma Budmex, Annopol, Celsa „Huta Ostrowiec”, Przedsiębiorstwo Robót Górniczych „Metro” Sp. z o.o., PGNiG, PKN Orlen, Metro Warszawskie, MPWiK S.A. w m. st. Warszawie, Sąd Okręgowy w Warszawie, Sąd Rejonowy w Sochaczewie, Sąd Rejonowy w Nowym Dworze Mazowieckim i in.

ZREALIZOWANE PROJEKTY PBO

- Identyfikacja, inwentaryzacja oraz klasyfikacja potencjalnych źródeł emisji odorów na terenie północno-zachodniej części miasta Białegostoku (2019)
- Identyfikacja źródeł odorów i charakterystyka ich udziału w problemie oddziaływania zapachowego Zakładu Kronospan Mielec Sp. z o.o. w celu opracowania programu zarządzania odorami (2016)
- Analiza porealizacyjna inwestycji pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Pruszkowie” w aspekcie oddziaływania na wybrane komponenty środowiskowe (2016) oraz Ocena oddziaływania zapachowego Oczyszczalni Ścieków w Pruszkowie. Etap: przed zakończeniem modernizacji i rozbudowy (2015)
- Ocena oddziaływania zapachowego instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów i składowiska odpadów w Radiowie (2015) oraz Badania i ocena oddziaływania zapachowego instalacji składowiska odpadów w Otwocku-Świerku (2014)
- Analiza porealizacyjna inwestycji zlokalizowanych na terenie Zakładu „Czajka” w Warszawie ul. Czajki 4/6 w aspekcie ich oddziaływania na środowisko (2015), Badania oddziaływania odorowego Oczyszczalni Ścieków „Czajka” w Warszawie (2012) oraz Badanie i ocena oddziaływania na środowisko Oczyszczalni Ścieków „Czajka” – okres przed i podczas modernizacji oraz rozbudowy (2010)
- Badania i ocena oddziaływania zapachowego przepompowni ścieków „Centralna” w Legionowie (2015)
- Ocena oddziaływania olfaktometrycznego obiektu nr 2 i torów do obiektu, na obszar Stacji Techniczno-Postojowej Kabaty i sąsiadujące osiedle mieszkaniowe (2014) oraz Ocena oddziaływania zapachowego Stacji Techniczno-Postojowej Kabaty w Warszawie (2011)

KLIENCI

Dotychczasowymi zleceniodawcami dla PBO były m.in. spółki miejskie z sektora gospodarki komunalnej i usług (MPWiK w m.st. Warszawie S.A., MPO w Warszawie, Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.), przedsiębiorstwa prywatne oraz inne podmioty z sektora przemysłowego (np. Kronospan Mielec Sp. z o.o.; Przedsiębiorstwo Robót Górniczych „Metro” Sp. z o.o.), a także jednostki administracji samorządowej i rządowej (m.in. Urząd Miasta i Gminy we Wrześni, Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Ministerstwo Środowiska).



ZESPÓŁ GOSPODARKI WODNEJ I HYDROLOGII POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#OCHRONA WÓD POWIERZCHNIOWYCH #POWODZIE
#BILANSE WODNO-GOSPODARCZE #GOSPODARKA WODNA
#MODELOWANIE HYDRODYNAMIKI I TRANSPORTU ZANIECZYSZCZEŃ
#SUSZE #PRZEPŁYWY NIENARUSZALNE I ŚRODOWISKOWE
#MONITORING WÓD #MAŁA RETENCJA
#OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Zespół Gospodarki Wodnej i Hydrologii znajduje się na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska PW w Katedrze Ochrony i Kształtowania Środowiska, a w jego skład wchodzi specjaliści ds. badań i analiz stanu ilościowego i jakościowego zasobów wód – zarówno powierzchniowych, jak i podziemnych.

Zespół posiada bogate doświadczenie w kompleksowej ocenie tych wód (pomiar, analiza danych, modelowanie numeryczne, wnioskowanie) i bierze aktywny udział w projektach badawczych, badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych.

Współpracuje z wieloma polskimi, jak i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, realizuje projekty we współpracy z przemysłem oraz instytucjami państwowymi (m.in. Celsa „Huta Ostrowiec”, KGHM, GAZ-SYSTEM S.A., PGNiG, PKN Orlen, KWB Konin, GIOŚ, MGMIŻS, RZGW, Wody Polskie).

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Modelowanie interakcji wód powierzchniowych i podziemnych dla potrzeb analizy stanu siedlisk rzecznych i dolinowych (NCN – OPUS 11, 2017–2020)
- Badania monitoringowe oraz modelowe stężeń trichloroetenu i tetrachloroetenu w środowisku gruntowo-wodnym oraz w wodach podziemnych w Ostrowcu Świętokrzyskim (Celsa „Huta Ostrowiec”, 2009–2011)
- Zintegrowany program zarządzania suszą w Europie Środkowej i Wschodniej (Integrated Drought Management Programme in Central and Eastern Europe) (Global Water Partnership Central and Eastern Europe & World Meteorological Organization project, 2013–2015)
- Opracowanie metody zatłaczania wykorzystanych energetycznie wód geotermalnych do wytypowanych struktur geologicznych – badania modelowe (RPOWM 2014–2020 – „Geotermia Mazowiecka” S.A., 2017–2018)
- Modelowanie matematyczne stanu zasolenia rzeki Wisły w wyniku zrzutu solanki pochodzącej z ługowania złoża soli Damasławek w związku z projektowaną budową Podziemnego Magazynu Gazu oraz studium ekologiczne Wisły poniżej miejsca zrzutu solanki wraz z przeprowadzeniem jednorazowej kampanii pomiarowej (Operator Gazociągów Przemysłowych GAZ-SYSTEM S.A., 2014)

- WODY POD PRESJĄ – praktyczny kurs oceny presji obiektów gospodarki komunalnej na wody powierzchniowe, zrealizowany w latach 2015–2016 we współpracy z Zespołem Chemii Środowiska (Projekt sfinansowany z funduszy norweskich oraz środków krajowych)

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH I POWIERZCHNIOWYCH: posiada aparaturę, która umożliwia przeprowadzenie badań zarówno ilościowych, jak i jakościowych zasobów wód podziemnych i powierzchniowych. Zespół dysponuje odpowiednim oprogramowaniem i aparaturą pomiarową do kompleksowego przeprowadzenia oceny stanu zasobów wodnych, opracowania danych monitoringu wód, modelowania transportu zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych i podziemnych:
 - czujniki Levellogger Junior Edge M5; barologger Edge M1.5
 - czujniki AquaTroll (wersja „vented”)
 - czujnik hydroakustyczny FlowTracker
 - czujnik elektromagnetyczny Flow Meter (VALEPORT 801 8008/80)
 - świstawka hydrogeologiczna Rugged Conductivity Meter
 - echosonda HD370
 - GPS RTK V60 GNSS
 - sonda wieloparametrowa EXO
 - sonda wieloparametrowa ProDSS Multiparameter Water Quality Meter
 - filtrometr, gradientomierz
 - próbnik pierścieniowy zamknięty (z odpowietrzeniem) do pobierania próbek glebowych firmy Eijkelkamp Soil & Water

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie sieci monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych oraz opracowywanie programów pomiarowych
- modelowanie numeryczne transportu masy i przepływu w wodach powierzchniowych i podziemnych
- systemy informacji przestrzennej w gospodarce wodnej, hydrologii i ochronie wód

- bilanse wodno-gospodarcze i warunki korzystania z wód zlewni rzecznych
- gospodarowanie wodą w zlewniach rzecznych obejmujących cenne ekosystemy wodne i od wody zależnych
- warunki korzystania z wód regionów wodnych i zlewni rzecznych
- dokumentacje hydrologiczne i operaty wodnoprawne
- ocena wpływu użytkowania wód oraz obiektów hydrotechnicznych na stan wód powierzchniowych
- ocena dostępności zasobów wód powierzchniowych i podziemnych możliwych do zagospodarowania, z uwzględnieniem wymagań ekosystemów wodnych korytowych i pozakorytowych
- ocena możliwości wraz z propozycjami działań mających na celu zwiększenie retencyjności zlewni
- przygotowanie podstaw teoretycznych dla instrukcji gospodarowania wodą na obiektach hydrotechnicznych wraz z komputerowymi systemami wspomagania decyzji badania poziomu oraz temperatury wód podziemnych za pomocą automatycznych rejestratorów
- badania poziomu i przewodności wód podziemnych za pomocą ręcznej świstawki hydrogeologicznej (do głębokości 100 m)
- badania jakości wód powierzchniowych i podziemnych za pomocą automatycznej sondy wieloparametrowej
- badania przepływu wody w rzekach za pomocą czujników: hydroakustycznego lub elektromagnetycznego
- badania ilościowe wymiany wody pomiędzy rzeką a warstwą wodonośną
- badania batymetrii zbiorników śródlądowych za pomocą echosondy
- wyznaczanie współrzędnych (x, y, z) z geodezyjną dokładnością za pomocą GPS RTK

KONTAKT

dr inż. Grzegorz Sinicyn
grzegorz.sinicyn@pw.edu.pl
(+48) 22 234 55 16
gwih.is.pw.edu.pl



ZESPÓŁ GOSPODARKI ODPADAMI

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#BIOODPADY #ODPADY KOMUNALNE
 #GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM
 #ODPADY PRZEMYSŁOWE #RECYKLING
 #ODPADY NIEBEZPIECZNE #PRZETWARZANIE
 #ODZYSK #ZINTEGROWANA GOSPODARKA ODPADAMI

Zespół działa w Katedrze Ochrony i Kształtowania Środowiska na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, od wielu lat zajmuje się zagadnieniami związanymi z gospodarką odpadami, w szczególności w obszarze technologii przetwarzania (w tym recyklingu i odzysku) odpadów oraz oczyszczania terenów zurbanizowanych.

Zespół od wielu lat współpracuje z jednostkami samorządu i przemysłem. W ostatnich latach prace badawcze zespołu skupiają się wokół zagadnień związanych z przetwarzaniem selektywnie zbieranych bioodpadów (w tym odpadów żywności), biologicznym oczyszczaniem gazów procesowych oraz na zagadnieniach gospodarki odpadami w ramach Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ).

KONTAKT

dr inż. Piotr Manczarski
 piotr.manczarski@pw.edu.pl
 (+48) 22 234 74 83
 go.is.pw.edu.pl/Contact.htm

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ LABORATORIUM SPECJALISTYCZNE pozwalające na wykonywanie badań w zakresie:
 - ❑ właściwości technologicznych odpadów komunalnych i przemysłowych oraz osadów ściekowych
 - ❑ optymalizacji technologii odzysku (w tym recyklingu) i unieszkodliwiania odpadów
 - ❑ wpływu instalacji przetwarzania oraz składowisk odpadów na środowisko
 - ❑ definiowania nowych technologii odzysku i unieszkodliwiania odpadów

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych i przemysłowych oraz osadów ściekowych
- ❑ ocena i wybór optymalnych technologii odzysku (w tym recyklingu) i unieszkodliwiania odpadów
- ❑ badania szkodliwości odpadów dla środowiska
- ❑ kompleksowe badania wpływu instalacji przetwarzania oraz składowisk odpadów na środowisko
- ❑ operaty i programy gospodarki odpadami w zakładach przemysłowych
- ❑ gospodarka odpadami zgodna z wymaganiami GOZ
- ❑ opracowywanie koncepcji, programów i planów gospodarki odpadami komunalnymi, przemysłowymi oraz osadami ściekowymi
- ❑ opracowywanie nowych technologii odzysku i unieszkodliwiania odpadów
- ❑ opinie i konsultacje w zakresie:
 - ❑ gospodarki odpadami komunalnymi i przemysłowymi
 - ❑ metod badania właściwości technologicznych odpadów
 - ❑ oceny i ograniczenia oddziaływania na środowisko i zdrowie ludzi projektowanych przedsięwzięć (inwestycji) przemysłowych, komunalnych i infrastrukturalnych
 - ❑ oceny środowiskowej istniejących obiektów, tj. przeglądu ekologicznego instalacji
 - ❑ badania i monitoringu środowiska (m.in. zanieczyszczenia chemiczne)

- ❑ pozwoleń emisyjnych (na korzystanie ze środowiska, w tym pozwolenia zintegrowane)
- ❑ programów oczyszczania terenów zurbanizowanych
- ❑ prawnej ochrony środowiska

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- ❑ Opracowanie innowacyjnego biofiltru zespolonego, wykorzystującego surowce odpadowe, przeznaczonego do oczyszczania i dezodoryzacji gazów procesowych z wybranych gałęzi przemysłu (POIR 2014–2020, 2017–2020)
- ❑ Badania w zakresie oddziaływania na środowisko witrifikatu pochodzącego z termicznego przekształcania biomasy (program GEKON, 2017)
- ❑ Przyjazne środowisku i wykonalne z ekonomicznego punktu widzenia technologie gospodarowania wodą, ściekami i odpadami przy wydobywaniu gazu z łupków EKOŁUPKI (program Blue Gas – Polski Gaz Łupkowy, 2013–2016)
- ❑ Assessing, Capturing & Utilising Methane from Expired and Non-operational landfill; Ocena, ujmowanie i zagospodarowanie metanu z zamkniętych składowisk odpadów ACUMEN (EU LIFE+, 2012–2015)



ZESPÓŁ BIOTECHNOLOGII I MIKROBIOLOGII ŚRODOWISKA

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#BADANIE MIKROBIOLOGICZNE #KONTROLA SANITARNA

#BIODEGRADACJA #BIOREMEDIACJA #OLEJ

#WŁAŚCIWOŚCI ANTYBAKTERYJNE

Zespół Biotechnologii i Mikrobiologii Środowiska tworzą pracownicy Zakładu Biologii na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Zakres prac realizowanych przez Zespół obejmuje:

- w obszarze biotechnologii:
 - biologiczną eliminację związków organicznych i nieorganicznych z wód, ścieków, gleby i powietrza,
 - bioremediację gruntów z produktów ropopochodnych (w tym chlorowcopochodnych),
 - biologiczne usuwanie zanieczyszczeń gazowych z gazów odlotowych,
 - biodegradację chłodziw i związków refrakcyjnych zawartych w ściekach,
 - badania biosorpcji metali ciężkich ze ścieków i bioługowania metali z odpadów;
- w obszarze mikrobiologii środowiska:
 - badania mikrobiologiczne środowiska i instalacji technicznych,
 - badania korozji mikrobiologicznej materiałów budowlanych i konstrukcyjnych,
 - badania obecności mikroorganizmów antybiotykoopornych w wodzie, ściekach i osadach ściekowych,
 - ocenę właściwości antybakteryjnych nanocząstek i materiałów służących do zabezpieczania różnego rodzaju powierzchni (powłoki, lakiery, folie, opakowania).

KLIENCI

Adgar Sp. z o.o. sp.k., Bio-Set Sp. z o.o. sp.k., Chemwik Sp. z o.o., CA IMMO International, CORP SA, Cushman & Wakefield Polska Sp. z o.o., Ericsson Sp. z o.o., Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, Global Partners Group Sp. z o.o., GO4IT Sp. z o.o. sp.k., Hydrogeotechnika Sp. z o.o., Infinity Doradztwo Inwestycyjne, Linegal Chemicals Sp. z o.o., McKinsey&Company Poland Sp. z o.o., NASK, Nokia Polska, Otwockie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., PAMAR, PMG Partner For Business Sp. z o.o., Polska Agencja Żeglugi Powietrznej, Przedsiębiorstwo Państwowe „Porty Lotnicze”, Purinova Sp. z o.o., Reckitt Benckiser Production (Poland) Sp. z o.o., Sodexo Polska Sp. z o.o., Sopur Sp. z o.o., SPIE Polska Sp. z o.o., Tarnobrzskie Wodociągi Sp. z o.o., TOPAK Druk, Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Grodzisku Mazowieckim.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- termocykler do reakcji PCR
- mikroskopy epifluorescencyjne Eclipse 50i z oprogramowaniem NIS Elements AR 3.0
- mikroskop badawczy Eclipse 80i z oprogramowaniem NIS Elements AR 3.0 do analiz próbek środowiskowych
- mikrobiologiczne próbniki powietrza: Merck Mas100 i Mas100 Eco, Sampl'air AES Laboratoire, SAS Super ISO
- systemy do pomiarów respirometrycznych: Lovibond i AL606
- analizatory OWO: TOC-VCSH i TOC-5000
- chromatografy gazowe: HP 5890 i HP 7890A z detektorem masowym 5975C, Head Space Sampler 7964 i Purge Stratum PTC

OFEROWANE USŁUGI

- kontrolne badania mikrobiologiczne powietrza, wody, ścieków, osadów i gleb
- kontrola sanitarna i mikrobiologiczna systemów klimatyzacji i wentylacji, sieci wodociągowych i ciepłowniczych oraz instalacji przemysłowych (w tym oznaczanie bakterii *Legionella*)
- analiza ilościowa i jakościowa biocenozy w systemach biologicznego oczyszczania ścieków, w tym identyfikacja bakterii nitkowatych (qFISH, PCR)
- testy biodegradacji zgodnie z normami OECD i ISO, CEN
- przygotowanie biopreparatów oraz kontrola mikrobiologiczna bioremediacji gruntów, biologicznego usuwania zanieczyszczeń z gazów odlotowych, biodegradacji związków refrakcyjnych w ściekach
- ocena właściwości antybakteryjnych materiałów i powłok

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Development of innovative combined biofilter using waste material to treat and deodorize the selected industrial process waste gases (POIR 2014–2020, 2017–2020)
- Inteligentne funkcje opakowań z dodatkiem materiałów nanostrukturalnych do zastosowań w ochronie żywności Smartpack (ERA-NET MNT, 2012–2015)

- Ocena zależności pomiędzy układem technologicznym a strukturą zbiorowisk mikroorganizmów w osadzie czynnym w układach pełnoskalowych z podwyższoną eliminacją biogenów (projekt badawczy własny, 2012–2014)
- Usuwanie metali ciężkich z odpadów przemysłowych przy wykorzystaniu mieszanych konsorcjów mikroorganizmów (MNIŚW, 2009–2012)
- An innovate method for the on-site remediation of polluted soil under existing infrastructures (CLEANSOIL – INCO project, 2005–2008)

PATENTY I INNE OSIĄGNIĘCIA

- patent międzynarodowy: Processes for obtaining intelligent food packages (RO130496-A0)
- patenty krajowe:
 - Bioreaktor do usuwania metali ze ścieków przemysłowych (210890)
 - Sposób biotechnologicznego unieszkodliwiania zużytych chłodziw emulsyjnych (204489)
 - Sposób mikrobiologicznego usuwania metali ze ścieków i osadów ściekowych (199954)
 - Sposób mikrobiologicznej remediacji gruntów z produktów naftowych (180141)
- atest higieniczny wydany przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska: Preparat biologiczny BIOREM (nr atestu BK/M/0251/01/2019)
- medal na IV Genius International Invention Exhibition w Budapeszcie w 2002 r. za technologię Microbiological leaching of heavy metals from sewage sludges
- brązowy medal podczas International Warsaw Invention Show 2007 za technologię: Usuwanie metali ciężkich ze ścieków i szlamów galwanizacyjnych

KONTAKT

dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni;
prof. dr hab. Ewa Karwowska
adam.muszynski@pw.edu.pl;
ewa.karwowska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 78 85, (+48) 22 234 59 44,
is.pw.edu.pl/zb/



ZESPÓŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W WODĘ I OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#SYSTEMY WODOCIĄGOWE #SYSTEMY KANALIZACYJNE
#ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
#INTELIGENTNE SYSTEMY DIAGNOSTYCZNE #EKSPLLOATACJA
#MODELOWANIE #MONITORING #GIS
#JAKOŚĆ WODY W SYSTEMIE DYSTRYBUCJI

Zespół naukowo-wdrożeniowy tworzą pracownicy Politechniki Warszawskiej z Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, z Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej oraz Firmy Megabit Sp. z o.o. Są to specjaliści z zakresu wodociągów i kanalizacji, informatyki, automatyki, geodezji i zarządzania. Zespół prowadzi działalność badawczą oraz badawczo-rozwojową, realizując projekty zamawiane przez przemysł i jednostki administracji państwowej i samorządowej. Pracownicy naukowcy zespołu (z Politechniki Warszawskiej i Lubelskiej) tworzą podstawy teoretyczne i opracowują założenia, które stanowią bazę do wdrażania projektów przy wiodącym współudziale firmy Megabit Sp. z o.o. Za przykład takiej współpracy w ramach działań zespołu posłużyć mogą projekty B+R „Przygotowanie założeń i wdrożenie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Infrastrukturą Techniczną Przedsiębiorstwa” dla MPWiK „Wodociągi Puławskie” Sp. z o.o. czy „Inteligentny System Zarządzania Siecią Wodociągową i Kanalizacyjną w MPWiK w Żywcu Sp. z o.o.”

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- stacjonarne laboratorium analiz środowiskowych, które może realizować pełną gamę oznaczeń jakości wody i ścieków wymaganych przez obowiązujący w Polsce i w Europie system prawny, a także wykraczających poza zakres tych wymagań (między innymi chromatografy gazowy i cieczowy zintegrowane ze spektrometrem mas oraz ICP, analizator TOC i in.)
- laboratorium stacjonarne pozwalające na badanie współczynników oporów liniowych i miejscowych w rurociągach i armaturze o średnicy do 150 mm
- urządzenia do monitorowania parametrów hydraulicznych pracy sieci wodociągowych – przetworniki ciśnienia, przepływomierze, a także mobilny analizator jakości wody
- oprogramowanie do modelowania numerycznego sieci wodociągowych w tym, jakości wody w sieci oraz sieci kanalizacyjnych (EPANET, SWMM, WaterGems, SewerGems)

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski
marian.kwietniewski@gmail.com
(+48) 601 394 432
is.pw.edu.pl

- oprogramowanie do modelowania ruchu wody i zanieczyszczeń w ośrodku gruntowo-wodnym FEFLOW
- oprogramowanie do modelowania zjawisk przepływowych w przewodach pod ciśnieniem (migracja zanieczyszczeń, straty ciśnienia etc.)

OFEROWANE USŁUGI

- planowanie i wdrażanie Zintegrowanych Inteligentnych Systemów Zarządzania Infrastrukturą Techniczną obejmujących m.in. GIS, Mb GIS Utility, modele sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, systemy monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ocenę awaryjności i ryzyka systemu wodociągowego i systemu kanalizacyjnego, systemy zdalnego odczytu wodomierzy itp.
- planowanie i wdrażanie baz danych typu GIS w małych i średniej wielkości przedsiębiorstwach wodociągów i kanalizacji
- budowa i kalibracja modeli numerycznych systemów wodociągowych i kanalizacyjnych – w oparciu o dane „papierowe” lub o dostarczone bazy danych GIS z przedsiębiorstw
- ocena warunków hydraulicznych pracy systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, badania sprawdzające i ukierunkowane na kalibrację modeli numerycznych tych systemów
- planowanie systemów monitoringu sieci wodociągowych i sieci kanalizacyjnych (parametrów hydraulicznych i jakości wody) ze szczególnym uwzględnieniem optymalnej lokalizacji czujników pomiarowych
- określanie lokalizacji punktów monitorowania przepływu, ciśnienia i jakości wody w sieciach wodociągowych, w tym punktów dezynfekcji wody oraz wymaganych dawek dozowanego chloru
- integracja danych zawartych w bazach GIS – danych z monitoringu sieciowego – zdalnego odczytu wodomierzy – wyników obliczeń symulacyjnych
- opracowywanie inteligentnych systemów diagnostycznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych

- optymalizacja nastaw pompowni wodociągowych współpracujących ze sobą, pod kątem minimalizacji zużycia energii elektrycznej i podnoszenia efektywności pracy pompowni
- badania i ocena awaryjności oraz ryzyka dostawy wody i odbioru ścieków w jednostkach osadniczych
- ocena i identyfikacja źródeł wtórnego zanieczyszczenia wody w sieciach wodociągowych i wdrażanie metod przeciwdziałania skutkom takiego zanieczyszczenia
- badanie współczynników oporów liniowych i miejscowych przewodów i armatury wodociągowej o średnicach od 8 do 150 mm

PATENTY

- Członkowie zespołu uzyskali ponad 40 patentów krajowych i zagranicznych, w tym m.in.:
- wyróżniony na Międzynarodowej Wystawie Wynałazków w Warszawie 2016 r. Platinum Medal: Sposób wyznaczania lokalizacji punktów pomiaru jakości wody przesyłanej w sieciach wodociągowych (PAT.222928)
 - wyróżniony na Międzynarodowej Wystawie Wynałazków w Warszawie 2016 r. Gold Medal: Sposób wyznaczania lokalizacji punktów pomiaru natężenia przepływu wody przesyłanej w sieciach wodociągowych (PAT. 222929)
 - wyróżniony na Międzynarodowej Wystawie Wynałazków w Warszawie 2016 r. Bronze Medal Sposób wyznaczania lokalizacji punktów pomiaru ciśnienia wody przesyłanej w sieciach wodociągowych (nr patentu 222930)
 - Sposób i układ redukcji ciśnienia w przewodach sieci wodociągowych (nr patentu PAT.216560)
 - Vodoprávnická sieť preprava vody v podmienkach, ktoré nie sú vhodné pre priamy transport (patent ukraiński nr UA PAT. 103970)
 - wyróżniony na Międzynarodowej Wystawie Wynałazków w Warszawie 2019 r. Gold Medal for Patent „Sewer Chamber”
 - wyróżniony na Międzynarodowej Wystawie Wynałazków, Badań i Nowych Technologii „Eureka!” w Walencji w 2019 r. Gold Medal for Patent „Sewage Well”
 - wyróżniony na Międzynarodowym Warszawskim Pokazie Wynałazków IWIS 2019 r. Silver Medal for Patent „Universal Pipe Saddle for Water Supply Pipelines Drilling”



ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW CIEPŁOWNICZYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#MODELOWANIE HYDRAULICZNE SIECI CIEPŁOWNICZYCH
#SYMULACJA I OPTYMALIZACJA SIECI CIEPŁOWNICZYCH #HYBRYDOWE
I POLIGENERACYJNE ŹRÓDŁA ENERGII #MAGAZYNOWANIE CIEPŁA
#ZARZĄDZANIE SYSTEMAMI CIEPŁOWNICZYMI #EFEKTYWNOŚĆ
ENERGETYCZNA SYSTEMÓW CIEPŁOWNICZYCH I ŹRÓDŁ CIEPŁA

Zespół Inżynierii Systemów Ciepłowniczych funkcjonuje w ramach Zakładu Systemów Ciepłowniczych i Gazowniczych WIBHIŚ. Do najważniejszych kierunków badawczych zespołu zaliczyć można: kompleksowe badania i analizy hydrauliczne systemów sieciowych w różnych warunkach eksploatacyjnych, w tym analizy eksploatacyjne dotyczące współpracy sieci ciepłowniczych z centralnymi i rozproszonymi zasobnikami ciepła, projektowanie zasobników ciepła, badania dotyczące integracji odnawialnych źródeł energii w systemach ciepłowniczych i ograniczenia strat ciepła w sieciach ciepłowniczych, oceny poziomu ryzyka w sieciach ciepłowniczych.

Działalność naukowo-badawcza jest ściśle związana z aktualnymi wyzwaniami stojącymi przed polską energetyką ciepłą: zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń do atmosfery, zastąpieniem węglowych źródeł ciepła źródłami odnawialnymi, optymalizacją parametrów pracy źródeł ciepła i pompowni, w tym rozdziałem obciążenia, prognozowaniem zapotrzebowania na ciepło.

Obszarem działalności eksperckiej członków zespołu jest również wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby zasilania systemów ciepłowniczych i innych obiektów oraz integracja układów skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej w systemach ciepłowniczych i ich współpraca z siecią ciepłowniczą.

Zespół współpracuje z krajowymi operatorami systemów ciepłowniczych, zrzeszonymi w Izbie Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie oraz prowadzi współpracę międzynarodową z Danish Board of District Heating DBDH.

KONTAKT

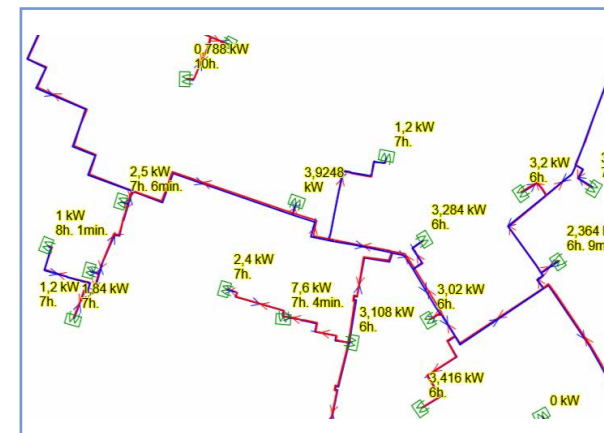
dr hab. inż. Małgorzata Kwęstarcz
malgorzata.kwestarcz@pw.edu.pl
+48 22 234 75 06
www.sc.is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM SYSTEMÓW DYSPOZYTORSKICH W CIEPŁOWNICTWIE
- symulator sieci ciepłowniczej o dowolnej konfiguracji SimNet SSHeat

OFEROWANE USŁUGI

- ekspertyzy i opinie w zakresie projektowania i eksploatacji systemów dystrybucji ciepła i chłodu
- projektowanie zasobników ciepła, w tym analiza termodynamiczna i dobór elementów
- analiza parametrów pracy źródeł ciepła i pompowni (w partnerstwie z Fluid Systems Sp. z o.o.)
- analiza współpracy odnawialnych źródeł energii z systemami ciepłowniczymi
- audyty energetyczne systemów ciepłowniczych

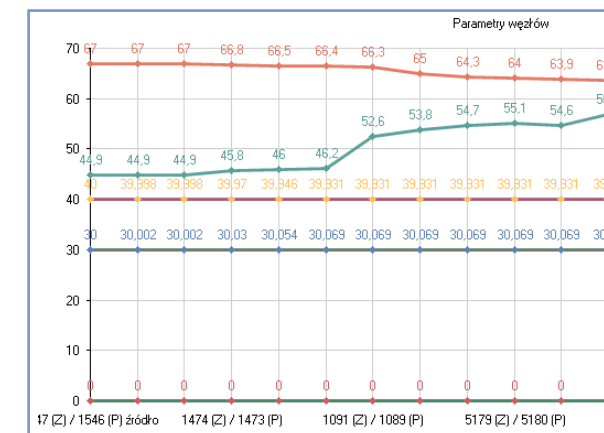


ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Wykonanie projektu koncepcyjnego Zielonej Stacji Paliw z przedstawieniem propozycji zastosowania i wdrożenia rozwiązań technicznych i technologicznych (2019)
- Efektywność energetyczna dużych systemów wody chłodzącej (2018)
- Odpady komunalne i osady ściekowe jako źródła energii dla miejskich systemów ciepłowniczych (2017)
- Studium dot. wpływu termomodernizacji na Model Warszawskiego Ciepła Systemowego (2017)
- Odzysk Energii z Odpadów Komunalnych i Biomasy (2015–2016)
- Projekt i nadzór autorski nad realizacją inwestycji Akumulator ciepła w EC Siekierki w Warszawie (2008–2009)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Statuetka Godła Promocyjnego „Teraz Polska” dla Akumulatora ciepła dla systemów ciepłowniczych w Polsce (2017)





ZESPÓŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW GAZOWNICZYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#METODY OBLICZENIOWE W TRANSPORCIE I DYSTRYBUCJI GAZU
#TECHNICZNE PROBLEMY PRZESYŁU I DYSTRYBUCJI GAZU
#TECHNIKA POMIAROWA W GAZOWNICTWIE #OPERATORSTWO
SIECI GAZOWYCH #UŻYTKOWANIE GAZU

Zespół Inżynierii Systemów Gazowniczych WIBHIŚ jest liczącym się w kraju i za granicą ośrodkiem wiedzy specjalistycznej z zakresu technicznych problemów dotyczących przesyłu, dystrybucji i użytkowania gazu. Najważniejszymi zagadnieniami prowadzonej działalności Zespołu jest hydraulika przepływu gazu, symulacja i optymalizacja sieci oraz modelowanie matematyczne elementów sieci, w tym poprawa efektywności energetycznej stacji gazowych i tłoczni.

Jednocześnie zespół prowadzi prace badawcze w zakresie technologii pomiarów ilości i jakości strumienia gazu, estymacji stanu, prognozy zużycia gazu, systemów dyspozytorskich (SCADA), wykrywania i lokalizacji nieszczelności w sieciach gazowych, oceny poziomu ryzyka w sieciach gazowych, analizy niezawodności i bezpieczeństwa eksploatacji oraz roli sieci gazowych w procesie integracji systemów energetycznych (systemy multienergetyczne, gospodarka wodorowa).

Zespół współpracuje z krajowymi operatorami systemów gazowniczych zrzeszonymi w Izbie Gospodarczej Gazownictwa oraz prowadzi współpracę międzynarodową z Departamentem Transportu, Energii i Klimatu w European Commission Joint Research Centre w Petten.

KONTAKT

dr hab. inż. Maciej Chaczykowski, prof. uczelni
maciej.chaczykowski@pw.edu.pl
+48 22 234 50 57
www.ig.is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ lokalna sieć komputerowa wyposażona w oprogramowanie do zarządzania sieciami gazowymi:
 - SimNet SSGas, SimNet TSGas
 - specjalistyczne oprogramowanie do analizy układów energetycznych GateCycle 6.1, Cycle-Tempo
- ☐ LABORATORIUM POMIARÓW PRZEPŁYWU DO BADAŃ PRZEPŁYWOMIERZY z dwoma rodzajami etalonów:
 - dysze o przepływie krytycznym
 - gazomierze turbinowe o zakresie pomiarowym 400 m³/h
- ☐ LABORATORIUM SYSTEMÓW DYSPOZYTORSKICH:
 - oprogramowanie Telegyr TG8000 All-In-One
 - TelWin SCADA

OFEROWANE USŁUGI

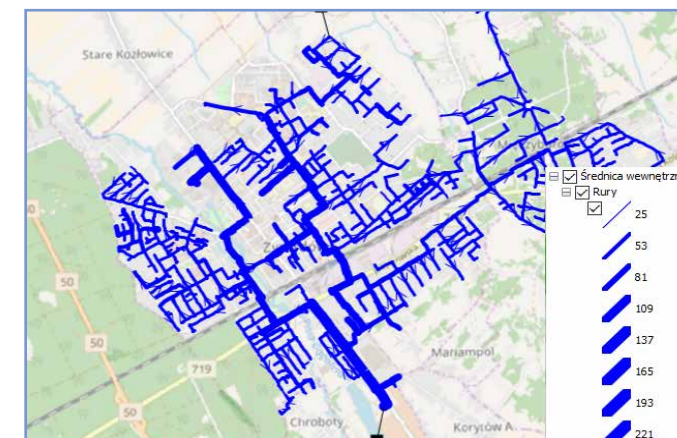
- Zespół oferuje szeroki zakres usług obliczeniowych obejmujących techniczne analizy sieci, włączając opracowywanie algorytmów (monitoring, symulacja, optymalizacja, sterowanie, bazy danych, GIS, SCADA). Usługi realizowane są w partnerstwie z Fluid Systems Sp. z o.o. Pozostałe prace badawcze dotyczą problemów takich, jak:
- ☐ opracowywanie algorytmów prowadzenia ruchu sieci i wdrażanie systemów minimalizacji strat gazu na skutek nieszczelności sieci
 - ☐ przygotowywanie programów zarządzania sieciami gazowymi dla operatorów sieci – obliczanie akumulacyjności sieci, śledzenie jakości gazu w sieci
 - ☐ lokalne układy automatyki stosowane w przemyśle gazowniczym, w tym procesy zatłaczania wodoru i biometanu

WYNALAZKI I WZORY UŻYTKOWE

- ☐ Sposób redukcji ciśnienia paliw gazowych (PAT.230197)
- ☐ Hybrydowa instalacja do podgrzewania gazu w stacjach gazowych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, zgłoszenie wzoru użytkowego (W.126555)
- ☐ Instalacja do podgrzewania gazu w stacjach gazowych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, zgłoszenie wzoru użytkowego (W.126554)
- ☐ Układ oraz sposób dozowania wodoru do sieci gazowej (P.429432)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Gas metering uncertainty study for Tommeliten Alpha field development (PGNiG Norway) (2019–2020)
- ☐ Gas composition tracking in transient pipeline flow (Gassco) (2017–2018)
- ☐ Opracowanie optymalnych koncepcji zagospodarowania złóż niekonwencjonalnych z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i społecznych (ResDev) (Blue Gas – Polski Gaz Łupkowy, NCBR) (2014–2016)
- ☐ Analiza możliwości wykorzystania ekspanderów prądotwórczych na stacjach gazowych wysokiego ciśnienia (Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.) (2013)



Obliczeniowa mechanika płynów
Akustyka
Hydrodynamika
Aerodynamika
Badania środowiskowe
Lotnictwo
Tunel aerodynamiczny
Sterowanie przepływem
Obliczeniowa mechanika płynów
aerodynamiczny
Hydrodynamika
Turbulencja

ZESPÓŁ LABORATORIUM AERODYNAMIKI TURBIN LOTNICZYCH I SPALANIA (LATIL)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#AERODYNAMIKA #LOTNICTWO #HYDRODYNAMIKA #AKUSTYKA
#BADANIA ŚRODOWISKOWE #TUNEL AERODYNAMICZNY #TURBULENCJA
#OBLICZENIOWA MECHANIKA PŁYNÓW #STEROWANIE PRZEPŁYWEM

Zespół LATiS działa na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej. Prowadzi prace badawcze m.in. z zakresu wewnętrznej aerodynamiki silników lotniczych, aerodynamiki środowiskowej, urbanistycznej oraz szeroko pojętej aerodynamiki przemysłowej.

Swoje usługi kieruje głównie do firm z branży: samolotowej, energetycznej, motoryzacyjnej, oświetleniowej, nieruchomościowej.

Wśród klientów wymienić można firmy i instytucje takie jak: Kongsberg Automotive S.A., AtmoTherm, Wentech, Philips Lightning Poland Sp. z o.o., RADMOR S.A., Signify, Zelmotor, PHN, Avio-Aero, Instytut Sportu.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- Zespół LATiS dysponuje unikalną infrastrukturą badawczą nie tylko w Europie, ale także jedną z nielicznych na świecie, posiada:
 - tunel aerodynamiczny do badania opływu łopatek turbin
 - tunel zmiennej turbulencji
 - tunel transoniczny
 - tunel do badań środowiskowych
 - tunele uzupełniające
 - klastr obliczeniowy wraz z niezbędnym oprogramowaniem do badań aeroakustycznych i obliczeń strukturalno-przepływowych
 - aparaturę pomiarową, m.in.: wagi aerodynamiczne, czujniki ciśnienia (ok. 1000 punktów pomiarowych), aparaturę do pomiaru pól prędkości i poziomu turbulencji, a także aparaturę do wizualizacji przepływu; kamery szybkostrzelne oraz termograficzne; stację szybkiego prototypowania

KONTAKT

dr inż. Jacek Szumbariski, prof. uczelni
jasz@meil.pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 44
www.meil.pw.edu.pl/za/ZA/Laboratory

OFEROWANE USŁUGI

- modelowanie (doświadczalne i numeryczne) przepływów jedno- i wielofazowych ze spalaniem
- badania warstwy przyściennej, śladów spływowych i przepływów w kanałach międzyłopatkowych
- prace studialne i badawcze dotyczące zmniejszenia oporu profilowego łopatek, hałasu turbin, sterowania przepływem, przejścia laminarno-turbulentnego oraz procesu oderwania
- rozwój metod chłodzenia łopatek turbin
- rozwój metodyki pomiaru/wizualizacji szybkozmiennego ciśnienia i prędkości w jedno-, dwu- i trójwymiarowym przepływie ściśliwym
- badanie zagadnień hydrodynamicznych
- badania nowych rodzajów profili łopatek turbinowych ze zwiększonym zakresem przepływu laminarnego i sterownym przejściem laminarno-turbulentnym
- analiza pracy palisady przy pulsującym ciśnieniu zasilania
- analiza chłodzenia łopat turbin przepływem przez porowaty materiał łopaty oraz przez otwory wentylacyjne w ścianach łopaty
- analiza pracy palisady z łopatkami o krzywoliniowej krawędzi natarcia, łopatkami z kłapkami Gurneya, ze skośnymi łopatkami
- badania sterowania przepływem na przykładzie pojazdu
- badania eksperymentalne zjawisk zachodzących w atmosferycznej warstwie przyziemnej
- zjawiska i modelowanie przepływów jedno- i wielofazowych oraz wymiana masy i ciepła w takich przepływach
- zagadnienia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń
- badania wpływu planowanej zabudowy na straty energii, zmianę lokalnych warunków wiatrowych i przewietrzalność okolicznych osiedli
- badania wpływu wiatru i charakteru zabudowy na koszty ogrzewania budynków oraz obciążenia wiatrem
- badania modelowe urządzeń i układów przepływowych
- walidacja metod numerycznych

- rozwijanie metod pomiaru szybkozmiennego ciśnienia i prędkości w jedno-, dwu- i trójwymiarowym przepływie
- badania dotyczące pędników elektrowni wiatrowych oraz wdrożenia małych urządzeń do produkcji prądu o pionowej osi obrotu pędnika w celu zastosowania ich w budowie jednorodzinnej lub małych gospodarstwach wiejskich

PATENTY

- Rotacyjny naddźwiękowy silnik cieplny z komorą spalania z wirującą falą detonacyjną (P-430728)
- Rotacyjny naddźwiękowy silnik cieplny z komorą spalania z wirującą falą detonacyjną o zwiększonej sprawności (P-430727)
- Sposób tłumienia drgań nadwozia w czasie szybkiej jazdy przez synchronizowane generowanie szybkozmiennych sił aerodynamicznych (P426981)
- Uszczelnienie nośnej poduszki gazowej pojazdu kolei próżniowej (P425924)

WYBRANE PROJEKTY

- Zaawansowany zespół turbiny ciśnienia o podwyższonej sprawności (NCBR, INNOLOT)
- Aktywny system tłumienia drgań pojazdu (NCBR, Program Badań Stosowanych)
- AboutFlow – Optymalizacja przepływów niestacjonarnych przy wykorzystaniu metody operatora sprzężonego (7 Program Ramowy UE)
- Badania wyznaczające oddziaływanie wiatru na elewację i konstrukcję budynku wieżowego w wysokości H=150 m, zlokalizowanego przy ul. Świętokrzyskiej oraz wpływ budynku na komfort wiatrowy przechodniów w jego otoczeniu i komfort użytkowników tego budynku
- Wykonanie optymalizacji lotniczego profilu skrzydła z mechanizacją oraz prób w tunelu aerodynamicznym w celu uzyskania charakterystyk profilu niezbędnych dla dalszych obliczeń skrzydła



ZESPÓŁ PROJEKTOWY SILNIKÓW TŁOKOWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#SILNIKI TŁOKOWE #ENERGETYKA ROZPROSZONA
#PALIWA GAZOWE #PALIWA NIEKONWENCJONALNE
#HAMOWNIA SILNIKOWA #SILNIK WIELOPALIWOWY

Zespół Projektowy Silników Tłokowych znajduje się w Instytucie Techniki Ciepłej na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW i jest jedynym w Polsce ośrodkiem, w którym prowadzone są badania nad całkowicie nowymi konstrukcjami silników tłokowych.

Prace obejmują nie tylko analizy teoretyczne (symulacje numeryczne procesów spalania, przepływów, wytrzymałości), ale też budowę i testy prototypów – dysponuje mobilną hamownią silnikową o możliwościach badawczych do 2200 kW. Zespół od ponad 20 lat prowadzi prace nad konstrukcją, wykonaniem oraz badaniami kolejnych prototypów silników o niekonwencjonalnym układzie kinematycznym, nazwanych rewolwerowymi. Dzięki zastosowanym w nich rozwiązaniom uzyskuje się stosunkowo prosty pod względem konstrukcji system zmiennego stopnia sprężania oraz pseudoadiabatyczne komory spalania. Podnosi to sprawność silnika oraz umożliwia wielopaliwowość – zarówno na paliwach płynnych, jak i gazowych.

Ze względu na powiązania z wydziałem MEiL oraz dobrą znajomość branży, Zespół potrafi zaprojektować i wdrożyć do produkcji np. silnik do napędu dużych, wojskowych dronów bojowych. Na przestrzeni lat, w ramach projektów finansowanych przez MNiSW, NCBR oraz środków prywatnych, wykonano i przetestowano cztery prototypy (o rozpiętości mocy od 0,5 kW do ponad 1MW – w piątym, składanym obecnie silniku). W prace zaangażowani są partnerzy z przemysłu, m.in. firma Pimet, udostępniająca nowoczesny park maszynowy oraz Horus Energia (lider branży zespołów prądotwórczych w Polsce).

KONTAKT

dr inż. Paweł Mazuro
pawel.mazuro@pw.edu.pl
(+48) 22 234 52 77
www.facebook.com/GenekoPW

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- mobilne kontenerowe stanowisko badawcze silnika rewolwerowego, w skład którego wchodzi wszystkie niezbędne instalacje oraz systemy pomiarowe, m.in.:
 - system akwizycji danych firmy National Instruments
 - specjalistyczne czujniki ciśnienia (m.in. czujniki indykatorowe, pulsacji ciśnienia) światowych marek (Kistler, Kulite, Imes)
 - hamulec elektrowirowy (Froude-Hofman) oraz hamulec wodny (Power-Test)
 - momentomierze, w tym momentomierz bezłożyskowy HBM
 - specjalistyczne urządzenia do pomiaru składu gazu (analyzer Xstream, chromatograf gazowy)

WYBRANE PROJEKTY

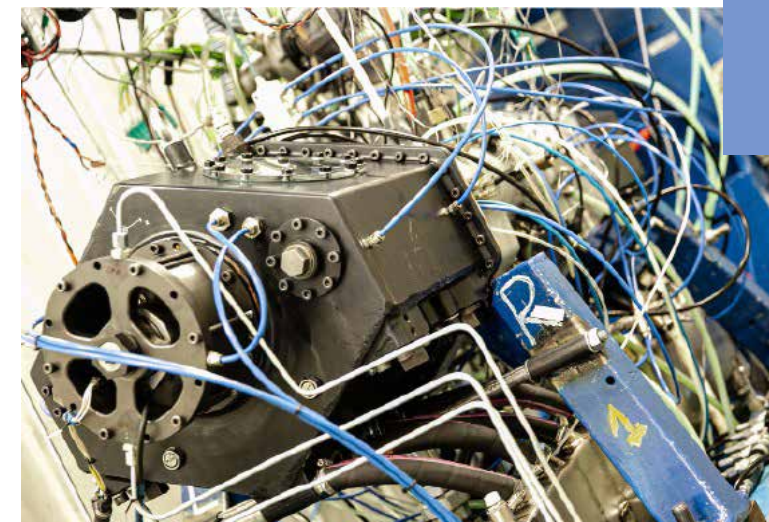
- Badania wysokosprawnego silnika wykorzystującego technologię HCCI do zastosowań w energetyce rozproszonej (Umowa o dofinansowanie NCBR nr PBS3/B4/16/2015, Program Badań Stosowanych, ścieżka B)
- Investigations of Homogeneous Charge Compression Ignition in an innovative barrel engine (Umowa o dofinansowanie NCBR nr Pol-Nor/199058/94/2014, Program Polsko-Norweska Współpraca Badawcza)
- Konstrukcja 5-cylindrowego wysokoprężnego bezkorbowego silnika lotniczego o pojemności 3000 cm³ i o osiach cylindrów równoległych do osi wału silnika (MNiSW)
- Projekt, budowa i badania dwucylindrowego, dwusuwowego silnika rewolwerowego PAMAR 2 o pojemności 600 cm³
- Teoria i badania spalinowego silnika tłokowego o cylindrach równoległych do osi wału (MNiSW)

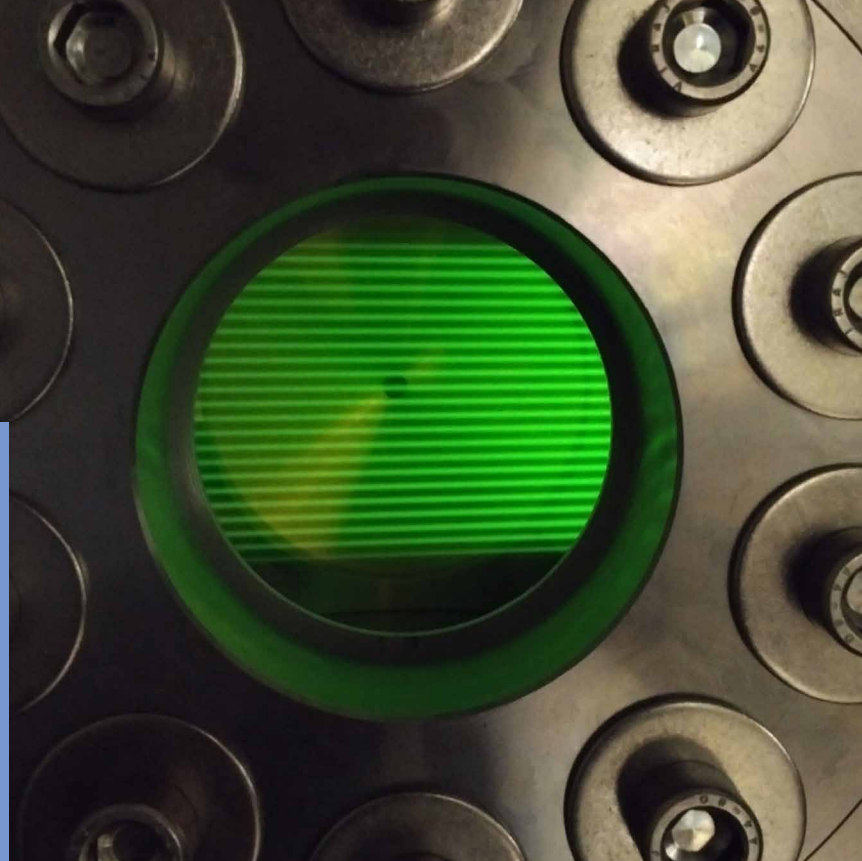
OFEROWANE USŁUGI

- ocena możliwości zastosowania posiadanego przez Klienta paliwa do napędu silnika spalinowego
- badania silnika rewolwerowego na paliwach dostarczonych przez Klienta
- projekt konstrukcyjny, technologiczny oraz wdrożenie do produkcji silnika na wybrane paliwo
- projekty silników spalinowych dla branż takich jak: energetyka rozproszona, pojazdy wojskowe, drony

Ze względu na specyfikę branży Zespół zainteresowany jest przede wszystkim długoletnią współpracą z Klientami w zakresie wyżej wymienionych usług, w tym różnych sektorów przemysłu, szczególnie:

- energetyki rozproszonej – oferta skierowana jest przede wszystkim do biogazowni oraz zakładów produkcyjnych, w których jako produkt uboczny powstają gazy o niskiej wartości opałowej i zmiennym składzie (np. gazyfikacja śmieci, utylizacja opon, gazy flarowe),
- wojskowego – istnieje możliwość zaprojektowania i wdrożenia do produkcji wielopaliwowego silnika do polskich czołgów i pojazdów gąsienicowych.





LABORATORIUM DIAGNOSTYKI LASEROWEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
INŻYNIERIA MECHANICZNA

WIZUALIZACJA PROCESÓW WTRYSKU I SPALANIA #CFD #PLIF #LIF
#ANALIZA SKŁADU PŁOMIENIA #NIEINWAZYJNA DIAGNOSTYKA PŁOMIENIA
#SPRAY #PARAMETRY SPRAYU #WYZNACZANIE WIELKOŚCI KROPEL
#LASER INDUCED FLUORESCENCE #MIE SCATTERING #RAYLEIGH SCATTERING
#ROZWÓJ I KALIBRACJA MODELI WTRYSKU I SPALANIA #SILNIKI TŁOKOWE
#SILNIKI TURBINOWE #SILNIKI LASEROWE #OPTIMALIZACJA URZĄDZEŃ CIEPLNO-
PRZEPŁYWOWYCH #OPTIMALIZACJA URZĄDZEŃ PROCESOWYCH

Laboratorium Diagnostyki Laserowej funkcjonuje w ramach Zakładu Silników Lotniczych na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa. Jest jednocześnie częścią szerszego kompleksu laboratoriów LATIS.

Istotnym elementem działalności badawczej zespołu jest synergia wynikająca z połączenia badań eksperymentalnych z zaawansowanymi narzędziami numerycznymi. Prace eksperymentalne pozwalają zebrać dane wsadowe do modeli numerycznych oraz przeprowadzić ich kalibrację. Skalibrowane modele CFD stanowią niezwykle wartościowe narzędzie badawcze do optymalizacji skomplikowanych urządzeń technicznych (jak np. układy oczyszczania spalin, silniki energetyczne, silniki lotnicze i rakietowe, reaktory katalityczne, opryskiwacze oraz inne), w których wykorzystanie technik eksperymentalnych byłoby niemożliwe albo niezwykle trudne i kosztowne.

Prace badawcze prowadzone przez Zespół zaowocowały wieloma wdrożeniami, szczególnie w zakresie układów wydechowych.

W laboratorium zrealizowany został szereg projektów, m.in. we współpracy z: Wärtsilä Finland Oy – największym producentem silników okrętowych i stacjonarnych na świecie oraz AVL LIST GmbH – liderem rynku w zakresie badań rozwojowych napędów pojazdów, ponadto: Katcon Polska Sp. z o.o. (jeden z głównych dostawców układów wydechowych do czołowych koncernów motoryzacyjnych) oraz Ghent University, Lund University, Michigan Technological University, Motortech GmbH oraz University of Birmingham, Akademia Morska w Gdyni, Instytut Lotnictwa, Politechnika Częstochowska, Politechnika Lubelska, Politechnika Poznańska.

KONTAKT

dr inż. Łukasz Jan Kapusta
lukasz.kapusta@pw.edu.pl
(+48) 22 234 52 41

<https://www.itc.pw.edu.pl/Pracownicy/Badawczo-dydaktyczni/Kapusta-Lukasz-Jan>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

LABORATORIUM DIAGNOSTYKI LASEROWEJ:

- ❑ laserowy układ do wizualizacji płomienia i aerozoli (metody: PLIF, Rayleigh scattering, shadowgraphy, Mie scattering, SLIPI, LIF/Mie)
- ❑ kamery do obserwacji procesów szybkozmiennych
- ❑ mikroskop dalekiego zasięgu do obserwacji rozpadu strugi cieczy i pomiaru wielkości kropeł
- ❑ układy akwizycji danych do rejestracji procesów szybkozmiennych
- ❑ metody obliczeniowe mechaniki płynów (CFD) do analiz przepływów i wymiany ciepła
- ❑ komory o stałej objętości do obserwacji procesów wtrysku i spalania w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury
- ❑ stanowisko przepływowe do testowania układów wydechowych i obserwacji zjawisk w warunkach silnego przepływu i wysokiej temperatury
- ❑ analizator spalin CLD do pomiaru NO_x oraz NH₃
- ❑ unikatowy sprzęt do wizualizacji procesów wtrysku i spalania, pozwalający m.in. na:
 - pomiar parametrów wtrysku cieczy (sprayu) takich jak: kąt strugi, zasięg strugi, rozkład wielkości kropeł oraz morfologia kropeł
 - wizualizację pól temperatury w płomieniu
 - ocenę strefy reakcji i formowania substancji szkodliwych w procesie spalania

OFEROWANE USŁUGI

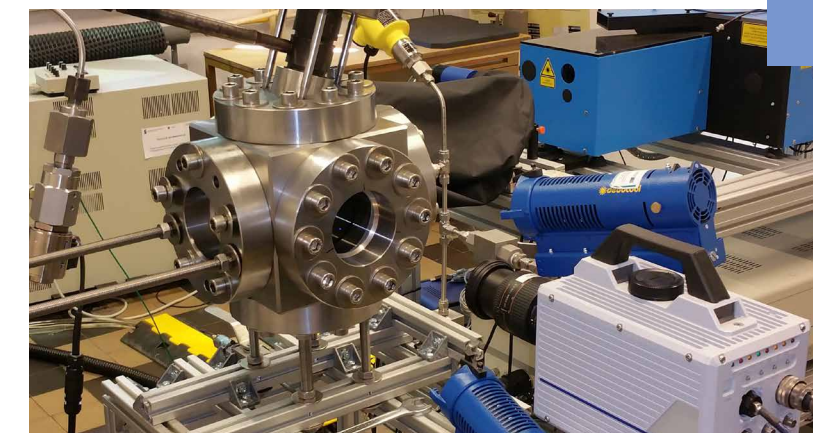
- ❑ pomiar wielkości kropeł z wszelkiego rodzaju układów wtryskowych (wtryskiwacze paliwa, układy gaśnicze, dysze do rozpylania leków, dysze wykorzystywane w maszynach rolniczych do aplikacji nawozów i środków ochrony roślin, rozpraszanie się aerozoli generowanych przez człowieka poprzez kaszel bądź kichanie)
- ❑ wizualizacja procesów szybkozmiennych zarówno z zakresu spalania, wtrysku i mechaniki płynów, jak i dotyczących ciał stałych, np. obserwacja ich szybkiego odkształcania i interakcji na skutek zderzeń
- ❑ analiza płomienia, w tym określanie miejsca głównej

reakcji, miejsc formowania szkodliwych substancji, określanie pola temperatury

- ❑ analiza procesów mieszania (w tym ocena ich efektywności) różnych gazów, różnych cieczy oraz cieczy z gazami w urządzeniach praktycznych (np. elementów układów przemysłowych i innych)
- ❑ weryfikacja oraz rozwój i kalibracja modeli zjawisk fizycznych dotyczących spalania, wtrysku i przepływu gazów oraz cieczy

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Knocky-Knock prevention and increase of reliability and efficiency of high power gaseous internal combustion engines (HORYZONT 2020, MSCA-RISE)
- ❑ Zaawansowany układ wydechowy do konwencjonalnych i hybrydowych pojazdów pasażerskich stanowiący pomostową technologię w drodze do pełnej elektryfikacji (NCBR, Ścieżka dla Mazowsza)
- ❑ Proces mieszania przegrzanej strugi cieczy w warunkach silnego przepływu ośrodka gazowego NCN, OPUS)
- ❑ Opracowanie układów mieszania i konwersji roztworu wodnego mocznika w systemach SCR w celu uruchomienia produkcji układu wylotowego dla silników o zapłonie samoczynnym, spełniającego normy emisji Euro 7 (NCBR, POIR 2014-2020)
- ❑ Opracowanie technologii silników rakietowych na ciekły materiał pędny do zastosowań w nośnikach rakietowych nowej generacji – HIPERGOL (NCBR, Programy i projekty – obronność i bezpieczeństwo)





INŻYNIERIA MECHANICZNA



ZESPÓŁ KONSTRUKCJI I BADAŃ SAMOCHODÓW

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

INŻYNIERIA MECHANICZNA

#TEORIA RUCHU SAMOCHODU #BADANIA DROGOWE POJAZDÓW
#BADANIA SYMULACYJNE POJAZDÓW
#UKŁADY NAPĘDOWE, ZAWIESZENIA, UKŁADY KIEROWNICZE, UKŁADY HAMULCOWE
#OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE #BEZPIECZEŃSTWO RUCHU SAMOCHODU
#RZECZOZNAWSTWO SAMOCHODOWE #REKONSTRUKCJA WYPADKÓW

Zespół Konstrukcji i Badań Samochodów prowadzi swoją działalność na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych w Instytucie Pojazdów i Maszyn Roboczych.

Specjalności naukowo-badawcze Zespołu to:

- teoria ruchu samochodów, budowa samochodów i ich zespołów, symulacja komputerowa ruchu samochodu, obliczenia wytrzymałościowe (MES),
- badania stanowiskowe i trakcyjne samochodów i ich zespołów, budowa systemów pomiarowych,
- rzeczoznawstwo samochodowe.

Zespół posiada bogate doświadczenie w zakresie opracowywania rozwiązań konstrukcyjnych podzespołów samochodowych poparte licznymi projektami badawczymi, opracowywanymi ekspertyzami oraz usługami na rzecz znanych podmiotów branży motoryzacyjnej. Zespół współpracuje z wieloma instytucjami, ośrodkami badawczymi i instytucjami uczelnianymi takimi jak Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, PIMOT, WAT, STOMIL Olsztyn, Fomar Borg Automotive S.A., Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej, WITPiS, AMZ-Kutno czy MELEX Sp. z o.o.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Andrzej Reński
andrzej.renski@pw.edu.pl
(+48) 725 990 831
<http://www.simr.pw.edu.pl/Instytut-Pojazdow-i-Maszyn-Roboczych/Struktura/Zaklad-Samochodow>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- zestawy aparatury pomiarowo-sterującej pozwalającej na badania pojazdów i ich zespołów w warunkach drogowych i stanowiskowych; pomiar i rejestracja w czasie rzeczywistym przemieszczeń, prędkości i przyspieszeń
- zestaw pomiarowy SRT-4 do badania przyczepności opon samochodowych do nawierzchni drogi; wyznaczanie charakterystyki współczynnika przyczepności w funkcji poślizgu koła
- oprogramowanie inżynierskie: SolidWorks, Matlab/Simulink, Adams, Ansys

OFEROWANE USŁUGI

- badania drogowe i stanowiskowe pojazdów i ich zespołów
- badanie przyczepności opon do nawierzchni drogi; ocena przyczepności opon wg Regulaminu EKG nr 117
- projektowanie zespołów podwozia samochodu
- badania symulacyjne ruchu pojazdu
- obliczenia wytrzymałościowe MES
- ekspertyzy z zakresu rzeczoznawstwa samochodowego

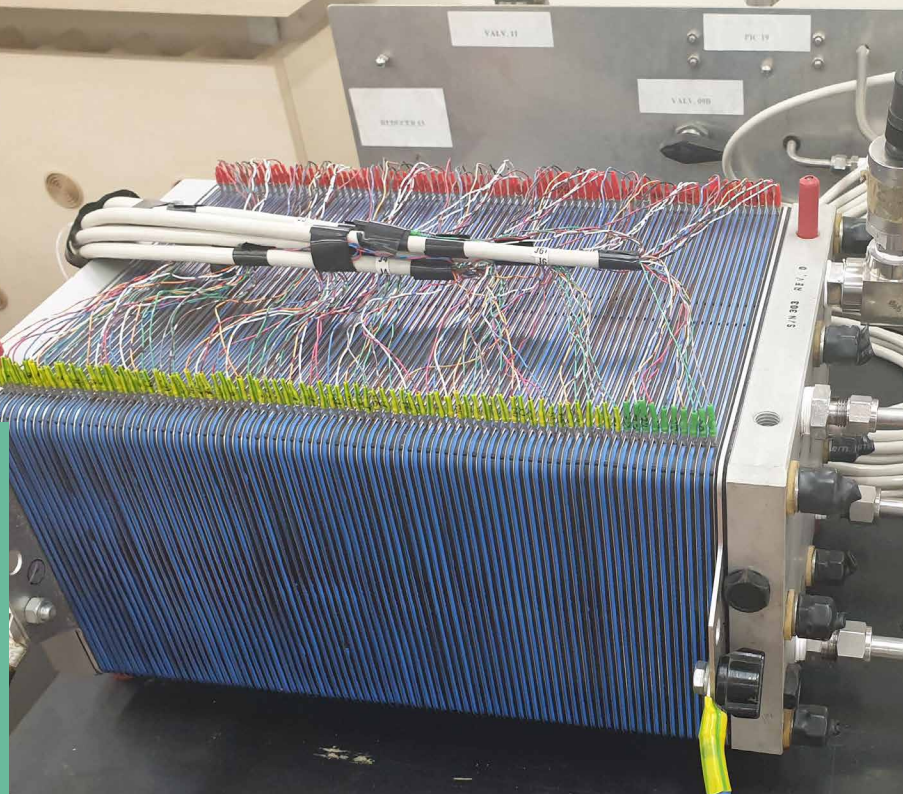
PATENTY

- Układ sterowania skrętem kół naczepy w wieloosiowych zestawach naczepowych z osiami o kołach kierowanych (PAT.218358)
- Kierownica dynamometryczna do pomiaru momentu sił na kole kierownicy (PAT.223845)
- Układ napędowy z ukośnie poprowadzonymi półosiąmi napędowymi do pojazdu z niezależnym zawieszeniem kół (PL 226130 B1)

WYBRANE PROJEKTY

- Badania współczynnika przyczepności nawierzchni drogowych w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Opracowanie projektu zestawu pomiarowego SRT-4 i nadzór wykonawczy. Opracowanie układu pomiarowo-sterującego oraz odpowiedniego oprogramowania. Opracowanie i wdrożenie procedur pomiarowych. Kilukrotna aktualizacja oprogramowania na potrzeby Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Krajowej Dyrekcji Dróg i Mostów
- Układy pomiarowo-sterujące do badań stanowiskowych oraz drogowych pojazdów i ich zespołów, użytkowane na Wydziale SIMR oraz w wielu ośrodkach badawczych i instytucjach uczelnianych (przykładowi odbiorcy: PIMOT, WAT, STOMIL Olsztyn, Fomar Borg Automotive S.A., Instytut Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych Politechniki Krakowskiej, WITPiS)
- Udział w projektach FUNTER i POTER w zakresie projektowania zespołów podwozia pojazdu terenowego, realizowanych w PIMOT i AMZ-Kutno
- N. Truck użytkowy pojazd modułowy o napędzie elektrycznym o DMC 3,5 t do transportu na obszarach miejskich i przemysłowych; opracowanie ogólnej koncepcji i projektu zespołów podwozia pojazdu dostawczego z napędem elektrycznym oraz wykonanie obliczeń wytrzymałościowych i badań drogowych prototypów (POIR 2014–2020 – MELEX Sp. z o.o.)
- Ekspertyzy na zlecenie sądów, 2017–2020





ZESPÓŁ BADAWCZY ZAKŁADU NAPĘDÓW WIELOŹRÓDŁOWYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MECHANICZNA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ELEKTROMOBILNOŚĆ

#UKŁADY NAPĘDOWE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH I HYBRYDOWYCH

#ANALIZY ENERGETYCZNE POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH I HYBRYDOWYCH

#TECHNOLOGIE PRZETWARZANIA I MAGAZYNOWANIA ENERGII

Zakład Napędów Wieloźródłowych funkcjonuje na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych PW, a jego działalność wpisuje się w obszar „Inteligentny, ekologiczny i zintegrowany transport”, w szczególności w zakresie energoefektywnych i proekologicznych napędów pojazdów hybrydowych i elektrycznych, z uwzględnieniem problematyki ich infrastruktury i autonomizacji.

Przykładem zrealizowanej przez zespół usługi jest: opracowanie koncepcji oraz analiza nowoczesnego układu napędowego dla elektrycznego samochodu dostawczego o rozszerzonym zasięgu jazdy dla PRO-TEC Car Security System Albert Marczak.

KONTAKT

dr hab. inż. Jacek Dybała, prof. uczelni
jacek.dybala@pw.edu.pl
(+48) 607 752 798

www.simr.pw.edu.pl/Instytut-Pojazdo-
w-i-Maszyn-Roboczych/Struktura/Za-
klad-Napedow-Wielozrodlowych

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- stanowiska do badań:
 - elektrycznych i hybrydowych układów napędowych (szeregowego, równoległego, z przekładnią planetarną)
 - przekładni mechanicznych w napędach elektrycznych i hybrydowych
 - źródeł prądu (baterii, superkondensatorów, ogniwa paliwowego PEM)
- Zespół dysponuje również mobilnym stanowiskiem badawczym – pojazdem elektrycznym o wielosilnikowym napędzie.

OFEROWANE USŁUGI

- badania, ekspertyzy i analizy:
 - hybrydowych układów napędowych i ich komponentów
 - elektrycznych układów napędowych i ich komponentów
 - przekładni mechanicznych CVT
 - źródeł prądu (baterii, superkondensatorów, ogniwa paliwowego PEM)
 - rynku dla magazynów energii z uwzględnieniem wskaźników techniczno-ekonomicznych
 - dla rządowych i pozarządowych instytucji think-tankowych w zakresie rozwoju elektromobilności, magazynowania energii, Smart Grids, urządzeń generacji rozproszonej oraz bilansowania OZE, a także ich oddziaływania na środowisko
- ocena i rozwój technologii oraz produktów dla celów elektromobilności i ekologicznego transportu drogowego

PATENTY

- Hybrydowy układ napędowy, PL 207072 B1 (2010)
- Hybrydowy elektryczny układ napędowy pojazdu wspomagany przez zespół silnik spalinowo-generator, PL 209457 B1 (2011)
- Hybrydowy układ napędowy, PL 210004 B1 (2011)
- Urządzenie zespolonego sprzęgła-hamulca sterowanego elektromagnetycznie, PL 210745 B1 (2012)

- Sposób diagnozowania nieprawidłowości w pracy układów mechanicznych poruszających się obiektów, PL 222383 B1 (2016)
- Sposób określania stanu wyłężenia materiału na podstawie histerezy magnetomechanicznej, PL 222599 B1 (2016)
- Sterowana przekładnia pasowa, PL 222644 B1 (2016)

WYBRANE PROJEKTY

- Safe and green road vehicles (MNiSW, SAGE)
- Zwiększenie sprawności napędu poprzez zastosowanie komponentów energoelektrycznych o zwiększonej niezawodności i bezpieczeństwie – IDEAS (NCBR, ENIAC)
- Opracowanie systemu mechatronicznego do badań układu napędowego z ogniwem paliwowym PEM, baterią elektrochemiczną i silnikiem trakcyjnym
- Sterowanie rozdziałem mocy w pojazdach elektrycznych hybrydowych
- Badania i analiza nowej generacji płyt ściennych z materiałami zmiennofazowymi oraz opracowanie systemu wytwarzania energii opartego na panelach fotowoltaicznych przeznaczonego do stosowania w kontenerach i zabudowach mobilnych (RPOWM, Prosperita sp. z o.o.)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Członkostwo w Advisory Board europejskiego programu TRA VISIONS
- Koordynacja działalności Polskiego Towarzystwa Pojazdów Ekologicznych (PTPE)
- Złoty Medal (za Rower z Napędem Mechaniczno-Elektrycznym), World's Inventions Exhibition Eureka, Brussels, 1997
- Nagroda Fiat Chrysler Automobiles (FCA) za pracę magisterską „Modelowanie procesu kogeneracji energii z wykorzystaniem badań stanowiskowych na silniku Stirlinga”, Warszawa, 2017

INTERDYSCYPLINARNY





DZIAŁ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH (SEMINSYS)

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; NAUKI CHEMICZNE

#MIKROELEKTRONIKA #FOTONIKA #MIKROSYSTEMY #NANOTECHNOLOGIA

Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT to centrum badawcze, w skład którego wchodzi budynek technologiczny wyposażony w aparaturę badawczą oraz zaplecze techniczne do prowadzenia prac naukowych, badawczych, a także wdrożeniowych. W zależności od wymagań stawianych w danej dziedzinie – zapewniają one pożądaną czystość technologiczną (cleanroomy dostosowane do prowadzonych badań), stabilizację temperatury oraz wilgotności. Specjalna konstrukcja Laboratorium chroni budynek przed niepożądanymi drganiami i polem elektromagnetycznym, które mogłyby zakłócić procesy technologiczne lub prace charakteryzacyjno-diagnostyczne.

Jedną z istotnych platform badawczo-rozwojowych CEZAMAT-u jest linia produkcyjna technologii półprzewodnikowej zlokalizowana w laboratoriach o podwyższonej czystości. Cleanroomy o klasach czystości od ISO 7 do ISO 4 wraz z doбором aparatury zostały zaprojektowane w sposób umożliwiający realizowanie produkcji wdrożeniowej i małoseryjnej układów elektronicznych, fotonicznych i hybrydowych, a także MEMS/MOEMS. Dobrze kontrolowane warunki w pomieszczeniach typu clean room umożliwiają otrzymanie powtarzalnych parametrów oraz przeniesienie opracowanych procesów na przemysłowe linie produkcyjne.

CEZAMAT ściśle współpracuje w zakresie technologii terahercowych z jednostką CENTERA – Centrum Badań i Zastosowań Technologii Terahercowych (Instytut Wysokich Ciśnień PAN). Współpraca obejmuje badania nad podstawowymi i aplikacyjnymi własnościami promieniowania terahercowego.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Romuald B. Beck,
dr inż. Piotr Wiśniewski
romuald.beck@pw.edu.pl,
piotr.wisniewski@pw.edu.pl
(+48) 22 182 12 17, (+48) 22 182 11 89
www.cezamat.eu/infrastruktura/badawcza
www.cezamat.eu/oferty

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- wysokorozdzielczy skaningowy mikroskop elektronowy (HR-SEM) Auriga 60 firmy Carl Zeiss
- mikroskop optyczny Axio firmy Carl Zeiss
- elipsometr spektroskopowy Uvisel2 firmy Horiba Jobin Yvon
- system do bondingu EVG510/200 firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do centrowania i naświetlania masek EVG6200NT /200/ TB firmy EVGroup (EVG)
- system przygotowania podłoży Spin|Step SpinMask 300 firmy AP&S
- półautomatyczne stacje do nanoszenia warstw rezystu (emulsji światłoczułej) oraz jej wywoływania firmy EVGroup (EVG)
- urządzenie do trawienia w plazmie chlorowej oraz fluorowej przy pomocy jonów reaktywnych PlasmaPro 100 ICP RIE firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania warstw metodą rozpylania magnetronowego (w tym także reaktywnego) PlasmaPro 400 firmy Oxford Instruments
- urządzenie do osadzania w plazmie metodą PECVD (ang. Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition) PlasmaPro 100 firmy Oxford Instruments do osadzania warstw krzemu amorficznego oraz tlenku, azotku i tlenko-azotku krzemu z możliwością kontroli składu i naprężeń mechanicznych
- implantator jonów FLEXion 200 firmy IBS umożliwia prowadzenie implantacji jonów przy podłożach podgrzewanych do 500°C
- urządzenia do obróbki chemicznej podłoży (etch/clean) firmy Siconnex
- urządzenie do litografii wiązką elektronową JBX-9300FS firmy Jeol
- dwa zestawy pieców horyzontalnych do procesów średnio- i wysokotemperaturowych firmy Thermco oraz LPCVD (ang. Low Pressure Chemical Vapour Deposition)
- chemia rezystów – zestaw urządzeń firmy Sawatec umożliwiający kontrolowaną obróbkę termiczną rezystów
- piec typu RTP (ang. Rapid Thermal Processing) do prowadzenia procesów w temperaturze do 1450°C, z szybkością nagrzewania do 200°C/s

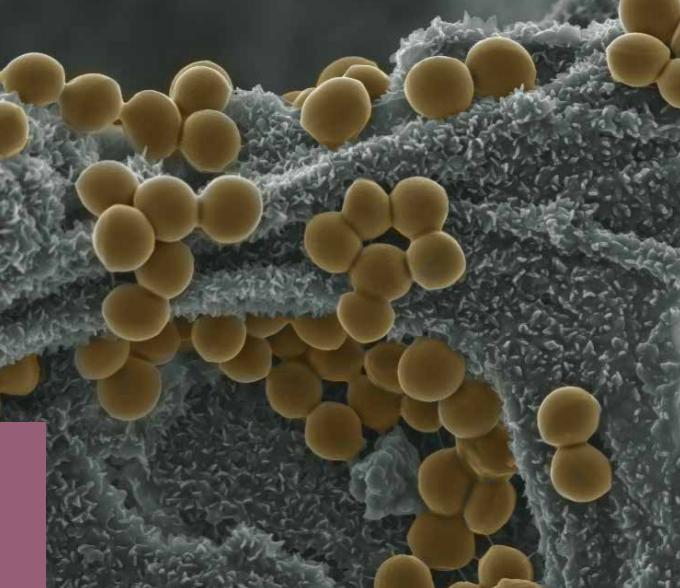
USŁUGI BADAWCZE

Oferta B+R obejmuje wiele usług badawczych i technologicznych. Najprostszy model oferowanych usług to optymalizacja wykonania pojedynczych procesów technologicznych z wykorzystaniem unikatowej aparatury.

Oferujemy również model współpracy obejmujący opracowanie przyrządów oraz układów funkcjonalnych od etapu projektu, do uzyskania docelowej geometrii struktur spełniających zadaną funkcjonalność. Nasz zespół realizuje szeroki zakres procesu rozwojowego przyrządów i układów scalonych specjalnego przeznaczenia. Odpowiadamy na zapotrzebowanie partnera, zapewniając obsługę cyklu rozwojowego od określenia wymagań funkcjonalnych przez partnera, do dostarczenia serii pilotażowej wraz z dokumentacją techniczną pozwalającą na masową produkcję. Oferta dotycząca jednostkowych usług, w tym pojedynczych procesów i cykli procesów obejmuje: charakteryzację, optymalizację wytwarzania warstw pod zadanym kątem, odwzorowanie kształtów, wykonanie wraz z optymalizacją złożonej sekwencji procesów technologicznych.

WYBRANE PROJEKTY

- Ultra-Low Power technologies and Memory architectures for IoT, Celem projektu było wykonanie otwartej platformy do technologicznej Ultra Low Power (ULP) na potrzeby Internetu rzeczy (IoT) (PRIME Horyzont 2020)
- Technologie układów fotoniki scalonej na zakres średniej podczerwieni (MIRPIC). Celem jest opracowanie technologii fotonicznych układów scalonych działających w zakresie średniej podczerwieni – w ramach Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych „Nowoczesne technologie materiałowe” (TECHMATSTRATEG)
- FOTECH-1. Opracowanie nowej klasy łatwo przestrajanych, sterowanych polem elektrycznym falowodowych układów optofluidycznych w postaci mikrokanalów, wytworzonych w PDMS i wypełnionych materiałem ciekłokrystalicznym (konkurs FOTECH-1 w ramach projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza)
- Badanie zjawiska tunelowania międzypasmowego między niskowymiarowymi gazami nośników w polowym tranzystorze tunelowym (NCN, PRELUDIUM)
- Autonomiczny system cyfrowej inspekcji przestrzeni i nadzoru inwestycyjnego z wykorzystaniem UAV oraz mobilnych stacji dokujących – AREP (podwykonawstwo; zakres: opracowanie, skonstruowanie i przetestowanie modułu sterowania i komunikacji U2U, U2I zapewniającego komunikację między dronami oraz między dronami a stacją naziemną)
- Rozwój platformy fotoniki scalonej na bazie azotku krzemu dla pasma widzialnego do zastosowań sensorycznych – program „Inkubator Innowacyjności 4.0” (MNIŚW)



ZESPÓŁ NANOMATERIAŁÓW BIOAKTYWNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#NANOCZĄSTKI #NANOKOMPOZYTY #NANOSREBRO
#NANOMIEDŹ #NANOCERAMIKA #NANOTLENKI METALI
#MATERIAŁY 2D #GRAFEN #MXENES #CHARAKTERYZACJA
#BIOBÓJCZE #ANTYBAKTERYJNE #GRZYBOBÓJCZE
#WIRUSOBÓJCZE #SAMOSTERYLIZUJĄCE
#PRZECIWNOWOTWOROWE #FOTOKATALIZA #HIPERTERMIA
#TOKSYCZNOŚĆ #TOKSYKOLOGIA #CYTOTOKSYCZNOŚĆ
#EKOTOKSYCZNOŚĆ

KONTAKT

dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska
agnieszka.jastrzebska@pw.edu.pl
(+48) 22 324 74 49
<https://www.wim.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Grupy-badawcze/Bioaktywne-nanomaterialy-o-strukturze-2D-kryształu>
<https://www.wim.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Grupy-badawcze/Tworzywa-ceramiczne-i-kompozyty-z-ich-udzialem>

POWRÓT DO SPISU TREŚCI

Działalność Zespołu zorganizowana jest na Wydziale Inżynierii Materiałowej, w Zakładzie Materiałów Ceramicznych i Polimerowych. Koncentruje się na badaniach właściwości bioaktywnych nanomateriałów o strukturze nanokompozytowej, nanohybrydowej i dwuwymiarowej. Obejmuje opracowanie metod syntezy i modyfikacji, badanie mechanizmów oddziaływania na układy biologiczne w odniesieniu do składu chemicznego, morfologii, struktury, właściwości fizykochemicznych. Zespół bada również walory aplikacyjne oraz wpływ modyfikacji materiałów (w tym materiałów dwuwymiarowych takich jak grafen czy MXenes) na ich aktywność biologiczną, skuteczność biobójczą (antybakteryjną, grzybobójczą, wirusobójczą), szeroko pojętą toksyczność w odniesieniu do człowieka i środowiska naturalnego, czy właściwości przeciwnowotworowe. Zespół wykorzystuje m.in. metody zol-żel i hybrydowe, w ramach opracowania metod wytwarzania cząstek nanokompozytowych z udziałem nanosrebra i nanomiedzi. Modyfikacja właściwości fotokatalitycznych nanocząstek tlenku tytanu odbywa się z wykorzystaniem procesów dotowania jonami i modyfikacji nanocząstkami metali.

Zespół szeroko współpracuje z wieloma grupami badawczymi w Polsce (Wydział Fizyki UW, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH, Instytut Wysokich Ciśnień UNIPRESS PAN, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT w Szczecinie, Wydział Lekarski PUM w Szczecinie czy Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego w Warszawie) i na świecie (Drexel University, Tulane University, ICA Research and Development SRL, Technical University of Cluj Napoca, North University Center of Baia Mare, Babes-Bolyai University of Cluj Napoca) oraz z przemysłem (m.in. firmy: Fabryka Kart Treffi-Kraków Sp. z o.o., POS Lab Sp. z o.o., Amii Sp. z o.o., Paper Cups Factory Sp. z o.o., Linegal Chemicals Sp. z o.o., UST-M Sp. z o.o., NANONET, Kancelaria Doradztwa Gospodarczego Milczarek i Maciąg S.C., Creo+).

Dotychczasowi klienci koncentrują swoje działania na wdrażaniu nano-rozwiązań o charakterze biobójczym, fotokatalitycznym czy biotechnologicznym, przy zachowaniu całkowitego bezpieczeństwa opracowywanych rozwiązań.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- analizator wielkości cząstek oraz potencjału Zeta Zetasizer Nano-ZS (Malvern Instruments)
- aparatura do charakteryzacji powierzchni właściwej i porowatości Quadrasorb SI firmy Quantachrome, zaopatrzona w degazer Flo Vac
- homogenizator ultradźwiękowy SONICS VCX 750
- wirówka laboratoryjna Rotina 420 firmy Hettich Zentifugen
- wirówka MPW-352, Med Instruments

- licznik kolonii Scan 100 Interscience International
- układ reakcyjny do syntezy nanoproszków kompozytowych metodą zol-żel wraz z dygestorium
- suszarka laboratoryjna firmy Binder
- inkubator Orbital Shaker-Incubator ES-80 firmy Grant Instruments Ltd.
- dwuwiązkowy spektrometr UV-VIS Evolution 210 Thermo Scientific, lampa ksenonowa, zakres 190–1100 nm zaopatrzony z układem reflektancyjnym do pomiarów próbek stałych
- spektrometr FTIR, Nicolet iS5, Thermo Scientific, zaopatrzony w przystawkę DRIFT, ATR (kryształ diamentowy i germanowy)
- liofilizator Alpha 2-4 LD Plus, Martin Christ, do -85°C, wydajność 4 kg lodu/24h
- reaktor mikrofalowy Ertec MAGNUM v2, o mocy 600 W, 2.45 GHz, poj. 110 mL z automatycznym systemem kontroli
- spektrometr XRF PI 100, Polon-Izot, z szybkim detektorem SSD, rozdzielczość od 125 do 140 eV
- termocykler gradientowy Geneexplorer, w zakresie 4–105°C, blok 96-dołkowy, próbówki 0,2 mL, stripy, płytki 96-dołkowe

OFEROWANE USŁUGI

- synteza nanomateriałów i modyfikacja z wykorzystaniem metody sol-żel, hybrydowych, hydro- i solwotermalnej
- optymalizacja stężenia reagentów, warunków przebiegu reakcji oraz morfologii i właściwości fizykochemicznych produktu końcowego pod kątem osiągnięcia najlepszej bioaktywności i selektywności opracowanych nanocząstek
- charakteryzacja morfologiczna i strukturalna wytworzonych nanocząstek – mikroskopowa charakteryzacja morfologii, analiza sposobu i efektywności dyspersji nanocząstek metalu na powierzchni lub w objętości cząstki ceramicznej
- charakteryzacja fizykochemiczna wytworzonych nanocząstek – badania powierzchni właściwej, objętości i średnicy porów, badania gęstości piknometrycznej, analiza składu pierwiastkowego oraz stanu chemicznego powierzchni (stanu walencyjnego atomów)
- charakteryzacja mikrobiologiczna wytworzonych materiałów – badania właściwości antybakteryjnych i grzybobójczych w stosunku do wybranych szczepów bakteryjnych
- mikroskopowa analiza preferencyjnych miejsc dla adsorpcji badanych mikroorganizmów, wraz z oceną efektywności adsorpcji bakterii

- badania powierzchniowego ładunku elektrostatycznego – potencjału zeta w czasie rzeczywistym trwania adsorpcji i szerokim zakresie pH, analiza wpływu powierzchniowego ładunku elektrycznego sorbentów i bakterii, ich morfologii, struktury i fizykochemii powierzchni na zjawisko sorpcji bakterii oraz oddziaływania elektrostatyczne pomiędzy sorbentem a bakterią
- analiza oddziaływania w stosunku do środowiska naturalnego (glonów, dobroczynnych mikroorganizmów wyizolowanych ze środowiska naturalnego, roślin wyższych i prostych organizmów wodnych np. skorupiaków)
- porównanie właściwości nanocząstek otrzymanych opracowanymi metodami, z nanocząstkami wytwarzanymi innymi metodami oraz ocena wartości aplikacyjnej opracowywanych materiałów z dodatkiem bioaktywnych nanocząstek
- badania powierzchni właściwej i porowatości proszków metodą sorpcji fizycznej azotu
- analiza cytotoksyczności oraz ew. właściwości przeciwnowotworowych
- analiza składu chemicznego powierzchni nanomateriałów z wykorzystaniem spektrometrii w podczerwieni
- analiza nanokoloidów i stężenia związków chemicznych z wykorzystaniem spektroskopii UV-VIS

PATENTY

- Sposób otrzymywania modyfikowanych płatków grafenu oraz modyfikowane powierzchniowo płatki grafenu (PAT.227753)
- Sposób otrzymywania modyfikowanych płatków grafenu (PAT.226568)
- Sposób otrzymywania modyfikowanych płatków grafenu oraz modyfikowane powierzchniowo płatki grafenu (PAT.227754)
- Sposób otrzymywania modyfikowanych płatków grafenu (PAT.225568)

WYBRANE PROJEKTY

- Badania właściwości przeciwnowotworowych nano-kryształów 2D karbidków i azotków tytanu – faz MXenes (NCN, Sonata Bis 7)
- Badania właściwości bio-aktywnych nowych dwuwymiarowych struktur karbidków lekkich metali przejściowych (MnSW, Iuventus Plus)
- Zaawansowane techniki badania in situ zjawiska sorpcji bakterii na powierzchni nowych nanohybrydowych sorbentów grafenowych w układach wodnych (NCN, Sonata Bis 7)



WIRTUALNE LABORATORIUM ANALIZ GEOPRZESTRZENNYCH CENAGIS

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#GEOINFORMATYKA #GEOMATYKA #GIS #TELEDETEKCJA #KARTOGRAFIA
#ANALIZY PRZESTRZENNE #SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ #AI
#BAZY DANYCH PRZESTRZENNYCH #MAPY #UCZENIE MASZYNOWE #BIG DATA
#ZOBRAZOWANIA SATELITARNE #ANALIZA DANYCH #HPC #KLASTER OBLICZENIOWY

Laboratorium działa na Wydziale Geodezji i Kartografii PW.

Zespół składający się z pracowników różnych zakładów od wielu lat prowadzi interdyscyplinarne badania z zakresu geoinformacji we współpracy z innymi zespołami Politechniki Warszawskiej oraz zespołami badawczymi innych uczelni i instytutów badawczych. Od 2020 roku wykorzystuje w tym celu cyberinfrastrukturę danych geoprzestrzennych CENAGIS.

Działalność zespołu koncentruje się na automatyzacji i efektywnym przetwarzaniu oraz analizie i wizualizacji dużych zbiorów danych geoprzestrzennych (ang. spatial big data), w tym obrazów satelitarnych, zdjęć lotniczych, chmur punktów ze skaningu laserowego i różnorakich danych wektorowych odniesionych przestrzennie.

Dotychczasowymi klientami zespołu byli m.in.: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Biuro Cyfryzacji Miasta Stołecznego Warszawa, Gmina i Miasto Żuromin, OPEGIEKA, Comtegra, Cloudferro, Tensorflight i Cenatorium.

KONTAKT

dr hab. inż. Dariusz Gotlib, prof. uczelni
dariusz.gotlib@pw.edu.pl
(+48) 501 048 277
www.cenagis.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

Zespół dysponuje unikalną, jedyną w Polsce i jedną z nielicznych na świecie, cyberinfrastrukturą danych przestrzennych, na którą składają się:

- zaawansowana infrastruktura informatyczna składająca się z blisko 70 nowoczesnych serwerów o dużej mocy obliczeniowej, z kilkudziesięcioma kartami graficznymi do obliczeń równoległych i uczenia maszynowego w technologii NVIDIA CUDA, przestrzeni dyskowej ok. 3PB, rozwiązań softwarowych typu big data opartych na CloudStack, Hadoop, Spark, JupyterHub oraz technologii umożliwiających tworzenie i użytkowanie wirtualnych laboratoriów
- różnorodne, zaawansowane, skonfigurowane pakiety oprogramowania do analiz geoprzestrzennych, zarówno komercyjnych, jak i open source oraz własne interfejsy i pakiety analityczne
- repozytorium danych geoprzestrzennych dla Polski, zarówno z krajowej infrastruktury danych przestrzennych, z zasobów społecznościowych, jak i z zasobów komercyjnych
- zintegrowany węzeł CREODIAS zapewniający dostęp do repozytorium danych Europejskiej Agencji Kosmicznej (dostęp do obrazów z europejskich satelitów programu Copernicus)

WYBRANE PROJEKTY

- Centrum Naukowych Analiz Geoprzestrzennych, Obliczeń Satelitarnych wraz z laboratoriami testowania/certyfikacji produktów geomatycznych (CENAGIS) (EFRR UE)
- Innowacyjne podejście wspierające monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych NATURA 2000, z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych – HabitARS (BIOSTRATEG, NCBR)
- Zaawansowane technologie wspomagające przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodzią SAFEDAM (NCBR)
- Opracowanie modelu detekcji materiałów pokryć dachowych nieruchomości komercyjnych z wykorzystaniem analizy zdjęć lotniczych i satelitarnych metodami uczenia głębokiego (zlecenie z firmy Tensorflight Sp. z o.o.)
- Założenia programu SMART CITY w mieście stołecznym Warszawa (badania na zlecenie firmy Comtegra S.A.)

OFEROWANE USŁUGI

- analiza dużych zbiorów danych geoprzestrzennych i opracowanie algorytmów analiz przestrzennych
- weryfikacja hipotez naukowych związanych ze zjawiskami w przestrzeni geograficznej
- wykrywanie zjawisk i obiektów w przestrzeni
- wykrywanie powiązań i współzależności zjawisk i obiektów w przestrzeni
- tworzenie modeli zjawisk, procesów i obiektów związanych z lokalizacją przestrzenną
- testowanie danych wykorzystywanych w aplikacjach nawigacyjnych
- integracja i analiza danych 3D z pułapu lotniczego i satelitarnego oraz danych naziemnych
- przetwarzanie i integracja wielosensorowych danych satelitarnych i wieloźródłowych danych geoprzestrzennych
- opracowanie innowacyjnych koncepcji wizualizacji kartograficznej danych
- ekspertyzy dotyczące jakości danych przestrzennych oraz zgodności modeli danych ze standardami

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nominacja do Polskiej Nagrody Innowacyjności 2019 w kategorii „Innowacyjny Projekt”
- Nominacja do Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju 2020 w kategorii „Projekt Infrastrukturalny”





LABORATORIUM TESTOWANIA APLIKACJI NAWIGACYJNYCH ORAZ SYSTEMÓW LOKALIZACYJNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#APLIKACJE NAWIGACYJNE #KARTOGRAFIA NAWIGACYJNA #GNSS #GPS #NAWIGACJA
SATELITARNA #GEODEZJA SATELITARNA #NAWIGACJA WEWNĄTRZ BUDYNKÓW
#LBS #AR #GEOINFORMATYKA #GEOMATYKA #PRECYZYJNE POZYCJONOWANIE
#NAWIGACJA SAMOCHODOWA #NAWIGACJA LOTNICZA

Zespół badawczy związany z laboratoriami testowania aplikacji nawigacyjnych oraz odbiorników GNSS działa na Wydziale Geodezji i Kartografii i składa się z pracowników różnych zakładów.

Zespół prowadzi interdyscyplinarne badania z zakresu projektowania i testowania różnorodnych aplikacji nawigacyjnych oraz systemów pozycjonowania, działających zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków. Z jednej strony Zespół koncentruje się na modelowaniu i wizualizacji danych na potrzeby aplikacji nawigacyjnych oraz na testowaniu aplikacji nawigacyjnych, z drugiej na metodach zwiększenia precyzji pozycjonowania, w szczególności GNSS.

W obszarze zainteresowania Zespołu są także zadania związane z pozycjonowaniem mobilnych platform pomiarowych (np. Mobile Mapping System), pozycjonowaniem i przetwarzaniem danych na potrzeby pojazdów autonomicznych oraz opracowaniem metod testowania odbiorników GNSS.

Dotychczasowi klienci zespołu to m.in.: Samsung Electronics Polska Sp. z o.o., WASAT Sp. z o.o., Cherry Sp. z o.o., PKP S.A. oraz Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Zespół współpracuje z Obserwatorium Geodezyjno-Astronomicznym Wydziału Geodezji i Kartografii PW.

KONTAKT

dr hab. inż. Dariusz Gotlib, prof. uczelni
dariusz.gotlib@pw.edu.pl
(+48) 501 048 277
www.cenagis.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIA TESTOWANIA APLIKACJI NAWIGACYJNYCH ORAZ ODBIORNIKÓW GNSS – wchodzi w skład Centrum Naukowych Analiz Geoprzestrzennych i Obliczeń Satelitarnych (CENAGIS) i korzystają z takich elementów infrastruktury, jak:
- ☐ najwyższej klasy generator sygnałów GNSS (GSS 9000 firmy Spirent Communications wraz z oprogramowaniem SIM GEN i kontrolerem C50 R SIM GRN HOST) oraz generatory GNSS średniej klasy
 - ☐ różnorodne odbiorniki GNSS (od przenośnych do precyzyjnych geodezyjnych)
 - ☐ środowisko symulacyjne do testów aplikacji oparte na technologii wirtualnej rzeczywistości
 - ☐ specjalistyczne oprogramowanie
 - ☐ klastr obliczeniowy do przetwarzania dużych zbiorów danych, stanowiący komponent cyberinfrastruktury danych geoprzestrzennych CENAGIS
 - ☐ unikalne pola do testowania aplikacji wewnątrz budynków zlokalizowane w ośrodku naukowo-dydaktycznym Politechniki Warszawskiej w Józefostawie (wykorzystującym technologie WiFi, beacon, UWB, RFID) oraz pola testowe w innych gmachach Politechniki Warszawskiej

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Projekt bazy danych przestrzennych i geowizualizacji dla potrzeb nawigacji wewnątrz budynków (na zlecenie Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.)
- ☐ Przeprowadzenie badań i dostarczenie testowych modeli przestrzennych na potrzeby realizacji usługi nawigacji wewnątrz budynków (na zlecenie WASAT Sp z o.o.)
- ☐ Opracowanie laboratoryjnych i polowych procedur testowania odbiorników GNSS pod kątem ich wzorcowania (badanie własne PW)
- ☐ Badanie charakterystyk szumowych odbiorników GPS L1:u-blox M8, u-blox 6, NV08C-CSM (badania na zlecenie firmy Polservice Geo Sp. z o.o.)
- ☐ Wykonanie testów serwisów systemów referencyjnych GNSS na obszarze kraju (badania na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ porównywanie i ocena różnych systemów lokalizacji i nawigacji (w tym wewnątrz budynków)
- ☐ testowanie/certyfikowanie algorytmów nawigacyjnych
- ☐ badanie percepcji użytkowników aplikacji do nawigacji wewnątrz budynków w celu doskonalenia aplikacji nawigacyjnych
- ☐ projektowanie i testowanie innowacyjnych metod wizualizacji w aplikacjach nawigacyjnych (w tym z wykorzystaniem technologii AR)
- ☐ wykonywanie badań jedno- i wielosystemowych odbiorników satelitarnych GNSS pod kątem jakości i niezawodności pozycjonowania, w tym w ekstremalnych warunkach z użyciem generatora konstelacji multi-GNSS
- ☐ względne kalibrowanie anten GNSS
- ☐ badania nad integracją systemów satelitarnych i inercjalnych
- ☐ pozycjonowanie mobilnych platform pomiarowych (MMS)
- ☐ pozycjonowanie mobilnych platform pozyskiwania/przetwarzania danych dla pojazdów autonomicznych
- ☐ testowanie i kalibracja geoprzestrzenna map HD dla pojazdów autonomicznych

OPRACOWANE METODYKI

- ☐ Metodyka prezentacji kartograficznych w mobilnych systemach lokalizacyjnych i nawigacyjnych





ZESPÓŁ ANALIZ I OCENY STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH
#BEZPIECZEŃSTWO BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH
#BEZPIECZEŃSTWO URZĄDZEŃ WODNYCH
#BADANIA GRUNTÓW DLA CELÓW BUDOWALNYCH
#MONITORING OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH #HYDRAULIKA #ATKZ
#BADANIA KONSTRUKCJI #MODELOWANIE NUMERYCZNE
#PRZEGLĄDY OKRESOWE OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH
#INTERPRETACJA WYNIKÓW POMIARÓW KONTROLNYCH

Zespół działa na Wydziale Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska przy współpracy z Instytutem Badań Stosowanych PW. Przy realizacji prac wymagających zastosowania badań geofizycznych współpracuje z Zakładem Hydrogeologii Stosowanej i Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego. W zakres podstawowej działalności zespołu wchodzi ocena stanu technicznego i bezpieczeństwa budowli oraz urządzeń hydrotechnicznych, w szczególności składowisk odpadów paleniskowych i poflotacyjnych, instalacji do hydrotransportu, progów piętrzących, ujęć wody i zbiorników retencyjnych oraz ich przeglądy okresowe.

W zespole wykonano kilkanaście opracowań dotyczących analiz i ocen stanu obiektów hydrotechnicznych na podstawie wskazań monitoringu oraz analiz numerycznych. Zlecenia wykonano dla firm: EDF, ENEA Wytwarzanie Sp. z o.o., KGHM Polska Miedź S.A., PGE GiEK S.A., PGE Energia Ciepła S.A., Tauron Polska Energia S.A.

KONTAKT

dr hab. inż. Jan Winter, prof. uczelni
dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni
jan.winter@pw.edu.pl;
pawel.popielski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 57 07;
(+48) 601 294 696
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM GEOTECHNICZNE: badania podłoża budowlanego; badania gruntów naturalnych oraz materiałów antropogenicznych pod względem możliwości ich wbudowania w konstrukcje ziemne, oznaczenia podstawowych parametrów geotechnicznych oraz zależności pomiędzy parametrami fizycznymi, filtracyjnymi, zagęszczalności i mechanicznymi gruntów, badania zagadnień filtracji i deformacji filtracyjnych (m.in. sufozji mechanicznej, erozji czy kolmatacji) wynikających z przepływu wody przez grunty niespoiste; badania obejmujące oznaczenia charakterystyk naprężenie-odkształcenie gruntów spoistych i niespoistych z możliwością pomiaru odkształceń < 0,1% za pomocą czujników LVDT; wyznaczanie parametrów do zaawansowanych modeli gruntu (np. Hardening Soil Small)
- LABORATORIUM KOMPUTROWE ANALIZ GEO I HYDROTECHNICZNYCH: zagadnienia dotyczące obliczeń numerycznych z zakresu geotechniki (tj. obliczenia budowli ziemnych, współpracy konstrukcji z podłożem, stateczności zboczy naturalnych, nasypów i wykopów oraz przepływu wód i transportu ciepła) i hydrotechniki (tj. hydrauliczne obliczenia cieków wodnych w ruchu ustalonym i nieustalonym oraz analiz obiektów inżynierskich zlokalizowanych na akwenach)
- LABORATORIUM HYDRAULICZNE: badania na modelach wycinkowych, modele obiektów hydrotechnicznych w małej skali, analizy hydrauliczne budowli hydrotechnicznych

OFEROWANE USŁUGI

- badania geotechniczne parametrów fizycznych, mechanicznych, filtracyjnych i zagęszczalności gruntów wraz z wyznaczeniem parametrów do analiz numerycznych
- nadzory nad obiektami hydrotechnicznymi, ocena ich stanu technicznego z wykorzystaniem danych pomiarowych z prowadzonego monitoringu oraz przeglądy okresowe, wykonywanie modeli numerycznych do oceny bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych

- projektowanie monitoringu obiektów hydrotechnicznych z ustaleniem wartości oczekiwanych na podstawie symulacji numerycznych
- analiza danych pomiarowych i wyników modelowania matematycznego w celu weryfikacji modeli numerycznych i systemów monitoringu

PATENTY

- Aparat do badania deformacji filtracyjnych gruntów niespoistych w warstwach o małej miąższości (nr 153836)
- System drenażowy odprowadzenia wód powierzchniowych i podziemnych z terenu wokół wykopu (nr 157336)

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Interpretacja wyników pomiarów kontrolnych i ocena stanu technicznego obiektów hydrotechnicznych stopnia wodnego „Rybnik” (od 1973 r. do chwili obecnej)
- Nadzór naukowo-techniczny nad Miejscem Magazynowania Odpadów Paleniskowych (ZB) „JELNIA” w Tauron Wytwarzanie S.A. – Elektrownia Stalowa Wola (od 1979 r. do chwili obecnej)
- Nadzór naukowo-techniczny nad Miejscem Gromadzenia Odpadów Paleniskowych oraz obiektów ujęcia wody na rzece Wisłok w PGE Energia Ciepła S.A. Oddział Elektrociepłownia w Rzeszowie (od 1994 r. do chwili obecnej)
- Analiza geotechniczna możliwości rozbudowy zbiornika Żelazny Most, z opracowaniem optymalnych rozwiązań technicznych zabezpieczenia stateczności głębokiego podłoża przy użyciu analizy MES
- Ocena stanu technicznego skarpy lewobrzeżnej na wylocie z EW Dębe
- Analiza ryzyka awarii obwałowań górnego zbiornika ESP Porąbka -Żar w wyniku oddziaływań sejsmicznych



ZESPÓŁ ANALIZY I OCENY STANU WIELKOWYMIAROWYCH KOLEKTORÓW I RUROCIĄGÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#KOLEKTORY #GEOTECHNIKA #RUROCIĄGI #HYDRAULIKA
#MONITORING KOLEKTORÓW #UDERZENIE HYDRAULICZNE
#ANALIZA WARUNKÓW PRACY KOLEKTORÓW I RUROCIĄGÓW
#ANALIZA WARUNKÓW HYDRAULICZNYCH PRACY UKŁADU
#OCENA STANU #WSPÓŁPRACA Z PODŁOŻEM

Zespół działa na Wydziale Instalacji Budowlanych Hydrauliki i Inżynierii Środowiska przy współpracy z Instytutem Badań Stosowanych PW. W rozwiązywaniu konkretnych problemów do współpracy włączani są specjaliści z danych dziedzin, np. z zakresu geofizyki (z Zakładu Hydrogeologii Stosowanej i Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego), z zakresu chemii ścieków (z Zakładu Informatyki i Badań Jakości Środowiska) etc.

Projekty realizowane przez zespół dotyczą szeroko pojętej analizy stanu i warunków pracy wielkośrednicowych kolektorów kanalizacyjnych i rurociągów, z uwzględnieniem aspektów hydraulicznych, współpracy z podłożem gruntowym oraz zużyciem eksploatacyjnym. Celem prac badawczych jest monitorowanie stanu technicznego, określanie warunków wystąpienia stanów awaryjnych i metodyki bezpiecznej eksploatacji kolektorów oraz rurociągów wielkośrednicowych.

Dotychczas zespół wykonał kilka opracowań dotyczących rurociągów i kolektorów wielkośrednicowych na zlecenie m.in. KGHM Polska Miedź S.A., MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Klientami byli również: Gmina Michałowice, Spółka WARBUD S.A., JLF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Usług Górniczych Metro Sp. z o.o., DHV Hydroprojekt Sp. z o.o., Aft Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Budownictwa Wodnego w Warszawie S.A., ZWIK Sp. z o.o., Uponor Intra Sp. z o.o.

KONTAKT

dr hab. inż. Apoloniusz Kodura,
dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni
apoloniusz.kodura@pw.edu.pl;
pawel.popielski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 78 81; (+48) 605 554 483
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ LABORATORIUM KOMPUTEROWE ANALIZ GEO- I HYDROTECHNICZNYCH – zakres prac merytorycznych prowadzonych w laboratorium obejmuje zagadnienia dotyczące obliczeń numerycznych z obszaru geotechniki i hydrauliki. W zakresie geotechniki wykonywane są obliczenia współpracy konstrukcji z podłożem
- ❑ 2 zestawy do pomiaru ciśnień w przewodach ciśnieniowych (rejestracja zjawisk nieustalonych w przewodach ciśnieniowych)
- ❑ współpraca z Laboratorium zajmującym się wykonywaniem badań RTG i SEM

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ analizy hydrauliczne warunków pracy układu
- ❑ analiza zjawiska uderzenia hydraulicznego w układzie
- ❑ ocena stanu technicznego kolektorów i rurociągów wielkośrednicowych
- ❑ badania geotechniczne parametrów fizycznych, mechanicznych, filtracyjnych i zagęszczalności gruntów wraz z wyznaczeniem parametrów do analiz numerycznych, uwzględniających stan gruntów w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów liniowych
- ❑ wykonywanie modeli numerycznych analizowanych obiektów, np. w celu oceny oddziaływania na obiekty sąsiednie
- ❑ projekt monitoringu kolektorów kanalizacyjnych i rurociągów z ustaleniem wartości oczekiwanych na podstawie symulacji numerycznych
- ❑ analiza danych pomiarowych i wyników modelowania matematycznego w celu weryfikacji modeli numerycznych i systemów monitoringu
- ❑ ocena stanu technicznego z wykorzystaniem prowadzonego monitoringu
- ❑ koncepcje metod naprawy i modernizacji kolektorów i rurociągów

PATENTY

- ❑ Kanał światłowodowy z funkcją stabilizacji ciśnienia w rurociągu do przesyłu cieczy (PAT.234067)
- ❑ Dynamiczny stabilizator ciśnienia (PAT.233063)

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- ❑ Analiza numeryczna propagacji ciśnienia w rurociągach szlamowych podczas trwania zjawiska uderzenia hydraulicznego dla rzędnych korony OUOW od 180 m n.p.m. do 195 m n.p.m. (KGHM Polska Miedź S.A.)
- ❑ Ekspertyza stanu faktycznego rurociągów wykonanych z GRP, przyczyn występowania usterek i ich wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji i trwałość rurociągów (Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.)
- ❑ Analiza w zakresie doboru metod naprawczych rurociągów technologicznych na terenie nowych obiektów SUW Praga (Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.)
- ❑ Wykonanie programu funkcjonalno-użytkowego dla inwestycji polegającej na zaprojektowaniu i wykonaniu robót budowlanych w zakresie modernizacji kolektora na Al. Krakowskiej w Warszawie na odcinku od stacji pomp kanałowych „Ochota” dla ul. Rękodzielniczej o łącznej długości ok. 2730 mb (Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A.)
- ❑ Opracowanie ekspertyzy poprawności rozwiązań przyjętych w projektach technologicznych przebudowy Głównej Komory Włotowej Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ_ŁAM) w Łodzi przy ul. Sanitariuszek 66 (Spółka WARBUD S.A.)



ZESPÓŁ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI HYDROTECHNICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#BETON MASYWNY #BETON HYDROTECHNICZNY
#MATERIAŁY BUDOWLANE #ZAWIESINY TWARDEJĄCE
#WYMYWANIE METALI CIĘŻKICH
#KOROZJA MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH
#UBOCZNE PRODUKTY SPALANIA #ZAGOSPODAROWANIE UPS
#GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO #SPOIWA NISKOEMISYJNE

Zespół pracuje na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska w Zakładzie Budownictwa Wodnego i Hydrauliki.

Specjalizuje się w badaniach nad szeroko pojętym wykorzystaniem ubocznych produktów spalania w materiałach budowlanych, z uwzględnieniem ich oddziaływania na środowisko (np. w wyniku uwalniania metali ciężkich) i w aspekcie gospodarki obiegu zamkniętego. Oferuje również ekspertyzy z zakresu betonowych budowli hydrotechnicznych i lądowych oraz technologii betonów hydrotechnicznych.

Z usług zespołu skorzystało m.in. PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. w ramach projektu: Badania materiałowo-konstrukcyjne nad modyfikacją niskowodnej technologii składowania popiołów w aspekcie alternatywnych rozwiązań projektowych składowiska Lubień (2013–2014).

PATENT

- Zawiesina twardniejąca do zastosowań w robotach budowlanych (nr 212762)

KONTAKT

dr hab. inż. Agnieszka Machowska
agnieszka.machowska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 53 33
is.pw.edu.pl

INNOWACJE

- opracowanie technologii know-how:
 - Zaczyn z udziałem frakcjonowanego popiołu lotnego ze spalania węgla brunatnego (z El. Pątnów) i cementu CEM I do uszczelniania wałów przeciwpowodziowych
 - Zaczyn z udziałem popiołu lotnego z fluidalnego spalania węgla brunatnego (z El. Turów) i cementu CEM I do uszczelniania wałów przeciwpowodziowych
 - Zaczyn z udziałem popiołu lotnego z fluidalnego spalania węgla brunatnego (z El. Turów) i cementu CEM III do uszczelniania wałów przeciwpowodziowych

INNE OSIĄGNIĘCIA

- nagroda zespołowa Feniks 2016 w kategorii jednostka naukowo-badawcza przyznana przez Polską Unię Ubocznych Produktów Spalania: za wieloletnie badania i opracowania recepturowe materiałów do uszczelnienia podłoża oraz zapraw i betonów na bazie minerałów antropogenicznych

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM MATERIAŁÓW I BETONÓW HYDROTECHNICZNYCH, PRACOWNIA SPOIW:
 - badania nad właściwościami fizycznymi spoiw, ubocznych produktów spalania (UPS) oraz innych materiałów odpadowych w zakresie: gęstości, powierzchni właściwej wg Blaine'a, mialkości, stałości objętości, czasu wiązania, aktywności pucolanowej, wodożądności, kalorymetrii (tylko do celów naukowych), wykonywanie analiz w zakresie oznaczenia odczynu cieczy porowej w betonie;
 - w laboratorium wykonuje się część prac związanych z oznaczaniem wymywalności metali ciężkich z materiałów budowlanych (wyciągi wodne pobierane metodami batch test, tank test oraz metodą perkolacyjną)
 - aparatura do badania właściwości zaczynów i zapraw: aparat Vicata, pierścień Le Chateliera, łaźnia wodna, wstrząsarka

laboratoryjna, maszyna do badania wytrzymałości z właściwymi wkładkami, komora do badania mrozoodporności

- aparatura do badania mieszanki betonowej: stolik rozplływowy, aparat VeBe, stożek opadowy, aparat do oznaczania zawartości powietrza metodą ciśnieniową
- aparatura do badania betonu: maszyna wytrzymałościowa, komora do badania mrozoodporności

OFEROWANE USŁUGI

- badanie właściwości fizycznych spoiw i UPS: gęstości, powierzchni właściwej wg Blaine'a, mialkości i stałości objętości, czasu wiązania, aktywności pucolanowej i wodożądności
- oznaczenie odczynu cieczy porowej, zawartości chlorków i siarczanów w betonie
- oznaczenie zawartości metali ciężkich w materiałach budowlanych i antropogenicznych oraz w ich wyciągach wodnych pobranych metodami: batch test, tank test, perkolacyjną
- badanie zaczynów i zapraw: wytrzymałości na ściskanie i zginanie, gęstości, konsystencji, czasu wiązania, stałości objętości, mrozoodporności
- badanie mieszanki betonowej: gęstości, konsystencji (metodą stożka opadowego, VeBe i stolika rozplływowego), zawartości powietrza
- badanie betonu: wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie przy rozluźnianiu, mrozoodporności





LABORATORIUM WENTYLACJI I KLIMATYZACJI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#ROZDZIAŁ POWIETRZA #WENTYLACJA I KLIMATYZACJA
#INSTALACJE VAV #TECHNIKI POMIAROWE
#WIZUALIZACJA PRZEPŁYWU

W skład zespołu wchodzi pracownicy Zakładu Klimatyzacji i Ogrzewnictwa, Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska. Zespół posiada wieloletnie doświadczenie w zakresie prowadzenia badań laboratoryjnych, pomiarów w obiektach rzeczywistych i udziału w pracach badawczo-rozwojowych związanych z opracowaniem nowych produktów.

Realizuje badania w oparciu o Laboratorium Wentylacji i Klimatyzacji, w tym związane z rozdziałem powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniu oraz identyfikacją parametrów elementów nawiewnych stosowanych w systemach wentylacji i klimatyzacji.

W laboratorium prowadzone są prace badawcze związane z analizą funkcjonowania takich elementów wentylacyjnych jak kratki, anemostaty, szczeliny, nawiewniki wirowe, podłogowe i inne. Wiele prac związanych jest także z badaniami regulatorów przepływu powietrza wykorzystywanych w instalacjach VAV. Możliwości w zakresie realizacji prac badawczo rozwojowych rozszerza współpraca z zespołem Pracowni Jakości Powietrza w Pomieszczeniach oraz Laboratorium Chłodnictwa i Pomp Ciepła.

KONTAKT

dr inż. Jacek Hendiger
jacek.hendiger@pw.edu.pl
(+48) 22 234 60 10
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

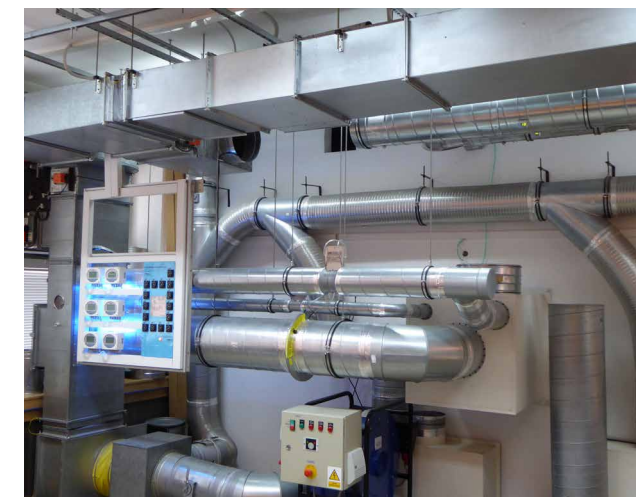
- LABORATORIUM WENTYLACJI I KLIMATYZACJI:
 - stanowisko pomiarowe, wyposażone w system doprowadzenia powietrza i komorę testową służącą do wyznaczania charakterystyki różnego typu nawiewników doprowadzających powietrze do pomieszczeń – wymiary komory testowej odpowiadające rzeczywistym pomieszczeniom pozwalają na prowadzenie testów w pełnej skali; konfiguracja i wyposażenie stanowiska pozwalają na przygotowanie i prowadzenie badań wielu elementów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; możliwe jest wyznaczanie charakterystyk przepływowych urządzeń oraz przygotowywanie wytycznych do konstrukcji nowych elementów
 - wielokanałowy system termooanemometryczny do badań rozkładu prędkości powietrza i temperatury w polu oddziaływania elementów nawiewnych
 - urządzenia do wizualizacji przepływu powietrza
 - przetworniki i mierniki wielofunkcyjne do pomiaru temperatury, wilgotności, ciśnienia, prędkości powietrza
 - rejestratory parametrów powietrza

OFEROWANE USŁUGI

- anemometryczne pomiary prędkości powietrza, określanie zasięgu strumienia, profilu prędkości w strumieniu, granic strumienia wentylacyjnego, sporządzanie charakterystyki elementu nawiewnego lub wywiewnego
- badania wizualizacyjne przepływu powietrza w pomieszczeniu
- badania charakterystyki spadku ciśnienia na elementach wentylacyjnych, wyznaczanie straty ciśnienia dla elementów nawiewnych i wywiewnych, regulatorów przepływu, przepustnic i innych urządzeń przeznaczonych do montażu w sieci przewodów wentylacyjnych
- badania szczelności elementów instalacji wentylacyjnej

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Opracowanie i badanie prototypów i nowych konstrukcji nawiewników o zmiennej charakterystyce strumienia do systemów wentylacji i klimatyzacji. Opracowanie innowacyjnej zasady działania, badania laboratoryjne prototypu, wyznaczenie charakterystyki zasięgu, spadku ciśnienia oraz charakterystyki regulacyjnej nawiewnika o wyróżniających się parametrach spośród innych urządzeń o podobnym przeznaczeniu
- Badania regulatorów przepływu powietrza VAV pod kątem optymalizacji kształtu i układu elementów do pomiaru strumienia objętości powietrza. Opracowanie konstrukcji zapewniającej uzyskanie bardzo dobrych właściwości metrologicznych, pozwalających na pracę regulatora przy niskich prędkościach powietrza
- Aplikacja technik wizualizacji przepływu do badań w wentylacji i klimatyzacji. Zastosowanie nowej techniki wizualizacji metodą BOS Background Oriented Schlieren z cyfrową analizą obrazu





LABORATORIUM CHŁODNICTWA I POMP CIEPŁA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

#CHŁODNICTWO #CO2

#CZYNNIKI CHŁODNICZE #POMPY CIEPŁA

#MODELOWANIE DYDAKTYCZNE #OBIEGI CHŁODNICZE

#WIZUALIZACJA PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W INSTALACJACH

Zespół Chłodnictwa i Pomp Ciepła działa na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, zajmując się badaniami w zakresie techniki chłodniczej i pomp ciepła.

Członkowie zespołu mają doświadczenie w projektowaniu i budowie sprężarkowych urządzeń chłodniczych oraz pomp ciepła, a także w projektowaniu, analizie i badaniu instalacji oraz systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych. Tematem wielu prac realizowanych przez zespół w ostatnich latach była analiza możliwości wykorzystania dwutlenku węgla jako czynnika chłodniczego zarówno w tradycyjnych układach sprężarkowych, jak i urządzeniach kaskadowych oraz autokaskadowych, szczególnie w warunkach niskiej temperatury zewnętrznej. W ramach działalności badawczo-dydaktycznej zaprojektowano i wykonano wiele urządzeń chłodniczych i grzewczych, w tym wielofunkcyjne modele dydaktyczne oraz stanowiska pokazowe.

Zespół wykonuje liczne prace badawczo-rozwojowe w ramach Wydziału, ściśle współpracując z Laboratorium Wentylacji i Klimatyzacji. Partnerami biznesowymi zespołu są m.in. firmy takie jak: Alfaco, Carel, CBRE, Daikin, Euros Energy, Klima-Therm, Mitsubishi Electric, New Age Refrigeration Solutions, Plum, PPUCh Tarczyn, PROZON, Sanhua, Swep.

KONTAKT

dr inż. Michał Sobieraj;
dr inż. Piotr Ziętek
michal.sobieraj@pw.edu.pl;
piotr.zietek@pw.edu.pl
(+48) 22 234 50 21
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ przepływomierz masowy (zakres pomiaru: 0–250 kg/h, niepewność: $\pm 0,1\%$)
- ☐ waga elektroniczna (zakres pomiaru: 0–10000g, niepewność: $\pm 0,5$ g)
- ☐ wielokanałowe rejestratory danych
- ☐ przetworniki ciśnienia (zakres pomiaru: 0–35 bar, klasa 0,5)
- ☐ czujniki temperatury PT100 (zakres pomiaru: -100–200°C, niepewność: $\pm 0,1$ K)
- ☐ wielokanałowe przetworniki temperatury
- ☐ sprzęt pomiarowy do wykrywania nieszczelności urządzeń i instalacji
- ☐ sprzęt do napełniania i opróżniania instalacji z czynników chłodniczych
- ☐ testowa komora chłodnicza (w trakcie budowy)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ ekspertyzy i opinie w zakresie projektowania i eksploatacji instalacji chłodniczych oraz klimatyzacyjnych
- ☐ projektowanie układów i urządzeń chłodniczych oraz pomp ciepła, w tym analiza termodynamiczna i dobór elementów
- ☐ budowa modeli dydaktycznych i pokazowych
- ☐ badanie parametrów pracy instalacji chłodniczych i pomp ciepła
- ☐ badania procesu wrzenia naturalnych czynników chłodniczych
- ☐ badania efektywności rurowych i płytowych wymienników ciepła

WYNAŁAZKI

- ☐ Rurowy wymiennik ciepła i sposób chłodzenia (P-427655)
- ☐ Autokaskadowy układ chłodniczy (P-427633)

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- ☐ Opracowanie i konstrukcja regulatora pompy ciepła typu powietrze-woda (NCBR, POIG 2007–2013)
- ☐ Opracowanie technologii wytwarzania kompaktowych ogrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła (NCBR – GEKON1)
- ☐ Badanie układu chłodniczego autokaskadowego umożliwiającego zastosowanie dwutlenku węgla w obiegu podkrytycznym. Budowa stanowiska badawczego i badanie wymienników ciepła
- ☐ Wielofunkcyjne mobilne stanowisko dydaktyczne do laboratorium chłodnictwa (PROZON, 2018)
- ☐ Projekt i budowa wielofunkcyjnego badawczo-dydaktycznego systemu grzewczo-chłodniczego z wykorzystaniem pętli wodnej





PRACOWNIA JAKOŚCI POWIETRZA W POMIESZCZENIACH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#JAKOŚĆ POWIETRZA #MODELOWANIE
#POMIESZCZENIA CZYSTE #POMIARY IN SITU
#HIGIENICZNE ASPEKTY WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
#BIOFILTRACJA #WILGOĆ I ZAGROŻENIE MIKOLOGICZNE
#OBIEKTY SŁUŻBY ZDROWIA #BUDYNKI EDUKACYJNE
#OCHRONA ARCHIWÓW I ZBIORÓW MUZEALNYCH #BIOFILIA
#WPŁYW JAKOŚCI POWIETRZA NA INDYWIDUALNĄ WYDAJNOŚĆ PRACY

Zespół działa na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska w Zakładzie Klimatyzacji i Ogrzewnictwa przy współpracy z Laboratorium Wentylacji i Klimatyzacji. Członkowie zespołu pracują nad opracowywaniem innowacyjnych metod i technik oceny jakości powietrza, energooszczędnych i ekologicznych technologii służących jego kształtowaniu oraz nad wyznaczaniem standardów określających obszar dobrej jakości powietrza wewnętrznego dla użytkowników pomieszczeń. Zespół aktywnie uczestniczy w projektach poświęconych racjonalizacji zużycia energii w budynkach, analizując potencjalny wpływ działań termomodernizacyjnych na jakość powietrza wewnątrz, a także realizuje cykl konferencji „Problemy Jakości Powietrza Wewnętrznego w Polsce”.

Z usług oferowanych przez zespół dotychczas skorzystali: Muzeum Narodowe w Warszawie, Archiwum Główne Akt Dawnych, Muzeum Historii Żydów Polskich, Zachęta – Narodowa Galeria Sztuki, Parafia Przeczno oraz FLORABO Sp. z o.o.

KONTAKT

dr inż. Jerzy Sowa
jerzy.sowa@pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 28
is.pw.edu.pl, iaq.is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- zestawy aparatury do pomiaru i mobilnej rejestracji podstawowych parametrów mikroklimatycznych, wybranych stężeń zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniach, hałasu oraz promieniowania w zakresie światła widzanego i biorącego udział w fotosyntezie
- zestaw aparatury do badania szczelności budynków i pomieszczeń

OFEROWANE USŁUGI

- ocena stanu higienicznego systemów wentylacji i jego wpływu na jakość powietrza nawiewanego
- badanie jakości powietrza w budynkach biurowych i ocena jej wpływu na komfort oraz indywidualną wydajność pracy
- badanie jakości powietrza w budynkach edukacyjnych
- badania warunków ciepłno-wilgotnościowych, czystości i przepływu powietrza w salach operacyjnych
- ocena zagrożenia mikologicznego magazynów archiwaliów
- badania mikroklimatu i ocena zagrożenia środowiskowego zbiorów muzealnych w salach ekspozycyjnych i w magazynach
- badania oceniające wpływ roślin na jakość powietrza w pomieszczeniach

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Przeprowadzenie prac badawczo-rozwojowych mających na celu stworzenie prototypu systemu diagnostyki i biologicznej filtracji powietrza FLORABO (RPMA, 2016–2018)
- Koncepcja dostosowania dwóch wybranych budynków do standardu niemal zero-energetycznego (EEA Grant, 2015–2017)
- STEP – Thermomodernisation of public buildings conducted in accordance with the conditions of sustainable development (EEA Grant, 2006 – 2011)
- SURE-BUILD Sustainable rehabilitation of buildings (grant MSZ Norwegii, 2002–2005)
- Sterowanie wydajnością systemów wentylacji mechanicznej w oparciu o ciągłe pomiary stężenia dwutlenku węgla (grant Komitetu Badań Naukowych, 2001–2006)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- rekomendacja Ministra Zdrowia (2017) dla publikacji: *Wytyczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji systemów wentylacji i klimatyzacji dla podmiotów wykonujących działalność leczniczą* – do stosowania jako materiał pomocniczy przy projektowaniu i modernizacji infrastruktury podmiotów wykonujących działalność leczniczą



ZESPÓŁ DS. ANALIZ KOMFORTU CIEPLNEGO, PRODUKTYWNOŚCI I DOBROSTANU

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#KOMFORT CIEPLNY #WYMIANA CIEPŁA #KOMFORT
#OCENA ŚRODOWISKA #DOBROSTAN #BADANIA INTERWENCYJNE
#CECHY INDYWIDUALNE #PRODUKTYWNOŚĆ #WYDAJNOŚĆ #DYSKOMFORT
#ŚRODOWISKO WEWNĘTRZNE #COMMISSIONING #ODZIEŻ OCHRONNA
#JAKOŚĆ ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO #WENTYLACJA #KLIMATYZACJA

Zespół działający w Zakładzie Klimatyzacji i Ogrzewnictwa Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska specjalizuje się w badaniach i analizach szeroko rozumianych interakcji cieplnych między człowiekiem a otoczeniem oraz wpływu środowiska cieplnego na komfort, produktywność i dobrostan użytkowników pomieszczeń z uwzględnieniem różnic indywidualnych.

Badania prowadzone przez zespół obejmują analizę m.in.: wymiany ciepła i masy między człowiekiem a otoczeniem, wpływu człowieka na parametry środowiska wewnętrznego, warunków środowiska wewnętrznego pod kątem komfortu użytkowników i zużycia energii przez budynek, warunków w pomieszczeniach, w których przebywają osoby o szczególnych wymaganiach (pacjenci, chirurdzy, dzieci szkolne i przedszkolne, osoby w podeszłym wieku), termofizjologii człowieka z uwzględnieniem zmienności osobniczej (płeć, wiek, budowa ciała, stan zdrowia).

Prowadzone są: badania nad odczuwaniem przez człowieka warunków środowiska cieplnego, badania ankietowe odczuwania środowiska wewnętrznego przez różne grupy użytkowników, modelowanie wymiany ciepła człowiek – otoczenie oraz projektowanie indywidualnych rozwiązań zwiększających komfort cieplny użytkowników.

KONTAKT

dr hab. inż. Anna Bogdan, prof. uczelni
anna.bogdan@pw.edu.pl
(+48) 22 234 51 37
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ zestaw mobilnych mierników mikroklimatu
- ☐ zestaw mierników do pomiaru lokalnej temperatury powierzchni w pomieszczeniach
- ☐ zestaw do pomiaru wydatku energetycznego człowieka
- ☐ zestaw anemometrów do pomiaru lokalnej prędkości powietrza
- ☐ zestaw mobilnych mierników do uzupełniającego pomiaru jakości środowiska wewnętrznego (jakość powietrza, hałas, oświetlenie)
- ☐ zestaw ankiet psychologicznych i zwalidowanych procedur do pomiaru komfortu, produktywności (w tym: wydajności pracy, spostrzegawczości, uwagi, skupienia, koncentracji, nastroju oraz zmęczenia)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza środowiska wewnętrznego w istniejących obiektach pod kątem zapewnienia komfortu, wysokiej produktywności i dobrostanu użytkowników (analiza parametrów ilościowych i jakościowych)
- ☐ wsparcie w procesie projektowania budynków w zakresie zapewnienia najwyższych warunków środowiska wewnętrznego
- ☐ wsparcie w opracowywaniu innowacyjnych rozwiązań w zakresie wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń
- ☐ opracowywanie koncepcji modyfikacji zarządzania komfortem użytkowników

WSPÓŁAUTORSTWO PATENTÓW

- ☐ w zakresie innowacyjnej odzieży ochronnej zapewniającej komfort pracy w warunkach środowiska gorącego: rozwiązanie kamizelki chłodzącej
- ☐ związku zmiennofazowego jako elementu chłodzącego
- ☐ w zakresie zastosowania związków zmiennofazowych w budownictwie w celu redukcji zużycia energii
- ☐ modułu wentylacji indywidualnej do zapewnienia komfortowych warunków cieplnych użytkowników pomieszczeń biurowych

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- ☐ Poprawa warunków środowiska wewnętrznego do rekonwalescencji pacjentów polskich szpitali
- ☐ Szpital przyszłości – opracowanie rozwiązań w zakresie klimatyzacji sal operacyjnych
- ☐ Ergonomia i komfort pracy w salach operacyjnych
- ☐ Symulator termiczny człowieka jako narzędzie oceny warunków środowiska wewnętrznego
- ☐ Pomiar interwencyjne obejmujące ocenę wpływu środowiska wewnętrznego na produktywność pracowników biurowych
- ☐ Opracowanie nowego rozwiązania w zakresie wentylacji i klimatyzacji obiektów mieszkalnych w celu zapewnienia najwyższej jakości środowiska wewnętrznego użytkownikom



ZESPÓŁ DS. INFRASTRUKTURY WODNEJ I OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT;
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA

#KOROZJA INSTALACJI PRZECIWPOŻAROWYCH #UDERZENIE HYDRAULICZNE
#KOROZJA SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W WODĘ #OPERAT WODNOPRAWNY
#SYSTEMY ZAOPATRZENIA W WODĘ #INSTALACJE PRZECIWPOŻAROWE
#REAKCJE HYDRODYNAMICZNE #AGRESYWNOSĆ WODY
#ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH #JAKOŚĆ WODY

Zespół składa się z pracowników różnych Zakładów Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, co umożliwia szeroki obszar działań oraz kompleksowe rozwiązywanie problemów badawczych i inżynierskich.

Poszczególni Członkowie zespołu wykonywali usługi badawcze lub szkolenia na rzecz: Miasta Stołecznego Warszawy, Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji m.st. Warszawy S.A., Przedsiębiorstwa Państwowego „Porty Lotnicze”, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Urzędu Miasta w Pruszkowie oraz Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości. Zespół posiada również uprawnienia bez ograniczeń do projektowania w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej.

KONTAKT

dr hab. inż. Agnieszka Malesińska
agnieszka.malesinska@pw.edu.pl
(+48) 506 030 127
is.pw.edu.pl

LABORATORIA I APARATURA BADAWCZA

- LABORATORIUM CHEMII ŚRODOWISKA – aparatura:
 - spektrometr Absorpcji Atomowej z atomizerem w płomieniu i piecem grafitowym – do oznaczania metali
 - TOC – do oznaczania związków organicznych
 - chromatograf gazowy GC-MS
 - spektrofotometri do analiz wskaźników chemicznych w szerokim zakresie
 - zestaw do filtracji
 - wytrząsarka
 - grubościomierz ultrasonograficzny Metrison Sono typ M610, dokładność pomiaru 0,1 mm (pomiar grubości elementów stalowych, także pokrytych farbą)
 - komora temperaturowa w zakresie temperatury od 5°C powyżej temperatury otoczenia do 300°C.

OFEROWANE USŁUGI

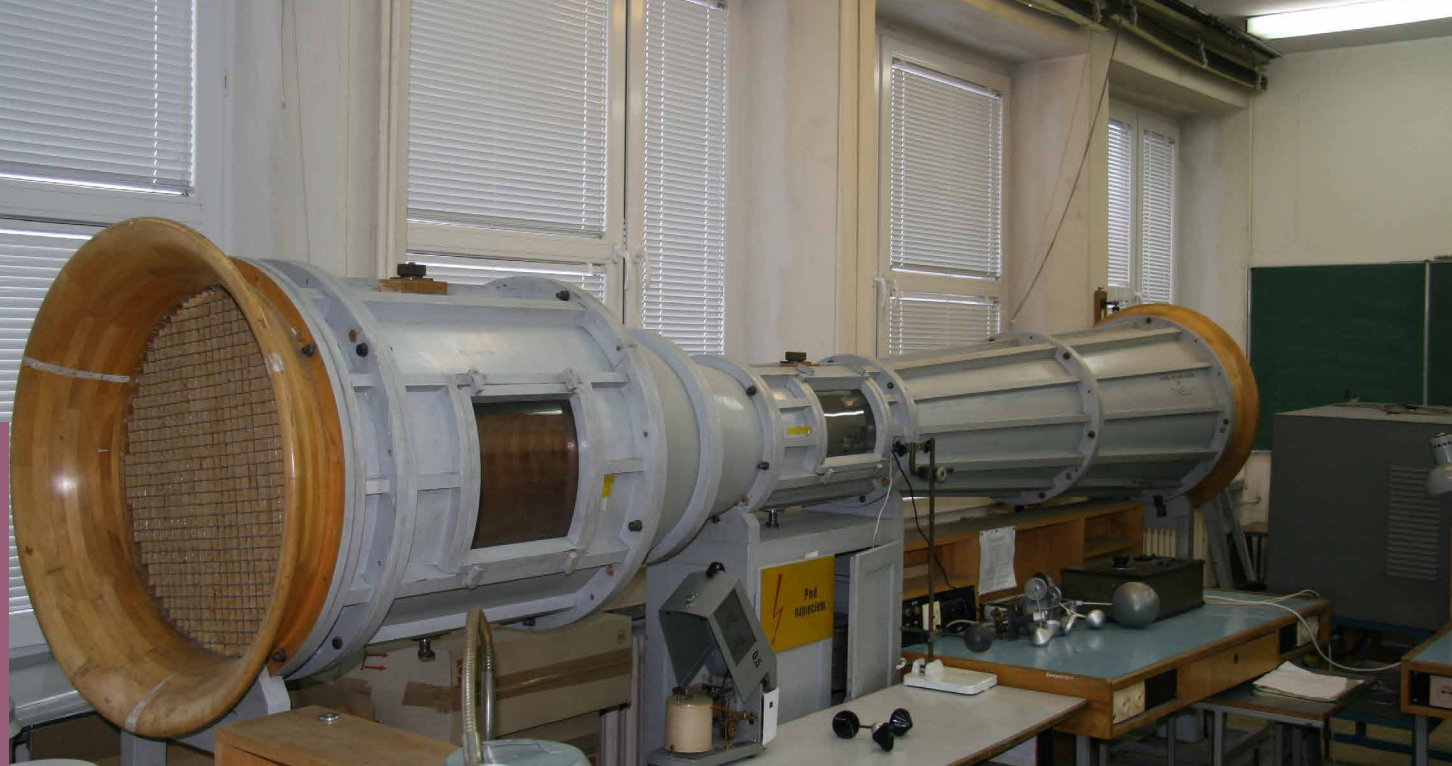
- analiza składu wody – jakość, parametry korozyjne, stabilność składu
- analiza ścieków – jakość i agresywność
- badanie faz stałych – gleby, tworzyw sztucznych, betonów ze względu na skład i wpływ środowiska
- programowanie w Javie, C++, modelowanie i programowanie w Matlabie, bazy danych, budowa układów pomiarowych
- obliczenia przepustowości kanałów/rowów/sieci/instalacji
- korozja w systemach zaopatrzenia w wodę
- korozja w systemach przeciwpożarowych
- operat wodnoprawny
- gospodarowanie wodami opadowymi
- zjawiska nieustalone w systemach zaopatrzenia w wodę
- awaryjne systemy odprowadzania wód opadowych

PATENTY

- Kanał światłowodowy z funkcją stabilizacji ciśnienia w rurociągu do przesyłu cieczy (P.234067)
- Zgłoszenie patentowe: Kanał światłowodowy z funkcją stabilizacji ciśnienia w rurociągu do przesyłu cieczy (P.424575)

UDZIAŁ CZŁONKÓW ZESPOŁU W PROJEKTACH

- współudział w projekcie Wody pod presją – praktyczny kurs oceny presji obiektów gospodarki komunalnej na wody powierzchniowe (Program Fundusz Stypendialny i Szkoleniowy, Norweski Mechanizm Finansowy)
- Odzysk Energii z Odpadów Komunalnych i Biomasy (NCBR – GEKON)
- Analiza numeryczna propagacji ciśnienia w rurociągach szlamowych podczas trwania zjawiska uderzenia hydraulicznego dla rzędnych korony OUOW od 180 m n.p.m. do 195 m n.p.m. (KGHM Polska Miedź S.A.)
- Badania laboratoryjne na modelu fizycznym części syfonu do przeprowadzenia ścieków z lewobrzeżnej Warszawy do Oczyszczalni CZAJKA pod dnem Wisły (MPWiK m.st. Warszawy S.A.)
- Analiza jakości technicznej projektów technicznych projektów drogowych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej wraz z rekomendacjami optymalizacji i szczegółowymi warunkami technicznymi projektowania, realizacji, eksploatacji i utrzymania drogowych obiektów inżynierskich (Ministerstwo Infrastruktury)



ZESPÓŁ METEOROLOGII POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
NAUKI O ZIEMI I ŚRODOWISKU

#DYNAMIKA ATMOSFERY I OCEANU #ZMIANY KLIMATU
#NAUKI O ATMOSFERZE #MODELOWANIE NUMERYCZNE
#PROGNOZOWANIE NUMERYCZNE #PROGNOZOWANIE POGODY
#MECHANIKA PRZEPŁYWÓW W ŚRODOWISKU
#ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA #JAKOŚĆ POWIETRZA
#ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ POWIETRZA

Zespół funkcjonuje w ramach Katedry Ochrony i Kształtowania Środowiska na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Najważniejszym elementem prowadzonej działalności zespołu jest wdrożenie ogólnokrajowego systemu modelowania jakości powietrza oraz krótkoterminowych prognoz jakości powietrza.

W okresie ostatnich 10 lat zespół wykonał prognozy na zamówienie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i władz samorządowych oraz wdrożenie systemu prognostycznego działającego na podstawie ustawy w Instytucie Ochrony Środowiska.

KONTAKT

dr hab. inż. Lech Łobocki, prof. uczelni
lech.lobocki@pw.edu.pl
(+48) 22 234 76 06
meteo.is.pw.edu.pl, m.is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- numeryczny system modelowania jakości powietrza GEM-AQ: globalny wieloskalowy model dynamiki atmosfery zintegrowany z modelem chemii i fotochemii atmosfery oraz modelem dynamiki aerozolu – jedyny model meteorologiczny o zasięgu globalnym, używany w trybie operacyjnym w kraju
- klaster komputerowy

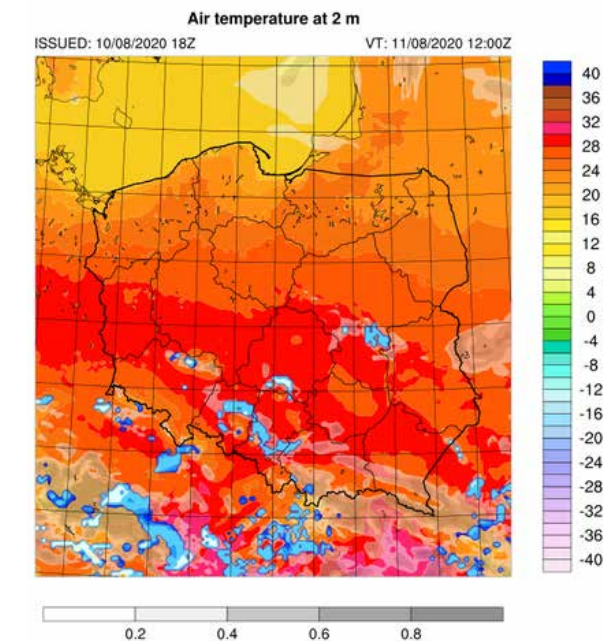
OFEROWANE USŁUGI

- dostarczanie specjalistycznych prognoz meteorologicznych i prognoz jakości powietrza
- ekspertyzy z zakresu meteorologii, jakości powietrza, zmian klimatu, zasobów energetycznych wiatru i Słońca

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Identyfikacja mechanizmów transformacji zanieczyszczeń atmosfery w modelach jakości powietrza skali kontynentalnej (MNIŚW – Air Quality Modelling Evaluation International Initiative – AQMEII)
- Modelowanie smogu zimowego nad obszarem aglomeracji krakowskiej w okresie kampanii pomiarowej IES-JRC (MNIŚW – projekt związany z uczestnictwem w projekcie Wspólnotowego Centrum Badawczego UE „Krakow Integrated Methodology Project: From Toxic Emissions to Health Effects”, styczeń – luty 2005)
- Dobór parametryzacji procesów meteorologicznych dla systemów modelowania jakości powietrza, w typowych sytuacjach smogowych na obszarze Polski (MNIŚW – projekt związany z uczestnictwem w akcji COST 728 „Enhancing meso-scale meteorological modelling capabilities for air pollution and dispersion applications”)

- COST ES 0602 „Pogoda chemiczna” – wieloskalowy system prognozy jakości powietrza dla Polski (MNIŚW – projekt związany z uczestnictwem w akcji COST ES 0602 „Towards a European network on chemical weather forecasting and information systems”)
- Wpływ zmian klimatu na jakość i zanieczyszczenie powietrza w Europie Środkowej (NCN)



ZESPÓŁ OCHRONY ATMOSFERY

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
NAUKI O ZIEMI I ŚRODOWISKU

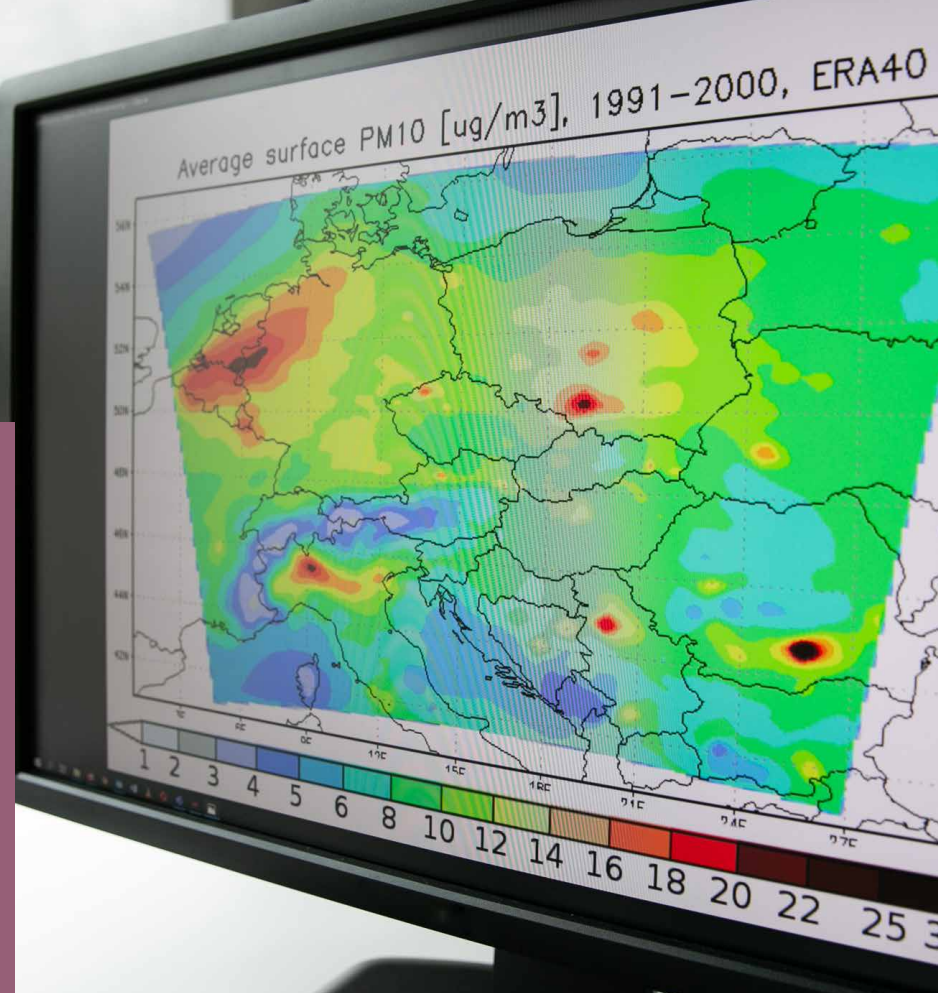
#ZANIECZYSZCZENIE I OCHRONA POWIETRZA

#MODELOWANIE JAKOŚCI POWIETRZA

#PYŁ ZAWIESZONY #PM2.5 #SKŁAD CHEMICZNY PYŁU

#IDENTYFIKACJA ŹRÓDEŁ ZANIECZYSZCZENIA

#OCENA WPŁYWU ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA ZDROWIE



Zespół Ochrony Atmosfery na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, łączy wiedzę z zakresu fizyki i chemii atmosfery, modelowania matematycznego procesów atmosferycznych, oddziaływań zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i środowisko, metod oceny i zarządzania jakością powietrza z unikatowymi umiejętnościami naukowej metody badawczej i wieloletnim doświadczeniem w zakresie przeprowadzania badań doświadczalnych, podstawowych i stosowanych.

Zespół specjalizuje się w badaniach właściwości atmosferycznego pyłu zawieszonego. Są to zarówno badania doświadczalne, związane z prowadzeniem ciągłych długoterminowych kampanii pomiarowych, jak i teoretyczne, związane z zastosowaniem przestrzennych analiz danych pomiarowych, modelowaniem rozkładu stężeń zanieczyszczeń w atmosferze, identyfikacją źródeł zanieczyszczenia oraz metodami oceny skutków oddziaływań zdrowotnych.

Zespół prowadzi ożywioną współpracę międzynarodową i aktywnie publikuje wyniki badań w prestiżowych czasopismach naukowych. Publikacje są licznie cytowane przez naukowców z całego świata.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler
katarzyna.juda-rezler@pw.edu.pl
(+48) 22 234 72 74
zoa.is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- niskoprzepływowe poborniki drobnego pyłu, umożliwiające określenie stężeń masowych pyłu PM2.5 oraz PM1 metodą referencyjną
- stacja meteorologiczna

OFEROWANE USŁUGI

- usługi badawcze z zakresu oznaczania stężeń masowych i składu chemicznego pyłu zawieszonego
- usługi badawcze z zakresu modelowania stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, identyfikacji źródeł i oceny oddziaływań zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza, z wykorzystaniem zaawansowanych metod matematycznych
- usługi badawcze z zakresu oceny i zarządzania jakością powietrza
- warsztaty, szkolenia, kształcenie podyplomowe z zakresu zanieczyszczenia i ochrony powietrza, oceny i zarządzania jakością powietrza
- ekspertyzy dla sektora przemysłu i administracji publicznej z zakresu zanieczyszczenia i ochrony atmosfery

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- ekspertyzy dotyczące jakości powietrza wykonane na zaproszenie instytucji międzynarodowych, w tym Banku Światowego
- Identyfikacja różnych typów pyłów atmosferycznych wraz z oceną ich oddziaływań (NCN – OPUS, projekt realizowany we współpracy z Instytutem Podstaw Inżynierii Środowiska PAN oraz Narodowym Instytutem Zdrowia Publicznego – Państwowym Zakładem Higieny, 2015–2018)
- Identyfikacja źródeł występowania wysokich stężeń pyłów w atmosferze wybranych miast Polski (NCN – OPUS, projekt realizowany we współpracy z CNRS – Université Paris IV Sorbonne, 2012–2015)

- Air Pollution Policies for Assessment of Integrated Strategies at regional and Local scales APPRAISAL (7 Program Ramowy UE, 2012–2015)
- Zależność wskaźnika emisji pyłów drobnych od parametrów procesu spalania węgla w kotłach pyłowych i oczyszczania spalin (MNiSW, projekt realizowany we współpracy z Elektrociepłownią Siekierki, 2010–2012)
- Central and Eastern Europe Climate Change Impact and Vulnerability Assessment CECILIA (6 Program Ramowy UE, 2006–2009)





ZESPÓŁ STATYSTYKI I BADAŃ ZDALNYCH ŚRODOWISKA

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA;
NAUKI O ZIEMI I ŚRODOWISKU

#STATYSTYKA I GEOSTATYSTYKA #ZASTOSOWANIA INFORMATYKI
#FIZYKA ŚRODOWISKA #TELEDETEKCJA ŚRODOWISKA
#ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE I ANTROPOGENICZNE
#ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI GLEB: MAGNETOMETRIA, ZANIECZYSZCZENIE, WILGOTNOŚĆ
#EKOSYSTEMY ROŚLINNE #ZMIANY KLIMATYCZNE

Zespół działa w Zakładzie Informatyki i Badań Jakości Środowiska na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska.

Jest liczącym się w kraju i zagranicą ośrodkiem wiedzy statystycznej i geostatystycznej prowadzącym aktywną działalność naukową i dydaktyczną, m.in. w zakresie opisu, analizy i interpretacji ciągłości przestrzennej zjawisk zachodzących w środowisku, integracji pomiarów środowiskowych np. geofizycznych, planowaniu sieci pomiarowych, symulacji geostatystycznych w badaniach środowiskowych, ocenie zasobów środowiskowych, ocenie niepewności i ryzyka środowiskowego oraz inwentaryzacji.

Zespół realizował projekty we współpracy m.in. z PGNiG S.A., Instytutem Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytutem Agrofizyki PAN oraz partnerami międzynarodowymi. Działał również na rzecz podmiotów takich jak Kampinoski Park Narodowy.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki
jaroslaw.zawadzki@pw.edu.pl
(+48) 22 234 54 26
is.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- zaawansowane oprogramowanie statystyczne, geostatystyczne, GIS i do analiz zdjęć satelitarnych zarówno bezpłatne, jak i komercyjne: np. R, Statistica, GS+ Gamma Design Software, SGemS (Stanford Geostatistical Modeling Software, SADA (Spatial Analysis and Decision Assistance), oprogramowanie typu GNU (General Public Licence), np. geoR, GStat, ISATIS Geovariances, QGIS, ArcGIS, SAGA GIS, Sentinel Application Platform (SNAP), PC Geomatica

OFEROWANE USŁUGI

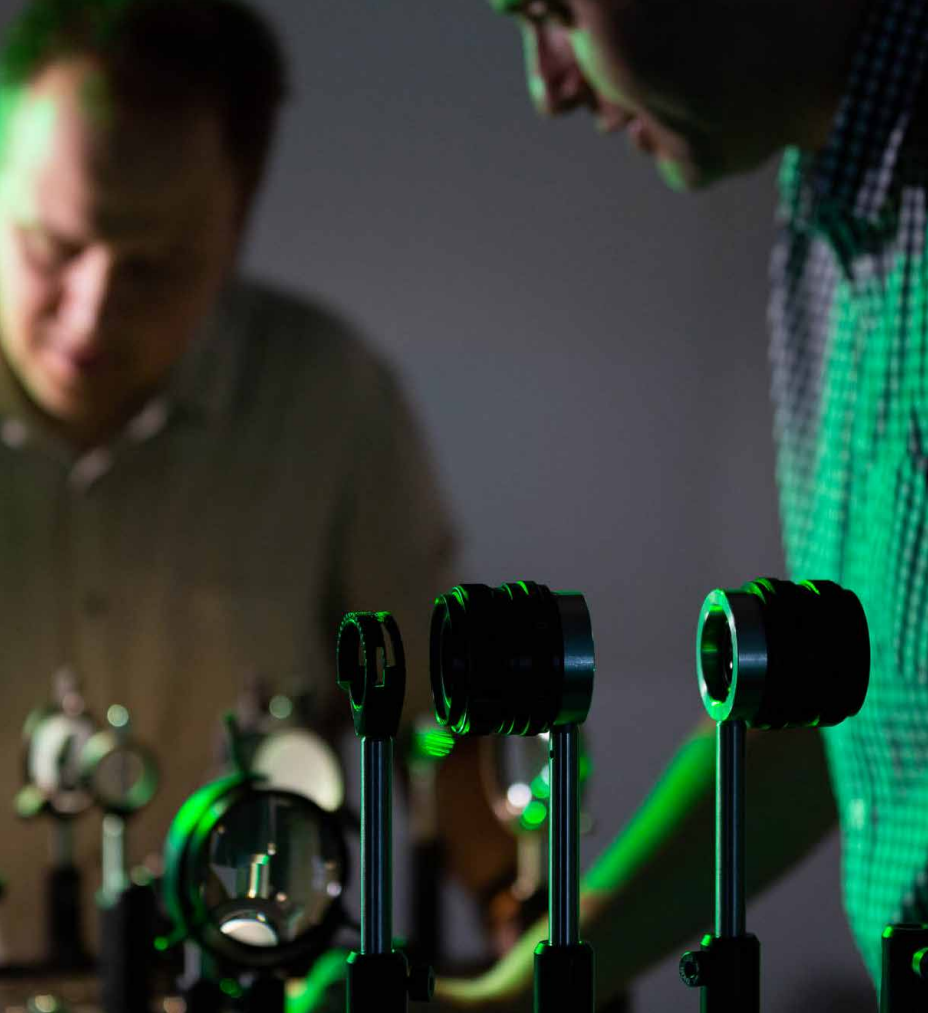
- analizy w zakresie statystyki i geostatystyki środowiska przyrodniczego i antropogenicznego
- zastosowania informatyki w badaniach środowiska
- analizy zdjęć satelitarnych środowiska przyrodniczego i antropogenicznego

INNE OSIĄGNIĘCIA

- szczególnie duże osiągnięcia w badaniach środowiska przyrodniczego i antropogenicznego, m.in. w badaniach gleby (badania magnetometryczne, wilgotności) i ekosystemów roślinnych
- współudział w opracowaniu międzynarodowej normy ISO 21226:2019, Soil quality – Guideline for the screening of soil polluted with toxic elements using soil magnetometry
- współudział w opracowaniu proppantów o właściwościach magnetycznych do wydobywania gazu łupkowego w ramach programu BLUE GAS

ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Blue Gas – Polski Gaz Łupkowy – Metoda elektromagnetyczna estymacji stopnia penetracji proppantu w procesie szczelinowania, zadanie – opracowanie i wyprodukowanie materiałów znacznikowych (współpraca PGNiG, 2015–2016)
- Development of integrated geophysical/geochemical methods of soil and ground water pollution assessment and control in problematic areas (Program Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej, współpraca: Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN i partnerzy z Norwegii, 2013–2016)
- Ground Based Monitoring of Soil, Water and Energy Exchange Conditions in Poland for Validation Purposes of the ESA mission SMOS (Program naukowy Europejskiej Agencji Kosmicznej, wspólnie z Centrum Badań Kosmicznych PAN i Instytutem Agrofizyki PAN w Lublinie, 2009–2011)
- Statystyczna i geostatystyczna analiza możliwości stosowania metody magnetometrii terenowej do wstępnej oceny zanieczyszczenia gleb poprzez depozycję pyłów przemysłowo-miejskich (grant Ministerstwa Nauki i Informatyzacji)
- Badania na terenie zlewni „Pożary” rozkładów przestrzennych wilgotności gleby i ich zmienności w czasie w latach (2009–2011; Kampinoski Park Narodowy)



LABORATORIUM BADAŃ PERCEPCYJNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI FIZYCZNE; PSYCHOFIZYKA; OPTYKA WIDZENIA

#PERCEPCJA #OPTYKA #SOCZEWKI #ZMYŚLY
#ODBIÓR BODŹCÓW #ANALIZA DANYCH #PSYCHOFIZYKA

Zespół powstał we współpracy Wydziału Fizyki oraz Działu Badań i Analiz CZLiTT PW, łącząc wiedzę w zakresie optyki i biofizyki oraz psychologii i socjologii. Składa się z fizyków, optyków, okulisty, psychologów i socjologów. Współdziała z ekspertem specjalizującym się w zakresie optyki dyfrakcyjnej, projektowania systemów obrazujących i elementów korygujących widzenie.

Zespół uczestniczył w realizacji wielu projektów badawczych dotyczących widzenia maszynowego, elementów optycznych „miecz świetlny” oraz charakterystyki i symulacji widzenia oka ludzkiego. Obecnie pracuje nad unikalnym w skali światowej symulatorem widzenia, który pozwoli na wirtualną korekcję widzenia i symulację działania dowolnej metody korekcji wzroku.

KONTAKT

dr inż. Krzysztof Petelczyc
krzysztof.petelczyc@pw.edu.pl
www.vido.tech

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

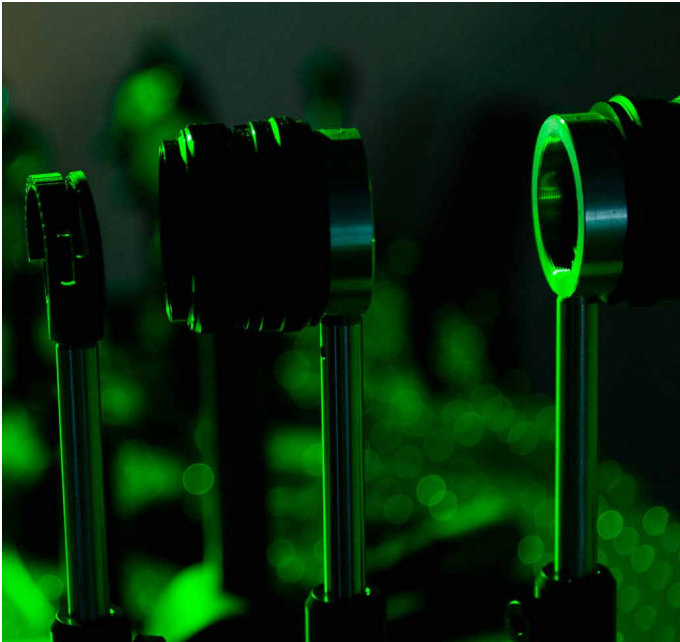
- W infrastrukturze badawczej Laboratorium znajduje się aparatura niezbędna do badań:
 - jakości widzenia (autorefraktometr, foropter automatyczny)
 - percepcji głębi (stereometr)
 - kontrastu widzenia (ciemnia kabinowa)
 - percepcji barw (testy Farnsworth Munsell, kabina standaryzowanego oświetlenia)
 - szybkości reakcji (test krzyżowy, test Piórkowskiego)
 - badań optycznych (stół optyczny, mierniki natężenia światła, spektrometr, kolorymetr)
- Zespół posiada również dostęp do unikatowego sztucznego oka przeznaczonego do standaryzowanych badań charakterystyk wewnątrzgałkowych implantów soczewki oka

OFEROWANE USŁUGI

- ekspertyzy i testy w zakresie optyki widzenia i badań psychofizycznych (pomiar wrażeń)
- ekspertyzy dla branży drogowej i reklamowej z zakresu widoczności, rozpoznawalności i reakcji użytkowników na reklamy; ostrzeżenia wizualne i dźwiękowe stosowane w przestrzeni publicznej
- badania optyczne charakterystyk elementów optycznych i oceny jakości obrazu, wykorzystujące nowoczesne techniki, np. holografia

WYBRANE PROJEKTY

- Poprawa jakości widzenia za pomocą optyki dynamicznej
- Optymalizacja jakości obrazów o dużej głębi ostrości tworzonych przez elementy o modulowanej kątowno mocy optycznej
- Model wewnątrzgałkowego implantu soczewki oka ludzkiego zapewniającego widzenie z dużą głębią ostrości
- Innowacyjne soczewki kontaktowe kompensujące starczowzroczność – analiza ograniczeń technicznych podczas produkcji i użytkowania
- Lens that miGHT be a Satisfactory Way Of Reducing age Degradation of Sight
- Optyka Fresnelowska w paśmie terahertzowym
- Elementy optyczne do widzenia maszynowego ze zwiększoną głębią ostrości





ZESPÓŁ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W AKUSTYCE

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA STOSOWANA I TELEKOMUNIKACJA

#SZTUCZNA INTELIGENCJA #UCZENIE MASZYNOWE
#DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW ANALOGOWYCH #SYSTEMY POMIAROWE
#CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW ELEKTRYCZNYCH I AKUSTYCZNYCH

Zespół Sztucznej Inteligencji w Akustyce działa w ramach Zakładu Elektroakustyki przy Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Do głównych zainteresowań badawczych członków Zespołu należą: analiza i projektowanie algorytmów sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w elektronice, akustyce oraz naukach przyrodniczych, zastosowanie systemów diagnostyki uszkodzeń maszyn elektrycznych i układów elektronicznych (w celach diagnostycznych), identyfikacja odbiorników energii elektrycznej w obszarze użytkownika końcowego, a także wykrywanie obecności larw owadów żyjących w konstrukcjach drewnianych.

Zespół posiada duże doświadczenie w realizacji projektów naukowo-badawczych, z których najważniejsze obejmują:

- wykrywanie obecności larw owadów drewnolubnych w konstrukcjach drewnianych z wykorzystaniem systemu akwizycji sygnałów akustycznych,
- implementację zaawansowanych algorytmów detekcji i lokalizacji uszkodzeń w analogowych układach elektronicznych oraz systemach mechanicznych na podstawie analizy sygnału akustycznego,
- identyfikację odbiorników energii elektrycznej w obszarze użytkownika końcowego na podstawie analizy zagregowanych sygnałów prądu i napięcia (systemy NIALM/NILM),
- analizę danych geotechnicznych w celu automatycznej generacji profili gruntu na potrzeby budownictwa oraz geodezji,
- badania podstawowe w kierunku modelowania gustu muzycznego,
- projektowanie inteligentnych systemów biometrycznych przeznaczonych do wykorzystania na granicy państwowej (na zlecenie JAS Technologie Sp. z o.o.).

KONTAKT

dr hab. inż. Piotr Bilski, prof. uczelni
pbilski@ire.pw.edu.pl
+48 601 056 969
www.ire.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- profesjonalne stacje robocze wykorzystywane do implementacji i testowania algorytmów: komputery klasy Dell Precision oraz HP Z230 wyposażone w układy nVidia GPGPU (wykorzystywane m.in. jako platformy obliczeniowe dla uczenia głębokiego) – zestawy współpracują w ramach lokalnej sieci komputerowej
- specjalistyczny system pomiarów sygnałów akustycznych obejmujący: czujniki drgań (akcelerometry) firmy Brüel&Kjaer, karty dźwiękowe E-MU Tracker Pre wraz z akcesoriami, mikrokontrolery, komputery jednopłytkowe typu STM32 oraz AVR ATmega 328 (Arduino) wraz ze stworzonym przez Zespół oprogramowaniem
- LABORATORIUM NIEINWAZYJNEJ IDENTYFIKACJI OBCIĄŻENIA ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ, obejmującej komputery przemysłowe i sprzęt do pomiarów elektrycznych w sieci elektroenergetycznej w obszarze użytkownika końcowego:
 - karty akwizycji danych firmy Advantech PCIE-1816H oraz PCIE-1744AE o częstotliwości próbkowania do 20MHz
 - multimetry HP 34401A
 - generatory sygnałowe HP 33120A
 - zestawy cRIO (sterownik programowalny cRIO z kontrolerami czasu rzeczywistego, kartami akwizycji i interfejsami LAN)

WYBRANE PROJEKTY

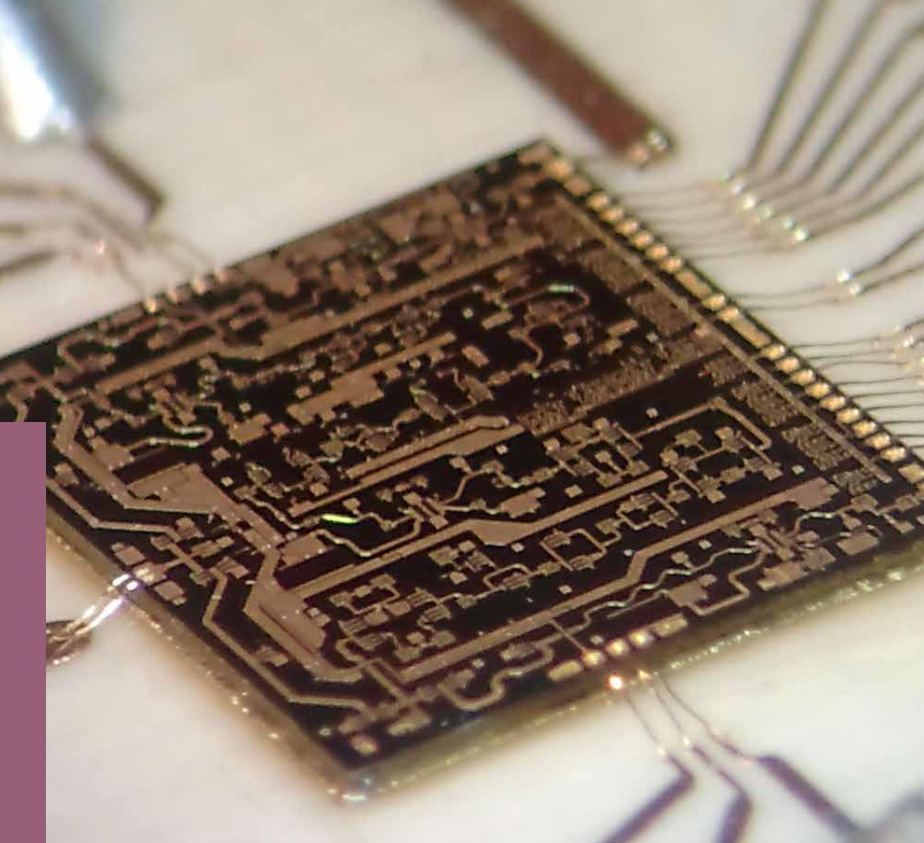
- Inteligentny system wspomagania decyzji oparty na algorytmicznej analizie obrazu w działaniach służb wymiaru sprawiedliwości (NCBR)
- Nieinwazyjny system monitorowania i analizy zużycia energii elektrycznej w obszarze użytkownika końcowego (z Zakładem Produkcji Aparatury Elektrycznej – NCBR)
- Care support for elderly and disabled people by radar-sensor technology (RadCare) (Fundusze Norweskie)
- Development of environment to implement the concept of Smart Borders (NCBR)

OFEROWANE USŁUGI

- usługi badawcze i ekspertyzy związane z szeroko rozumianą analizą danych oraz wykorzystaniem uczenia maszynowego, w szczególności z zakresie:
 - projektowania oraz implementacji systemów podejmowania decyzji i klasyfikacyjnych (z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych, uczenia głębokiego, systemów regułowych, logiki rozmytej itp.)
 - analizy danych o charakterze akustycznym (w szczególności drgań oraz sygnałów o małej amplitudzie)
 - diagnostyki urządzeń i układów mechanicznych, elektronicznych itp.
 - sygnałów z sieci elektroenergetycznych (zarówno w instalacjach przemysłowych, jak i infrastrukturze domowej)
 - danych wykorzystywanych w geotechnice (w szczególności pochodzących z sond typu DMT, CPT)

PATENTY

- Urządzenie do identyfikacji odbiorników w sieci zasilania oraz sposób identyfikacji odbiorników w sieci zasilania (P-425578)
- Urządzenie do detekcji zmian trybu pracy oraz identyfikacji odbiorników w sieci zasilania oraz sposób detekcji zmian trybu pracy oraz identyfikacji odbiorników w sieci (P-425576)
- Sposób i urządzenie do identyfikacji odbiorników energii elektrycznej (P-417462)
- Sposób i urządzenie do identyfikacji źródła zakłóceń harmonicznych sieci elektroenergetycznej, zwłaszcza spowodowane przez odbiorniki energii (P-417463)



ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA MIKROFALOWYCH ŹRÓDEŁ DUŻEJ MOCY

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA, ELEKTROTECHNIKA

#PÓŁPRZEWODNIKOWE MIKROFALOWE ŹRÓDŁA DUŻEJ MOCY

#SYSTEMY PRECYZYJNEGO GRZANIA MIKROFALOWEGO

#ZASILANIE REAKTORÓW SYNTEZ HYDROTHERMALNYCH

#ZASILANIE REAKTORÓW SYNTEZ SOLVO-TERMALNYCH

#ZASILANIE REAKTORÓW SYNTEZ ORGANICZNYCH

#GENERACJA PLAZMY W PROCESACH WYTWARZANIA CIENKICH WARSTW

#GENERACJA PLAZMY W PROCESACH ANALIZY SPEKTRALNEJ

#WIELOSTOPNIOWE WZMACNIACZE NADAWCZE DUŻEJ MOCY

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych przy Zakładzie Radiokomunikacji i Radiolokacji Instytutu Radioelektroniki i Technik Multimedialnych.

Od wielu lat konstruuje półprzewodnikowe mikrofalowe źródła dużej mocy stosowane w systemach grzania mikrofalowego na potrzeby m.in. przemysłu AGD, farmaceutycznego i chemicznego oraz generowania plazmy dla zastosowań przemysłowych i naukowych. Odbiorcami tych urządzeń są głównie firmy zagraniczne m.in. Whirlpool, B/S/H, RAUTE Oyj., Personal Chemistry oraz krajowe, np. ERTEC-Poland.

Drugim obszarem zainteresowań są układy nadajników urządzeń telekomunikacyjnych.

Zespół zdobył odpowiednie doświadczenie i jest w pełni przygotowany do prowadzenia działalności zarówno badawczej, jak i konstrukcyjnej w zakresie realizacji urządzeń precyzyjnego grzania mikrofalowego.

Dotychczas przy realizacji projektów współpracował m.in. z takimi podmiotami, jak: Instytut Technologii Elektronowej, Łukasiewicz – Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Instytut Wysokich Ciśnień PAN, Instytutu Fizyki PAN, Wojskowa Akademia Techniczna, Politechnika Wrocławska, firmami PIT-RADWAR S.A., Ammono S.A. czy Top-GAN Sp. z o.o., NanoCarbon Sp. z o.o.

KONTAKT

dr hab. inż. Wojciech Wojtasiak
w.wojtasiak@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 58 86
ztm.ire.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ LABORATORIUM DO POMIARÓW UKŁADÓW MIKROFALOWYCH
 - ❑ 3 analizatory widma (do 3 GHz, 20 GHz oraz 26.5 GHz)
 - ❑ 4 wektorowe analizatory sieci (na pasmo 9 kHz–4 GHz, 50 MHz–20 GHz, czteroportowy 10 MHz–26.5 GHz oraz na pasmo 50 MHz–50 GHz)
 - ❑ wektorowy generator sygnałowy z pasmem do 20 GHz, miernikami mocy z głowicami do 26.5 GHz
 - ❑ oscyloskopy z pasmem do 0.5 GHz, zasilacze stabilizowane
 - ❑ oprzyrządowanie umożliwiające wykonywanie połączeń drutowych metodą ultra-termo-kompresji, co umożliwia montaż elementów w postaci chipów (bez klasycznych obudów)

Zespół ma również dostęp do warsztatu z ploterem do obwodów drukowanych, piecem do lutowania elementów na płytkach PCB, maszyną do osadzania elementów w obudowach BGA oraz frezarką CNC.

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ pomiary systemów nadawczych (badania przedcertyfikacyjne)
- ❑ projektowanie i optymalizacja mikrofalowych wzmacniaczy mocy
- ❑ projektowanie i optymalizacja mikrofalowych generatorów i syntezerów częstotliwości
- ❑ ekspertyzy w zakresie projektowania układów mikrofalowych mocy
- ❑ projektowanie urządzeń z uwzględnieniem technologii produkcji
- ❑ projektowanie szerokopasmowych urządzeń do akwizycji i generacji sygnałów radiowych
- ❑ analizy termiczne urządzeń elektronicznych

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Technologie materiałów półprzewodnikowych dla elektroniki dużych mocy i wysokich częstotliwości (NCBR, TECHMASTRA-TEG)
- ❑ Projekt stacji bazowej LTE na pasmo 3.6 GHz
- ❑ Opracowanie prototypu radaru wielofunkcyjnego kierowania ogniem ze skanowaniem fazowym wiązki w dwóch płaszczyznach dla zestawu rakietowego OP średniego zasięgu kryptonim WISŁA (NCBR)
- ❑ Szerokopasmowy rejestrator radiokomunikacyjny (NCBR)
- ❑ Tranzystory mikrofalowe HEMT AlGaIn/GaN na monokrystalicznych podłożach GaN (NCBR)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ❑ Laur innowacyjności za „Transwerter mikrofalowy” przyznany przez Naczelną Organizację Techniczną w 2013 (wspólnie z Zespołem Projektowania Systemów Radia Programowalnego Politechniki Warszawskiej)





PRACOWNIA ANTEN I TECHNIKI SUBTERAHERCOWEJ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA STOSOWANA I TELEKOMUNIKACJA

#ANTENY #SZYKI I UKŁADY ANTENOWE #ANTENY INTELIGENTNE
#ANTENY REKONFIGUROWALNE #MIKROFALE #TECHNIKI POMIAROWE
#TECHNIKA SUBTERAHERCOWA #CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW

Pracownia Anten i Techniki SubteraHERCOWEJ działa przy Zakładzie Techniki SubteraHERCOWEJ w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

Dysponuje wysokiej klasy sprzętem pomiarowym i oprogramowaniem specjalistycznym. Aktualnie realizuje dwa projekty badawcze finansowane w ramach programu Horyzont 2020.

Współpracuje również z wieloma firmami z branży elektroniki i telekomunikacji oraz zrealizowała kilkanaście projektów, w tym komercyjnych i międzynarodowych.

WYBRANE PROJEKTY

- CELTA – Konwergencja elektroniki i technik fotonicznych na rzecz rozwoju zastosowań techniki, działanie ITN (Horyzont 2020)
- IMAGE – Innowacyjne optyczne/quasi-optyczne techniki oraz inżynieria nanomateriałów i materiałów anizotropowych dla opracowania struktur czynnych z zasadniczo poprawioną efektywnością energetyczną, działanie RISE (Horyzont 2020)
- Antena z kształtowaniem wiązki na pasmo 28 GHz oparta na diodach PIN (współpraca z Instytutem Badawczym Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei (ETRI))
- Rekonfigurowalna antena z kształtowaniem wiązki na bazie przełączników półprzewodnikowych oraz modulacji czasowej (współpraca z Instytutem Badawczym Elektroniki i Telekomunikacji Republiki Korei (ETRI))
- Aktywny sub-THz skaner 3D do zastosowań antyterrorystycznych (NCBR)

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Yevhen Yashchysyn
e.jaszczyszyn@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 27
sub-thz.ire.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- STANOWISKO DO CHARAKTERYZACJI MATERIAŁÓW: przeprowadzanie pomiarów parametrów elektrycznych różnych rodzajów materiałów w paśmie do 500 GHz
 - zestaw pomiarowy złożony z czterowrotowego wektorowego analizatora obwodów PNA-X firmy Agilent Technologies oraz 6 par głowic rozszerzających zakres częstotliwości do 500 GHz
 - antywibracyjny stół optyczny
 - zestaw soczewek, zwierciadeł i pozycjonerów
- STANOWISKO DO POMIARÓW UKŁADÓW SCALONYCH: przeprowadzanie precyzyjnych pomiarów pasywnych i aktywnych obwodów elektronicznych w zakresie częstotliwości do 500 GHz
 - pomiarowa stacja ostrzowa PM8 EPS200MMW produkcji Cascade Microtech Inc.
 - zestaw sond ostrzowych APC i Infinity
- ELEKTROMAGNETYCZNA KOMORA BEZODBICIOWA: prowadzenie pomiarów charakterystyk anten w zakresie częstotliwości do 50 GHz
 - rozbudowany zestaw anten pomiarowych
 - zautomatyzowany stolik obrotowy o rozdzielczości kątowej 0,06°
 - precyzyjny zautomatyzowany skaner XY o wymiarach 1×1 m i rozdzielczości 5 μm
- STANOWISKO DO BADANIA ANTEN W ZAKRESIE FAL MILIMETROWYCH: prowadzenie pomiarów charakterystyk anten w zakresie częstotliwości powyżej 50 GHz
 - rozbudowany zestaw falowodów i anten pomiarowych od 50 GHz do 500 GHz
 - zautomatyzowany stolik obrotowy o rozdzielczości kątowej 0,0045°

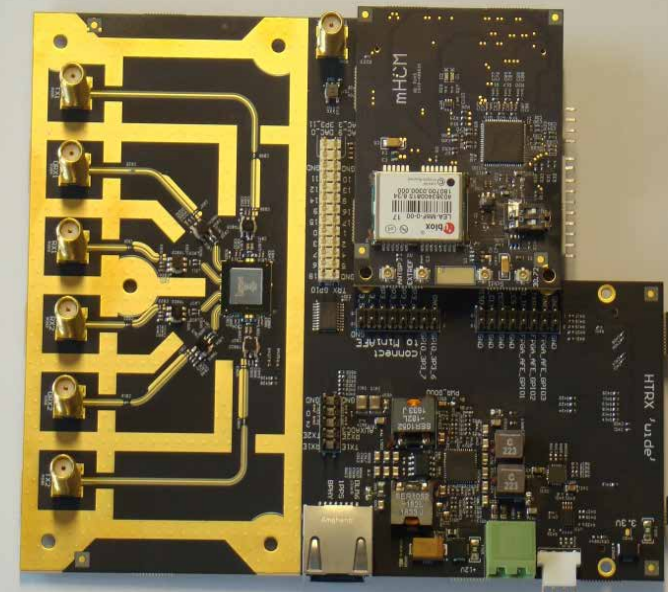
Dodatkowo laboratorium wyposażone jest w inne przyrządy i elementy, np. generatory mikrofalowe, analizatory widma, wzorce kalibracyjne, zasilacze, oscyloskopy i mikroskopy.

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie i badanie wieloelementowych anten inteligentnych oraz badanie możliwości ich zastosowania w systemach łączności ruchomej
- modelowanie systemów MIMO wykorzystujących anteny inteligentne
- modelowanie, projektowanie, realizacja anten na podłożu półprzewodnikowym o rekonfigurowalnej elektronicznie aperturze
- modelowanie i projektowanie modulowanych czasowo sygnałów antenowych
- modelowanie, projektowanie, realizacja i badanie ferroelektrycznych anten skanujących
- projektowanie anten fotonicznych i łączny radiowo-światłowodowych
- metodyka przeprowadzania pomiarów w bardzo szerokim zakresie częstotliwości do 500 GHz
- pomiary charakterystyk anten (w strefie dalekiej i bliskiej, w dziedzinie czasu i częstotliwości)
- pomiary parametrów transmisji w łączach radiowo-światłowodowych
- wyznaczanie właściwości układów przełączanych w stanach nieustalonych
- charakteryzacja materiałów, w tym dielektryków nieliniowych (ferroelektryków)

WYBRANE PATENTY

- Sposób kształtowania charakterystyki kierunkowej w szyku antenowym z modulacją czasową oraz szysk antenowy z modulacją czasową (PAT.230083)
- Sposób wytwarzania przestrajalnych kompozytów ceramika-polimer dla elektroniki wysokich częstotliwości (PAT.229471)
- Kompozyt ceramika-polimer do zastosowań mikrofalowych i sposób wytwarzania kompozytu ceramika-polimer do zastosowań mikrofalowych (PAT.200446)



ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW RADIA PROGRAMOWALNEGO

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA STOSOWANA I TELEKOMUNIKACJA

#SDR #TECHNIKA RADIA PROGRAMOWALNEGO
#REKONFIGUROWALNE TORY RADIOWE #CYBERBEZPIECZEŃSTWO RADIOWE
#SZEROKOPASMOWA AKWIZYCJA I SYNTEZA SYGNAŁÓW RADIOWYCH
#CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW RADIOWYCH
#LINEARYZACJA WZMACNIACZY MOCY
#PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW BEZPRZEWODOWYCH
#PROTOTYPOWANIE SYSTEMÓW BEZPRZEWODOWYCH NA PLATFORMACH SDR
#ALGORYTMY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW RADIOWYCH DLA SDR
#WYKORZYSTANIE SDR W SYSTEMACH ŁĄCZNOŚCI SATELITARNEJ
#APARATURA POMIAROWA WYKORZYSTUJĄCA TECHNIKĘ SDR
#ANALIZA KANAŁU PROPAGACYJNEGO W SYSTEMACH RADIOKOMUNIKACYJNYCH

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Techniki Informatycznych w Zakładzie Radiokomunikacji i Radiolokacji Instytutu Radioelektroniki i Techniki Multimedialnych.

Prowadzi interdyscyplinarne badania i angażuje się w projekty w zakresie radioelektroniki, radiolokacji i szeroko pojętej telekomunikacji. W myśl koncepcji radia programowalnego zajmuje się zarówno projektowaniem nowoczesnych, szerokopasmowych torów radiowych, jak i definiowaniem funkcjonalności systemów radiowych w domenie cyfrowej.

Członkowie Zespołu od początku wdrażania technologii SDR zajmują się projektowaniem systemów radiowych i mikrofalowych na podstawie paradygmatu radia programowalnego. Aktywność zespołu obejmuje projektowanie nadawczych i odbiorczych głowic radiowych, szerokopasmowych torów akwizycji i generacji na bazie ultraszybkich przetworników A/C i C/A, dedykowanych modułów do przetwarzania sygnałów radiowych (FPGA, ASIC, kontrolery) oraz całych systemów radiowych i pomiarowych. Równolegle grupa prowadzi również prace nad przetwarzaniem cyfrowych sygnałów radiowych w pasmie podstawowym.

KONTAKT

dr inż. Dawid W. Rosołowski
drosolow@ire.pw.edu.pl
(+48) 503 169 470
ztm.ire.pw.edu.pl

Oprogramowywane są m.in. nadajniki i odbiorniki cyfrowe pracujące w pasmie podstawowym oraz prowadzone badania nad techniką linearyzacji wzmacniaczy mocy (DPD) i kompensacji błędów kwadratury torów analogowych. Technologia SDR jest również wykorzystywana do badania odporności współczesnych standardów radiowych na cyberatak, w szczególności w systemach IoT.

Klientami Zespołu byli m.in.: NCBJ, KenBit, ESA, Radiotechnika, Artesyn oraz QWED.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM DO POMIARÓW RADIOWYCH
 - analizatory widma
 - analizatory sieci
 - generator arbitralny
 - mierniki mocy
 - analizator wektorowy pozwalający na przeprowadzanie badań urządzeń bezprzewodowych w zakresie częstotliwości do 26 GHz
 - urządzenia z rodziny USRP (N210, B200, X310)
 - własne platformy rozwojowe z ultraszybkimi przetwornikami A/C i C/A

Posiadana baza sprzętowa pozwala na generację, akwizycję i emisję szerokopasmowych sygnałów radiowych w zakresie częstotliwości do 6 GHz. Zespół ma również dostęp do warsztatu z ploterem do obwodów drukowanych oraz frezarką CNC, co pozwala na skrócenie procesu prototypowania projektowanych układów.

OFEROWANE USŁUGI

- pomiary systemów radiowych (badania przedcertyfikacyjne)
- ekspertyzy w zakresie projektowania systemów bezprzewodowych i cyfrowego przetwarzania sygnałów radiowych
- projektowanie i optymalizacja urządzeń SDR
- oprogramowanie funkcjonalności urządzeń SDR
- linearyzacja wzmacniaczy mocy, kompensacja błędów kwadratury
- testy odporności systemów na atak radiowy
- projektowanie urządzeń radiokomunikacyjnych z uwzględnieniem technologii produkcji
- projektowanie szerokopasmowych urządzeń do akwizycji i generacji sygnałów radiowych
- analizy propagacyjne w systemach radiokomunikacyjnych (sieci komórkowe, systemy satelitarne, 5G)
- ekspertyzy w zakresie projektowania i testowania systemów do zastosowań kosmicznych

WYBRANE PROJEKTY

- Szerokopasmowy rejestrator radiokomunikacyjny (NCBR)
- Projekt stacji bazowej LTE na pasmo 3.6 GHz Projekt stacji bazowej LTE na pasmo 450 MHz (IT Partners Telco Sp. z o.o.)
- Ekspertyzy w zakresie pomiarów i optymalizacji systemów radiowych używanych w systemach alarmowych (EBS Sp. z o.o.)
- SACC – satelitarny adaptacyjny system łączności (ESA)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Laur innowacyjności za „Transwerter mikrofalowy” przyznany przez Naczelną Organizację Techniczną, 2013 (wspólnie z Zespołem Projektowania Mikrofalowych Źródeł Dużej Mocy Politechniki Warszawskiej)



ZESPÓŁ ALGORYTMÓW SPRZĘTOWYCH W MEDIACH CYFROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SYSTEMY CYFROWE #UKŁADY PROGRAMOWALNE FPGA #KOMPRESJA DANYCH
#ARCHITEKTURY SPRZĘTOWE #KODOWANIE OBRAZÓW I VIDEO
#PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW WIZYJNYCH I POMIAROWYCH

Zespół działa w ramach Zakładu Inżynierii Multimediów w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

Jego kompetencje obejmują projektowanie, realizację, optymalizację i weryfikację sprzętowych systemów cyfrowych przetwarzania sygnałów/informacji i kompresji danych wizyjnych w układach scalonych. Prace badawczo-rozwojowe Zespołu obejmują w szczególności:

- modyfikacje algorytmów programowych standardów kodowania wideo mające na celu ich efektywną implementację w strukturach układów scalonych,
- opracowanie nowych metod kompresji danych multimedialnych i pomiarowych dla celów transmisji i archiwizacji,
- opracowanie nowych architektur sprzętowych i sprzętowo-programowych systemów kompresji i przetwarzania wideo,
- opracowanie nowych mikroarchitektur sprzętowych poszczególnych modułów kodeków wizyjnych,
- efektywne mapowanie architektur i mikroarchitektur w strukturach programowalnych FPGA i układach ASIC.

KONTAKT

dr hab. inż. Grzegorz Pastuszek, prof. uczelni
g.pastuszek@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 78 40
zim.ire.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

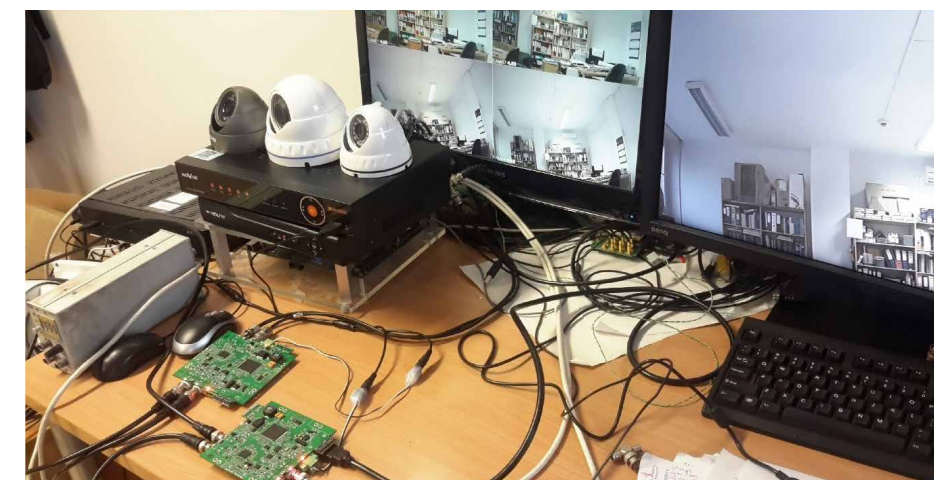
- stanowiska do projektowania i prototypowania układów cyfrowych FPGA:
 - platformy do prototypowania z układami FPGA
 - oscyloskopy, mierniki, tester sygnału wizyjnego
 - kamery cyfrowe i analogowe różnych standardów
 - rejestratory sygnałów wizyjnych
 - narzędzia CAD

OFEROWANE USŁUGI

- prototypowanie, projektowanie, realizacja, optymalizacja i weryfikacja sprzętowych systemów cyfrowych w układach FPGA
- realizacja sprzętowych komponentów IP, systemów wbudowanych, akceleratorów oraz systemów typu SoC w układach FPGA dla algorytmów z obszarów kompresji i przetwarzania danych wizyjnych i pomiarowych, wydajnych obliczeń równoległych, analizy danych multimedialnych, w tym za pomocą sieci neuronowych

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie sprzętowej ścieżki multipleksowania, kompresji, akwizycji i strumieniowania sygnału wizyjnego (NCBR)
- Opracowanie i uruchomienie sprzętowej implementacji kodera H.264/AVC na platformie Xilinx UltraScale+ (NCBR)
- Odczyt, kompresja i akwizycja sygnałów pomiarowych w eksperymentach fizycznych (projekty H61, HyperKamiokande, SPD, Amber i DarkSide)
- Opracowanie oraz wykonanie zestawu prototypów przemienników sygnału HD (Camsat)
- Opracowanie szybkich architektur sprzętowych do wielosymbolowego kodowania arytmetycznego





ZESPÓŁ ADAPTACYJNYCH SYSTEMÓW PRZETWARZANIA INFORMACJI (ZASPI) POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA, ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#ADAPTACYJNE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW #ANALIZA
DANYCH #DATA SCIENCE #DIGITAL PREDISTORTION #DPD
#EKG #EEG #INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA #LOFAR #PPG
#PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH
#PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE #RADIOASTRONOMIA
#RADIOLOKACJA #SIECI NEURONOWE #SZTUCZNA INTELIGENCJA
#UCZENIE MASZYNOWE #WNIOSKOWANIE STATYSTYCZNE

Zespół Adaptacyjnych Systemów Przetwarzania Informacji znajduje się na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych, w Instytucie Systemów Elektronicznych w Zakładzie Teorii Obwodów i Sygnałów. Zajmuje się badaniami w obszarze statystycznego i adaptacyjnego przetwarzania sygnałów i informacji, w tym z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.

Prace prowadzone w Zespole dotyczą:

- przetwarzania sygnałów:
 - elektroencefalograficznych (EEG) – m.in. usuwanie artefaktów, identyfikacja osób za pomocą sygnału EEG, prace w zakresie systemów neurofeedbacku,
 - elektrokardiograficznych (EKG) i pletyzmograficznych (PPG) – m.in. automatyczna detekcja migotania przedsionków i innych zaburzeń pracy serca,
 - radiolokacyjnych – m.in. w zakresie detekcji, estymacji parametrów obiektów, sterowania wiązką; w Zespole prowadzone są oryginalne na skalę światową badania dot. wykorzystania międzynarodowej sieci radioteleskopów astronomicznych LOFAR (Low-Frequency Array for Radio Astronomy) jako odbiorników w systemie radiolokacji pasywnej do wykrywania i estymacji parametrów ruchu samolotów i satelitów, a także prace dotyczące budowy systemu radiolokacji pasywnej ułożonego na zakupionym przez Politechnikę Warszawską lotnisku w Sierakowie pod Przasnyszem,
 - telekomunikacyjnych – prace w obszarze adaptacyjnych systemów przesyłania sygnałów (ASPS) ze sprzężeniem zwrotnym, dotyczące metod automatycznego dostrajania i auto-kalibracji ASPS,
 - pomiarowych – prace w obszarze adaptacyjnych systemów pomiarowych ze sprzężeniem zwrotnym z optymalnie dopasowywaną czułością czujnika (układu obserwacji), m.in. wykorzystujących bank czujników z kompensacją mierzonych oddziaływań,

KONTAKT

dr hab. inż. Konrad Jędrzejewski, prof. uczelni
konrad.jedrzejewski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 58 83
zaspi.ise.pw.edu.pl

- linearyzacji mikrofalowych wzmacniaczy mocy za pomocą techniki DPD (digital predistortion), m.in. z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych do modelowania nieliniowości wzmacniacza,
- iteracyjnych przetworników analogowo-cyfrowych (A/C) wykorzystujących koncepcję adaptacyjnej statystycznie dopasowanej obserwacji; aktualnie prowadzone prace dotyczą metod auto-kalibracji przetworników.

Zespół współpracuje z Uniwersytetem Medycznym w Poznaniu, Uniwersytetem Kalifornijskim w Los Angeles, Instytutem Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Instytutem Radioelektroniki i Technik Multimedialnych RTM PW, Centrum Badań Kosmicznych PAN, PIT RADWAR S.A., Vortex Sp. z o.o. W zespole wykonywane są także prace realizowane w ramach grup badawczych NATO.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM ADAPTACYJNYCH SYSTEMÓW PRZETWARZANIA:
 - komputery do przetwarzania informacji,
 - generatory sygnałów, m.in. Agilent 33220A, Tektronix AFG3022B
 - generator sygnałów wektorowych Agilent E4438C
 - kalibrator Fluke 5500A
 - multimetry, Agilent Agilent 34411A
 - oscylloskopy, m.in. Agilent DSO6014A
 - stacje lutownicze

OFEROWANE USŁUGI

- statystyczne i adaptacyjne przetwarzanie danych (informacji)
- opracowywanie i implementacje algorytmów przetwarzania sygnałów EEG, EKG, PPG, w tym z zastosowaniem technik przetwarzania adaptacyjnego i uczenia maszynowego
- opracowywanie i implementacje algorytmów przetwarzania sygnałów radiolokacyjnych
- opracowywanie i implementacje algorytmów sterowania wiązką sygnałów akustycznych, telekomunikacyjnych, radiolokacyjnych
- projektowanie i budowa optymalnych adaptacyjnych systemów przesyłania sygnałów ze sprzężeniem zwrotnym

- projektowanie i budowa adaptacyjnych systemów pomiarowych ze sprzężeniem zwrotnym oraz optymalnie dopasowywaną czułością czujnika (układu obserwacji)
- linearyzacja mikrofalowych wzmacniaczy mocy za pomocą techniki DPD (digital predistortion), m.in. z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych do modelowania nieliniowości wzmacniacza
- wysokopoziomowe projektowanie układów scalonych iteracyjnych przetworników A/C

WYNAŁAZKI

- Wieloprzebiegowy przetwornik analogowo-cyfrowy (Numer patentu/prawa: 193361)
- Potokowy przetwornik analogowo-cyfrowy (Numer patentu/prawa: 213117)
- Adaptacyjny układ czujników do precyzyjnego pomiaru wielkości fizycznych z rozszerzonym zakresem pomiarowym (Numer patentu/prawa: 228962)

WYBRANE PROJEKTY

- Dynamiczne zarządzanie zdolnościami przesyłowymi sieci elektroenergetycznych przy wykorzystaniu innowacyjnych technik pomiarowych (NCBR)
- Opracowanie teorii, metod projektowania, analizy i testowania inteligentnych przetworników A/C (MNiSW, współpraca z Instytutem Mikro- i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej)
- Pierwsza eksperymentalna weryfikacja możliwości wykorzystania międzynarodowej sieci radioteleskopów astronomicznych LOFAR jako odbiorników w systemie radiolokacji pasywnej do wykrywania i estymacji parametrów ruchu samolotów, implementacja oryginalnego systemu przetwarzania sygnałów dla takiego systemu radiolokacji (współpraca z Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk)
- Opracowanie, implementacja i badania metody identyfikacji osób na podstawie sygnału EEG
- Opracowanie metody dwuetapowego usuwania zespołu QRS i załamka T z sygnału EKG, bazującej na rozkładzie SVD, umożliwiającej efektywniejszą detekcję i analizę załamek P na potrzeby detekcji migotania przedsionków



ZESPÓŁ OPTYMALIZACJI ZASOBÓW RADAROWYCH I FUZJI DANYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#ZARZĄDZANIE ZASOBAMI RADAROWYMI #ŚLEDZENIE PRZEDDETEKCYJNE
#PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ RADIOLOKACYJNYCH #FUZJA DANYCH
#COMPRESSED SENSING #SYGNAŁY NIERÓWNOMIERNIE SPRÓBKOWANE
#RADARY DO WYKRYWANIA OBIEKTÓW ORBITALNYCH

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW w ramach Instytutu Systemów Elektronicznych w Zakładzie Teorii Obwodów i Sygnałów, Pracowni Technik Radiolokacyjnych.

Zespół zajmuje się badaniami metod i algorytmów dotyczących systemowego aspektu urządzeń radiolokacyjnych, to jest zarządzania zasobami pojedynczego radaru lub grupy radarów, a także łączenia (fuzji) danych z różnych źródeł (w szczególności źródeł radiolokacyjnych) oraz praktycznym zastosowaniem tych metod w projektowaniu i konstrukcji radarów.

Zespół prowadzi także badania w tematyce radarów i sieci radarów do obserwacji obiektów na orbitach okołozemskich (Space Situation Awareness – SSA, Space Surveillance and Tracking – SST).

KONTAKT

dr hab. inż. Jacek Misiurewicz
jmisiure@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 54 41
zozrifd.ise.pw.edu.pl

Wybrane kompetencje Zespołu:

- metody i algorytmy zarządzania zasobami radarowymi (algorytmy deterministyczne, optymalizacyjne i z dziedziny sztucznej inteligencji),
- analiza koncepcyjna i projektowanie urządzeń radiolokacyjnych, w szczególności radarów aktywnych z elektronicznie sterowaną wiązką,
- metody oszczędnego próbkowania (compressed sensing) w zastosowaniach radiolokacyjnych,
- metody przetwarzania sygnałów nierównomiernie spróbkowanych,
- metody śledzenia przeddetekcyjnego (Track Before Detect),
- metody łączenia (fuzji) danych z różnych radarów, a także łączenia danych radiolokacyjnych z danymi z innych sensorów,
- metody łączenia i porównywania obrazów satelitarnych, w tym optycznych i radarowych.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- dwa najnowocześniejsze laboratoria pozwalające na opracowywanie, testowanie i walidacje systemów radarowych, wyposażone są w aparaturę pomiarową pozwalającą na testowanie urządzeń radiowych i radarowych i prototypowanie urządzeń do przetwarzania sygnałów w czasie rzeczywistym

OFEROWANE USŁUGI

Zespół badaczy i konstruktorów oferuje usługi w zakresie:

- przetwarzania sygnałów radiolokacyjnych
- oszczędnego próbkowania (compressed sensing)
- analizy i konstrukcji urządzeń radarowych
- opracowywania algorytmów przetwarzania sygnałów radio- i echolokacyjnych oraz ich implementacji na platformach sprzętowych

WYNALAZKI

- Filtr cyfrowy wieloczęstotliwościowy (P-414220, Numer patentu/prawa: 228466)
- Układ odbiorczy dla radaru pasywnego (P401208, Numer patentu/prawa: 224213)
- Sposób tłumienia stałych ech będących poza zasięgiem radaru w układzie odbiornika i układ do stosowania tego sposobu (P401209, Numer patentu/prawa: PAT.221859)

WYBRANE PROJEKTY

- Prace nad wybranymi elementami radaru w projekcie „Mobilna, Trójwspółrzędna Stacja Radiolokacyjna Dalekiego Zasięgu Pracująca w Paśmie L – kryptonim WARTA” (współpraca z PIT-RADWAR S.A.)
- Opracowanie koncepcji systemu w projekcie ESA „System radarowy do wykrywania i śledzenia obiektów kosmicznych dla Polski – faza 1” (współpraca z PGZ S.A.)
- Prace nad wysokorozdzielczym obrazowaniem i rozpoznawaniem obiektów radarowych w warunkach nieciągłego wypełnienia pasma sygnału (NCBR, PCL-PET; EDA, RING)
- Prace nad systemem nawigacji bazującym na fuzji danych z radaru SAR i nawigacji inercyjnej (EDA, SARINA)
- Prace nad systemem fuzji danych ze źródeł heterogenicznych (EDA, DAFNE)

FPGA
 Sprzętowa realizacja
 Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i informacji (DSP&DIP)
 Internet Rzeczy (IoT)
 Radio definiowane programowo (SDR)
 Obliczenia wysokowydajne (HPC)
 Akceleracja sprzętowa
 Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe (AI&ML)
 ASIC
 Systemy cyfrowe sieci definiowane programowo (SDN)

ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW CYFROWYCH, PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW I INFORMACJI W UKŁADACH PROGRAMOWALNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
 AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#SYSTEMY CYFROWE #SPRZĘTOWA REALIZACJA #INTERNET RZECZY (IOT)
 #AKCELERACJA SPRZĘTOWA #RADIO DEFINIOWANE PROGRAMOWO (SDR)
 #CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW I INFORMACJI
 (DSP&DIP) #SIECI DEFINIOWANE PROGRAMOWO (SDN)
 #OBLICZENIA WYSOKOWYDAJNE (HPC) #FPGA #ASIC
 #SZTUCZNA INTELIGENCJA I UCZENIE MASZYNOWE (AI&ML)

Zespół działa w ramach Zakładu Cyberbezpieczeństwa w Instytucie Telekomunikacji na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

Jego kompetencje obejmują projektowanie, realizację, optymalizację i weryfikację sprzętowych systemów cyfrowych przetwarzania sygnałów i informacji w strukturach programowalnych.

Obszar działań Zespołu obejmuje realizację sprzętowych rdzeni IP, systemów wbudowanych, akceleratorów oraz systemów typu SoC w układach FPGA (a także ASIC) dla algorytmów z obszarów m.in. cyberbezpieczeństwa, HPC (high-performance computing), SDN (software-defined networking), SDR (software defined radio), uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.

KONTAKT

dr hab. inż. Mariusz Rawski, prof. uczelni
 m.rawski@tele.pw.edu.pl
 (+48) 22 234 78 94
 zcb.tele.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM PROJEKTOWANIA I PROTOTYPOWANIA UKŁADÓW PRZETWARZANIA INFORMACJI W STRUKTURACH PROGRAMOWALNYCH:
 - platformy do prototypowania z układami FPGA
 - oscyloskopy, generatory wzoru cyfrowego, analizatory logiczne
 - narzędzia CAD

OFEROWANE USŁUGI

- prototypowanie, projektowanie, realizacja, optymalizacja i weryfikacja sprzętowych systemów cyfrowych w strukturach programowalnych
- realizacja sprzętowych rdzeni IP, systemów wbudowanych, akceleratorów oraz systemów typu SoC w układach FPGA dla algorytmów z obszarów cyberbezpieczeństwa, HPC, SDN, SDR, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji

WYBRANE PROJEKTY

- IoTrust – Uniwersalny framework sprzętowo-programowy udostępniający funkcje cyberbezpieczeństwa dla mechanizmów end-to-end w ekosystemach IoT (NCBR, CYBERSECIDENT)
- IDSoC – Innowacyjny komponent sprzętowo-programowy, wykorzystujący specjalizowany układ scalony oraz oprogramowanie, realizujący różne funkcje kryptograficzne, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w systemach identyfikacji elektronicznej z wysokim poziomem pewności (NCBR, CYBERSECIDENT)
- SEC_NET – System zabezpieczenia sieci informatycznej oparty na technologii SDN/NFV/MTD oraz sztucznej inteligencji (NCBR, CYBERSECIDENT)



ZESPÓŁ INTERNETOWYCH SYSTEMÓW POMIAROWYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA,
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#ELEKTRONICZNE SYSTEMY POMIAROWO-KONTROLNE

#FIZYKA WYSOKICH ENERGII I TECHNIKA EKSPERYMENTU

#CYBERBEZPIECZEŃSTWO I ANALIZA DANYCH #TECHNOLOGIE FOTONICZNE

Zespół Internetowych Systemów Pomiarowych działa przy Zakładzie Mikrosystemów i Systemów Pomiarowych, Instytutu Systemów Elektronicznych na Wydziale Elektroniki i Techniki Informatycznych.

Zajmuje się badaniami oraz konstruowaniem modułowych wielokanałowych, szybkich, synchronicznych i rozproszonych systemów analogowo-cyfrowych dla eksperymentów fizyki wysokich energii, fizyki plazmy tokamakowej, astrofizyki oraz aplikacji kwantowych.

Ponadto Zespół prowadzi projekty dotyczące tematyki satelitarnej oraz na rzecz bezpieczeństwa i obronności kraju. Członkowie Zespołu posiadają doświadczenie w:

- projektowaniu:
 - systemów trygerowania, akwizycji danych i szybkiego przetwarzania sygnałów w czasie rzeczywistym dla eksperymentów HEP i fizyki plazmy,
 - konstrukcji i wdrażaniu złożonych systemów bazujących na układach FPGA, SoC, w tym rozwiązań odpornych na radiację,
 - obwodów drukowanych PCB dla nowoczesnych technologii FPGA/SoC/DSP z uwzględnieniem zagadnień integralności sygnałowej zgodnie z normami EMC,
 - bezpiecznych urządzeń odpornych na ataki,
 - szybkich, synchronicznych sieci optycznych, systemów stabilizacji laserów w aplikacjach kwantowych, synchronizacja czasu, m.in. White Rabbit,
- konstruowaniu obudów urządzeń z uwzględnieniem m.in. odporności na zakłócenia oraz efektywnego rozprowadzania ciepła, pracujących w trudnych warunkach eksploatacyjnych,
- symulacjach, pomiarach,

KONTAKT

dr hab. inż. Krzysztof Poźniak, prof. uczelni
pozniak@ise.pw.edu.pl
(+48) 22 234 79 54
www.ise.pw.edu.pl/, www.cosyquanta.com

□ systemach:

- kontrolno-sterujących czasu rzeczywistego typu hard-real-time dla aplikacji satelitarnych, HEP oraz kwantowych,
- pomiarowych z szybkimi przetwornikami A/C i C/A i przetwarzaniem danych w czasie rzeczywistym,
- modułowych kontrolno-pomiarowych opartych o standardy przemysłowe, takie jak MTCA, CPCIs,
- obrazujących CCD/CMOS z przetwarzaniem danych w czasie rzeczywistym.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- moduły, systemy uruchomieniowe z układami FPGA i procesorami wbudowanymi
- oscyloskopy 60, 20, 5, 1 GHz do sygnałów analogowych i cyfrowych
- analizator do badań SI-CS8200 analyser (70 GHz Main-Frame) z modułami wykonawczymi
- zestaw analizatorów do badań EMC
- generatory: arbitralne analogowo-cyfrowe, RF do 3 GHz
- oprzyrządowanie montażowe PCB
- oprogramowanie: CAD (Code Coposer, Matlab, ISE, Quartus II, Questa, Vivado) i PCB (Altium Designer, Hyper Lynx, Expedition PCB)

WYBRANE PROJEKTY

- Niskolatencyjny, synchroniczny i skalowalny system SDR (NESTER)
- Mobilny Punkt Dystrybucyjny Infrastruktury Teleinformatycznej (MPDIT)
- cybercrypt@gov – rozproszony, skalowalny, wysokowydajny system pozwalający na przełamywanie zabezpieczeń kryptograficznych
- Wspólny Europejski Program Wspólnoty EURATOM, uzupełniający program Horyzont 2020, zadanie Cfp-WP14-ER-01/IPPLM-05 (UE, MNiSW)
- Nowy mionowy system wyzwalania detektora Compact Muon Solenoid (etap II, 2016-2018) (NCN, OPUS)
- Opracowanie innowacyjnego systemu wykrywania osób ukrytych w środkach transportu (NCBR)

OFEROWANE USŁUGI

- kompleksowa realizacja projektów aparatury elektronicznej (moduły, systemy) w zakresie: sprzętu, oprogramowania, integracji i testowania, w szczególności z wykorzystaniem technologii FPGA, uP i standardów przemysłowych

PATENTY

- Sposób i układ do separacji nakładających się impulsów (PAT.229625)
- Ekologicznie adekwatny system i metoda testowania spontanicznych zachowań społecznych u myszy hodowanych w grupie (P414188)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Nagroda Europejskiego Towarzystwa Fizycznego European Physical Society (EPS) za uczestnictwo w budowie infrastruktury prowadzącej do odkrycia cząstki Higgisa
- Nagroda im. prof. Mieczysława Pożarskiego, SEP
- Systemy diagnostyki wiązki opracowane i wdrożone dla akceleratorów w CERN, LNLS, GSI
- Systemy szybkiej spektrometrii w celu diagnostyki zanieczyszczeń w plazmie wdrożone dla tokamaków JET i WEST
- Systemy trygerowania, akwizycji, przetwarzania i koncentracji danych opracowane i wdrożone dla eksperymentów CMS, CBM i MPD
- Systemy sub-nanosekundowej synchronizacji bazującej na standardzie White-Rabbit
- Modularne systemy sterowania komputerami kwantowymi zainstalowane w ponad 80 eksperymentach kwantowych na całym świecie, opracowano ponad 50 wersji modułów
- System kamerowy z detektorami CCD opracowany i wdrożony dla eksperymentu „Pi of the Sky” w celu wykrywania rozbłysków Gamma
- Projekty komputerów pokładowych, systemów śledzenia gwiazd, multispektralnego obrazowania dla nanosatelitów



ZESPÓŁ KOMUNIKACJI FOTONICZNEJ

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE

#FOTONIKA #ŚWIATŁOWODY #TELEKOMUNIKACJA

Zespół Komunikacji Fotonicznej działający w Instytucie Telekomunikacji Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych prowadzi badania w obszarze przesyłania i przetwarzania informacji, w tym cyberbezpieczeństwa z wykorzystaniem fal świetlnych. Kluczowe obszary badań obejmują transmisję światłowodową i wolnej przestrzeni.

W skład Zespołu wchodzi pracownicy naukowcy oraz doktoranci o szerokim zakresie kompetencji w obszarze badań systemów fotonicznych i opto-elektronicznych.

Zespół realizuje prace badawcze między innymi w ramach projektów finansowanych ze źródeł krajowych i międzynarodowych, np. FP7-ADAPT.

Szeroko współpracuje z krajowym i zagranicznym otoczeniem gospodarczym, np. Orange Polska, i naukowym, np. Technical University of Denmark.

KONTAKT

dr hab. inż. Jarosław Turkiewicz, prof. uczelni
jturkiew@tele.pw.edu.pl
(+48) 22 234 76 29
www.ocg.tele.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ LABORATORIUM KOMUNIKACJI FOTONICZNEJ (najbardziej zaawansowane w Polsce i Europie Środkowo-Wschodniej) wyposażone w unikalny sprzęt pomiarowy pozwalający na generację i analizę sygnałów elektrycznych i optycznych, np.:
 - ❑ tester bitowej stopy błędów do 56 Gbit/s
 - ❑ generator sygnałów elektrycznych AWG do 65 GS/s
 - ❑ oscylloskopy o paśmie do 50 GHz, analizatory widma optycznego i elektrycznego
 - ❑ moduły i komponenty optyczne, elektryczne i optoelektroniczne, w tym:
 - ❑ lasery i fotodetektory 850/1310/1550 nm
 - ❑ wzmacniacze EDFA, SOA
 - ❑ trakty światłowodowe MM i SM
 - ❑ oprogramowanie do symulacji transmisji optycznej i przetwarzania sygnałów

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ projektowanie i budowa systemów transmisji światłowodowej oraz wolnej przestrzeni
- ❑ projektowanie i budowa fotonicznych systemów cyberbezpieczeństwa
- ❑ pomiary i charakteryzacja komponentów i systemów fotonicznych
- ❑ analiza numeryczna mediów, transmisji i przetwarzania sygnałów

WYNAŁAZEK

- ❑ Sposób wprowadzania światła do światłowodu wielomodowego oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Adaptacyjne transceivery dla komunikacji optycznej
- ❑ Zaawansowane formaty modulacji w obszarze zera dyspersji chromatycznej
- ❑ Metody modulacji w nieliniowych torach optycznych o ograniczonym pasmie
- ❑ Nanostrukturalne światłowody fotoniczne do kilkumodowej propagacji nowej generacji
- ❑ Transmisja optyczna z wykorzystaniem modulacji o co najmniej stu procentowej wydajności pasmowej





ZESPÓŁ METOD DETEKCJI, ESTYMACJI I PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

#SYSTEMY WBUDOWANE CZASU RZECZYWISTEGO

#SYSTEMY MASYWNE RÓWNOLEGŁE #PROGRAMOWANIE UKŁADÓW FPGA

#PROGRAMOWANIE PROCESORÓW GRAFICZNYCH #GPU #DSP

#PROGRAMOWANIE PROCESORÓW SYGNAŁOWYCH #FOTOWOLTAIKA

#METODY STATYSTYCZNE W PRZETWARZANIU SYGNAŁÓW #RADIOLOKACJA

Zespół działa przy Zakładzie Teorii Obwodów i Sygnałów w ramach Instytutu Systemów Elektronicznych na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych PW i zajmuje się przetwarzaniem sygnałów, tj. szeroko rozumianą analizą danych, przede wszystkim radiolokacyjnych, biomedycznych i biologicznych, ale także tych w systemach pomiarowych.

Dane analizowane są metodami sygnałowymi (np. czasowo-częstotliwościowymi), statystycznymi, adaptacyjnymi i metodami sztucznej inteligencji (głównie sieciami neuronowymi).

Zespół wykorzystuje nowoczesne metody sztucznej inteligencji, przede wszystkim w obszarze analizy danych biomedycznych i w tematyce radaru kognitywnego, jak również w zastosowaniach sztucznej inteligencji w systemach transmisji danych nowych generacji (akustycznych i ultradźwiękowych).

Do kompetencji Zespołu należy praktyczna i efektywna implementacja opracowanych algorytmów analizy danych na różnych platformach sprzętowych, obejmujących procesory ogólnego przeznaczenia, masywnie wielordzeniowe procesory graficzne (GPU) i układy logiki programowalnej (FPGA i SoC).

KONTAKT

dr hab. inż. Marek Nałęcz, prof. uczelni
m.nalecz@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 74 76

Członkowie Zespołu posiadają wieloletnie doświadczenie w pracy nad wbudowanymi sprzętowo-programowymi systemami czasu rzeczywistego służącymi do przetwarzania danych radiolokacyjnych (detekcja i estymacja), realizowanymi we współpracy z krajowym przemysłem radarowym (PIT-RADWAR S.A.), w tym nad systemami wdrożonymi do produkcji.

Aktualnie Zespół pracuje nad opracowaniem wielokanałowych algorytmów generacji i przetwarzania sygnałów dla/z szyków antenowych pracujących w trybie MIMO, zwłaszcza w zastosowaniu do systemów radarowych, sonarów ultradźwiękowych i systemów transmisji danych na krótkie odległości.

OFEROWANE USŁUGI

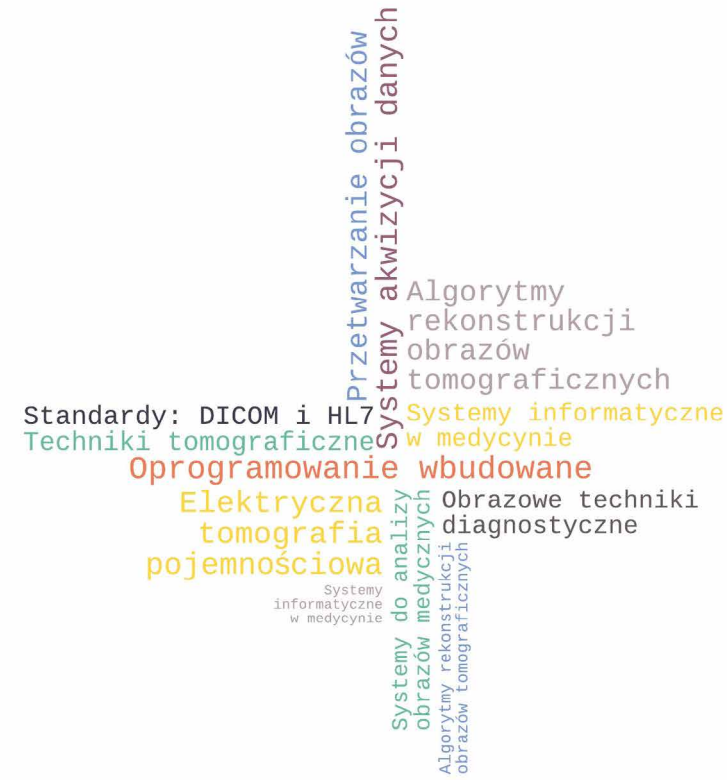
- analizy i ekspertyzy w zakresie metod lokalizacji nadajników i odbiorników na podstawie czasów propagacji sygnałów (TOA) lub różnicy czasów propagacji (TDOA)
- badania bezprzewodowej transmisji danych z wykorzystaniem ultradźwięków w powietrzu
- prognozowanie produkcji energii w systemach fotowoltaicznych w polskich warunkach klimatycznych
- opracowywanie i analiza algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz ich implementacja na procesorach DSP, GPU i w układach FPGA
- równoległa implementacja metod numerycznych na platformach GPU, FPGA, DSP
- projektowanie specjalizowanych, prototypowych układów analogowych i cyfrowych

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- macierz mikrofonowa (8 x 8) do badań cyfrowego sterowania wiązką fal akustycznych
- stanowisko doświadczalne do badań transmisji fal ultradźwiękowych w powietrzu

WYBRANE PROJEKTY

- Opracowanie prototypu radaru wielofunkcyjnego kierowania ogniem ze skanowaniem fazowym wiązki w dwóch płaszczyznach dla zestawu raketowego OP średniego zasięgu WISŁA (konsorcjum z PIT-RADWAR S.A., NCBR)
- Opracowanie algorytmów i oprogramowania dla potrzeb radaru ZDPSR SOŁA (Bumar-Elektronika S.A. – obecnie PIT-RADWAR S.A.)
- Zestaw procedur do rekonstrukcji obrazów ultrasonograficznych metodami syntetycznej apertury (wykonywany dla IPPT PAN)
- Opracowanie demonstratora radaru wielopasmowego o podwyższonej odporności na zakłócenia aktywne (konsorcjum z Bumar Elektronika S.A. – obecnie PIT-RADWAR S.A., NCBR)
- Opracowanie demonstratora technologii systemu antenowego z elektronicznie sterowaną wiązką wraz z systemem przetwarzania sygnałów do radaru przeciwlotniczego zestawu raketowego nowej generacji (konsorcjum z PIT-RADWAR S.A., MNiSW)



PRACOWNIA SYSTEMÓW AKWIZYCJI I PRZETWARZANIA INFORMACJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#OPROGRAMOWANIE WBUDOWANE #TECHNIKI TOMOGRAFICZNE
#SYSTEMY AKWIZYCJI DANYCH #PRZETWARZANIE OBRAZÓW
#ELEKTRYCZNA TOMOGRAFIA POJEMNOŚCIOWA
#ALGORYTMY REKONSTRUKCJI OBRAZÓW TOMOGRAFICZNYCH
#SYSTEMY INFORMATYCZNE W MEDYCYNIE #STANDARDY DICOM
#STANDARDY HL7 #OBRAZOWE TECHNIKI DIAGNOSTYCZNE
#SYSTEMY DO ANALIZY OBRAZÓW MEDYCZNYCH

Zespół działa przy Zakładzie Elektroniki Jądrowej i Medycznej w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych.

Partnerami i klientami Zespołu byli m.in.: Narodowe Centrum Badań Jądrowych oraz Netrix S.A.

KONTAKT

dr hab. inż. Waldemar Smolik, prof. uczelni
w.smolik@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 57 86
www.ire.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ tomograf komputerowy
- ☐ elektryczny tomograf pojemnościowy
- ☐ wzmacniacz „Lock-in” Stanford Research

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ systemy akwizycji danych
- ☐ monitorowanie zjawisk dynamicznych w inżynierii chemicznej i procesowej za pomocą elektrycznej tomografii pojemnościowej
- ☐ oprogramowanie do wizualizacji, przetwarzania i analizy obrazów

PATENT

- ☐ Układ ładuj-rozładuj do pomiaru małych pojemności (WYN 404230, numer prawa wyłącznego 225196)

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Utworzenie centrum informacyjno-wdrożeniowego przemysłowych technik radiacyjnych CentriX (zadanie 8 i 21: Laboratorium fast-X: Elektryczny tomograf pojemnościowy, RPO WM, NCBJ)
- ☐ Tomograf elektryczny do innowacyjnego przestrzennego obrazowania i monitorowania obszarowego z wykorzystaniem mapy potencjałów węzłowych (projekty B+R przedsiębiorstw, NCBR, POIR, Netrix S.A. Lublin)
- ☐ Tomograf hybrydowy do badania zawilgocenia i stanu budynków (projekty B+R przedsiębiorstw, NCBR, POIR, Netrix S.A. Lublin)
- ☐ Elektryczny tomograf pojemnościowy ET(V) 4 do trójwymiarowego obrazowania procesów dynamicznych (NCBR)



ZESPÓŁ POMIARÓW I EKSPORACJI SYGNAŁÓW BIOMEDYCZNYCH

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

#PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW #ANALIZA EKSPORACYJNA DANYCH
#BADANIA EPIDEMIOLOGICZNE #MODELE BIOMEDYCZNE
#PROGNOZOWANIE PROCESÓW #SYMULACJE #DATA-DRIVEN MODELS
#UCZENIE MASZYNOWE #ANALIZA PROCESÓW POMIAROWYCH
#PROGNOZOWANIE PRZESTĘPCZOŚCI

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych. Prowadzi badania analityczne i eksploracyjne w obszarze sygnałów biomedycznych w zakresie: analiz eksploracyjnych pomiarowych danych biomedycznych, analizy chodu oraz analizy eksploracyjnej danych z badań masowych (epidemiologicznych, demograficznych i skryningowych). Zajmuje się także takimi procesami i zagadnieniami, jak modelowanie, symulacje, prognozowanie modeli zjawisk i procesów w formie szeregów czasowych, parametryzacja modeli i ich ewaluacja, metodologia akwizycji sygnałów i QA oraz eksploracja i zarządzanie obserwacyjnymi danymi pomiarowymi w projektach naukowych.

Dotychczas Zespół prowadził prace m.in. nad: algorytmami eksploracyjnego przetwarzania danych epidemicznych i demograficznych, zastosowaniem metod uczenia maszynowego do analizy obrazu z funduskamery oraz metodologią analiz wieloczynnikowych danych obserwacyjnych w wybranych chorobach przewlekłych (przykładowo w astmie, HCV, jaskrze).

KONTAKT

dr inż. Zbigniew M. Wawrzyniak
z.wawrzyniak@ise.pw.edu.pl,
zbigniew.wawrzyniak@pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 38
www.ise.pw.edu.pl

KNOW-HOW ZESPOŁU

- zaawansowane metody analiz sygnałów biofizjologicznych, np. EMG
- dostęp do rozwiązań modelowych oraz zasobów obliczeniowych
- metodologia analizy deskrypcyjnej i eksploracyjnej dla szeroko rozumianego zakresu danych obserwacyjnych z obszaru medycznego i innych procesów zależnych od czasu lub zmiennych czynników niezależnych dla procesów sygnałowych oraz danych obrazowych w procesie decyzyjnym, pozwalająca na opracowywanie, testowanie i walidację procesów i systemów decyzyjnych
- dostęp do różnych narzędzi i platform analizy danych, w tym statystycznych

OFEROWANE USŁUGI

- eksploracyjna analiza sygnałów elektrycznych biomedycznych (EMG, EKG, sensory Acc i Gyro) i obrazowych (rozpoznawanie obrazu, motion capture)
- analiza eksploracyjna danych z badań masowych (epidemiologicznych, demograficznych i skryningowych)
- modelowanie i symulacje procesów i modeli zjawisk w postaci szeregów czasowych (sygnały biofizjologiczne, zdarzenia zliczane – przestępczość, stany pogodowe, modele epidemii i choroby)
- konceptualizacja, parametryzacja, ewaluacja modeli typu data-driven metodami uczenia statystycznego i maszynowego
- statystyczna analiza danych grupowych lub czynnikowych oraz eksploracja czynnikowa w obszarze badań okulistycznych, HCV i innych diagnostycznych

WYBRANE PROJEKTY

- Niskolatencyjny, synchroniczny i skalowalny system SDR (NCBR, NESTER)
- Opracowanie innowacyjnego systemu wykrywania osób ukrytych w środkach transportu (NCBR, ISWOT)
- Rozproszony, skalowalny, wysokowydajny system pozwalający na przełamywanie zabezpieczeń kryptograficznych (NCBR, cybercrypt@gov)
- Mobilny punkt dystrybucyjny infrastruktury teleinformatycznej (NCBR, MPDIT)
- Opracowanie platformy integrującej dane pochodzące z systemów obserwacyjnych Straży Granicznej oraz platformy symulacyjnej do prowadzenia szkoleń (NCBR, PADOS)



ZESPÓŁ ELEKTROAKUSTYKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#AKUSTYKA FIZYCZNA #AKUSTYKA ARCHITEKTONICZNA #AKUSTYKA MUZYCZNA
#PRZETWORNIKI ELEKTROAKUSTYCZNE #POMIARY AKUSTYCZNE #JAKOŚĆ DŹWIĘKU
#EFEKTY DŹWIĘKOWE #APARATURA ELEKTROAKUSTYCZNA #PSYCHOAKUSTYKA
#POMIARY ELEKTROAKUSTYCZNE #ZAPIS I ODTWARZANIE DŹWIĘKU
#CYFROWA TECHNIKA DŹWIĘKOWA #DŹWIĘKOWA TECHNIKA STUDYJNA
#OCHRONA PRZED HAŁASEM #PROGRAMOWANIE APLIKACJI DŹWIĘKOWYCH
#TECHNIKI AUDIOLOGICZNE #MODELOWANIE AKUSTYCZNE #TESTY SŁUCHOWE
#DŹWIĘK PRZESTRZENNY #PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE
#PRZETWORNIKI CYFROWO-ANALOGOWE #APLIKACJE MOBILNE SYGNAŁÓW AUDIO
#PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Techniki Informatycznych. Obszarami jego działalności są:

- ❑ badania akustyczne – pomiary urządzeń elektroakustycznych, pomiary i modelowanie akustycznych właściwości wnętrza, pomiary hałasu, pomiary źródeł dźwięku, testy psychoakustyczne i audiometryczne, ocena jakości dźwięku, symulacje numeryczne i mapowanie pól dźwiękowych,
- ❑ nagrania studyjne – rejestracja instrumentów, zespołów muzycznych, wokalistów, badania wpływu toru audio na jakość brzmienia odtwarzanego dźwięku, testowanie nowych rozwiązań technologicznych stanowiących wynik prac badawczych nad nowymi metodami przetwarzania dźwięku,
- ❑ cyfrowe przetwarzanie dźwięku – programowanie aplikacji przetwarzania dźwięku, ocena korelacji parametrów toru fonicznego z wrażeniami związanymi z odbiorem dźwięku, ocena jakości odtwarzanego dźwięku, badania nieliniowych i niestacjonarnych modeli procesów przetwarzania sygnałów fonicznych, badania nowych rozwiązań sprzętowych i programowych związanych z poprawą jakości odtwarzania sygnałów dźwiękowych, zastosowania uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w przetwarzaniu cyfrowym dźwięku.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Jan Żera
j.zera@ire.pw.edu.pl
(+48) 22 234 79 99, (+48) 504 675 179
<http://www.ire.pw.edu.pl/zea>

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ komora bezchłowa o kubaturze 300 m³
- ❑ pełne wyposażenie akustycznej aparatury pomiarowej firmy Brüel&Kjaer: system laboratoryjny PULSE z kamerą akustyczną, zestaw pomiarowy Photon+, mikrofony pomiarowe, mierniki poziomu dźwięku, sonda natężenia dźwięku, laboratoryjne źródła dźwięku, manekiny akustyczne SQ i do pomiarów urządzeń telekomunikacyjnych, pomiarowy stolik obrotowy, kalibratory akustyczne, specjalistyczne oprogramowanie pomiarowe
- ❑ mierniki poziomu dźwięku firmy Svantek
- ❑ oprogramowanie akwizycji i analizy danych pomiarowych w zakresie akustyki (Brüel&Kjaer, LabShop, BK Connect, Dirac, Audiomatix CLIO)
- ❑ oprogramowanie symulacyjne w zakresie akustyki (Odeon)
- ❑ analogowo-cyfrowe analizatory AUDIO PRECISION sygnałów fonicznych, do pomiarów urządzeń elektroakustycznych i przetworników a/c i c/a
- ❑ wielokanałowy oscyloskop cyfrowy PicoScope 5443D MSO
- ❑ zestaw studyjny – wielokanałowy system odsłuchowy, zestaw mikrofonów studyjnych (Neumann, AKG, Rode, Shure), konsola cyfrowa YAMAHA 01V96, analogowy stół mikserski, studyjny zestaw odsłuchowy, środowisko muzyczne CAKEWALK SONAR X3 PROFESSIONAL i CAKEWALK by BANDLAB, zestaw efektów dźwiękowych WAVES Gold Bundle
- ❑ stereofoniczny zestaw odsłuchowy wysokiej jakości
- ❑ wysokiej jakości przetworniki foniczne A/C i C/A (konwencjonalne R-2R i sigma-delta: Audio-GD, Chord Electronics, DCS)
- ❑ przenośny 8-kanałowy rejestrator dźwięku HNB, dźwiękowe karty cyfrowe (RME, Focusrite, Lynx Technology)

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ badania akustyczne w zakresie akustyki architektonicznej, źródeł dźwięku, oceny jakości dźwięku i urządzeń, przetworników akustycznych
- ❑ pomiary akustyczne w zakresie zagrożenia hałasem i ochroną przeciwhałasową, właściwości akustycznych pomieszczeń, źródeł dźwięku
- ❑ pomiary z wykorzystaniem warunków pola bezodbiciowego komory bezchłowej
- ❑ pomiary urządzeń elektroakustycznych: wzmacniacze, karty dźwiękowych, przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych
- ❑ modelowanie akustyki pomieszczeń
- ❑ projektowanie urządzeń elektroakustycznych
- ❑ programowanie dźwiękowych aplikacji mobilnych (PC, Android, iOS, Web), efektów dźwiękowych, wtyczek efektowych (VST 2.4, VST 3.0+)
- ❑ zastosowanie uczenia maszynowego i elementów sztucznej inteligencji w analizie i przetwarzaniu sygnałów dźwiękowych

PATENT

- ❑ Sposób pomiaru drgań mechanicznych oraz miernik drgań mechanicznych oddziałujących na człowieka (P.430022)

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ Badania akustyczne sali symfonicznej Filharmonii Lubelskiej im. Henryka Wieniawskiego w Lublinie
- ❑ Badania akustyczne zewnętrznych głośników bezmembranowych (w ramach projektu Nabycie specjalistycznej usługi doradczej w celu wprowadzenia na rynek wyników prac B+R w zakresie głośników bezmembranowych) (RPMA)
- ❑ Badania akustyczne Filharmonii Pomorskiej im. Ignacego Jana Paderewskiego w Bydgoszczy
- ❑ Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy (współpraca z CIOP-PIB) (2017-2019)
- ❑ Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy (współpraca z CIOP-PIB) (2019)

ZESPÓŁ SYSTEMÓW WIZYJNYCH I CYBERBEZPIECZEŃSTWA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#ANALIZA I PRZETWARZANIE DANYCH #BIG DATA #UCZENIE MASZYNOWE
#PRZETWARZANIE I ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW #CYBERBEZPIECZEŃSTWO
#GŁĘBOKIE SIECI NEURONOWE #PERCEPCJA I WIDZENIE KOMPUTEROWE
#SYSTEMY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM INFORMACJI #IOT
#SYSTEMY ZARZĄDZANIA CIĄGŁOŚCIĄ DZIAŁANIA #PRZEMYSŁ 4.0

Analiza i przetwarzanie danych i rozpoznawanie obrazów

BigData
Systemy zarządzania ciągłością działania
Przetwarzanie i widzenie komputerowe
Przemysł 4.0
Uczenie maszynowe
Percepcja i widzenie komputerowe
Przemysł 4.0
Głębokie sieci neuronowe
Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji
Cyberbezpieczeństwo

Zespół działa w Zakładzie Sterowania w ramach Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej na Wydziale Elektrycznym PW.

Członkowie Zespołu mają duże doświadczenie w realizacji prac badawczych i projektów badawczo-przemysłowych z zakresu przetwarzania i rozpoznawania obrazów, analizy danych oraz modelowania układów i procesów fizycznych. W ramach prac zleconych opracowano m.in.: liczne metody, algorytmy i narzędzia stosowane w wielu obszarach tematycznych.

KONTAKT

dr hab. Inż. Marcin Iwanowski, prof. uczelni
iwanowski@ee.pw.edu.pl
(+48) 22 234 56 25
www.isep.pw.edu.pl/zs

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ❑ serwer obliczeniowy wyposażony w karty równoległego przetwarzania danych (nVidia CUDA) do realizacji zadań kosztownych obliczeniowo, w tym modelowania głębokich sieci neuronowych
- ❑ stacje robocze wyposażone w wysokowydajne karty GPU
- ❑ zestawy deweloperskie Nvidia Jetson Tx2
- ❑ zestawy Raspberry Pi4 z kamerą
- ❑ robot Jetson Nano z kamerą
- ❑ kamery termowizyjne
- ❑ czujniki RGB-D Kinect, V1 Kinect V2 oraz Azure Kinect DK
- ❑ okulary VR

OFEROWANE USŁUGI

Prace badawcze z zakresu:

- ❑ analizy (eksploracji) danych, w tym big data
- ❑ uczenia maszynowego, w tym deep learning
- ❑ systemów wizyjnych
- ❑ systemów wbudowanych
- ❑ sieci komputerowych i cyberbezpieczeństwa, w szczególności systemów ICS
- ❑ aplikacji ww. zagadnień w różnych dziedzinach nauki i techniki, m.in.:
 - ❑ robotyce – widzenie i uczenie maszynowe w robotyce
 - ❑ inżynierii biomedycznej – w tym analiza zdjęć mikroskopowych
 - ❑ inżynierii materiałowej – analiza wizyjna próbek
 - ❑ transporcie – monitoring
 - ❑ teledetekcji i geoinformatyce – analiza obrazowych danych satelitarnych
 - ❑ bezpieczeństwie – analiza zachowań, detekcja anomalii itp.
 - ❑ systemach przemysłowych ICS – ang. Industrial Control Systems

PATENTY

- ❑ A method and a system for image feature point description (EP3113077) (we współpracy z Lingaro Sp. z o.o.)
- ❑ Apparatus and method for multi-object detection in a digital image (EP2993623) (we współpracy z Lingaro Sp. z o.o.)

WYBRANE PROJEKTY

- ❑ In-Depth understanding of accident causation for Vulnerable Road Users - InDeV (Horyzont 2020 UE)
- ❑ COMP-HEALTH Radio frequency sensing for non-destructive testing of carbon fibre reinforced composite materials for structural health monitoring (7PR UE)
- ❑ DYNASIGNAL Wspomagane komputerowo oprogramowanie do sterowania ruchem ulicznym (NCBR)
- ❑ Oznaczanie metali i innych biogenych pierwiastków w materiale biologicznym o potencjale diagnostycznym za pomocą fluorescencyjnego spektrometru rentgenowskiego – akwizycja, przetwarzanie i analiza danych (MASDIAG Sp. z o.o.)
- ❑ Opracowanie innowacyjnego systemu sztucznej inteligencji do symulacji modeli zachowań grupowych na potrzeby zespołowych gier sportowych (SPORT ALGORITHMICS AND GAMING Sp. z o.o.)



nOS – NANOTECHNOLOGIA, OPTYKA, SENSORYKA

ZESPÓŁ BADAWCZY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA; INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

#CZUJNIKI #OPTOELEKTRONIKA #CIENKIE WARSTWY #DETEKCJA
#ŚWIATŁOWODY #WŁAŚCIWOŚCI OPTYCZNE #POWIERZCHNIA
#BIOSSENSORY #OBRÓBKA LASEROWA #ELEKTROCHEMIA

Zespół działa na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Do obszaru jego zainteresowań należą: nowoczesne systemy sensoryczne i biosensoryczne, pracujące na bazie rozwiązań optycznych, w szczególności światłowodowych. Tematyka badań dotyczy przede wszystkim wykorzystania nanotechnologii, w tym zaawansowanych technik cienkowarstwowych oraz modyfikacji powierzchni na potrzeby wywołania lub intensyfikacji interakcji optycznych i elektrycznych między czujnikiem, a parametrem badanym. W Zespole opracowano wiele optycznych i elektrochemicznych rozwiązań czujnikowych do selektywnego wykrywania bakterii, wirusów, białek, toksyn i DNA.

Zespół realizował liczne projekty finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, a także w ramach podwykonawstwa przemysłowego ze środków Horyzont 2020. Posiada kompetencje w zakresie realizacji usług konsultacji technologicznej, projektowania przyrządów i kompleksowej realizacji oraz testowania systemów czujnikowych.

Klientami/Partnerami Zespołu byli m.in.: SDS Optic S.A., SensDX S.A., Instytut Chemii Fizycznej PAN, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Elektronowej oraz Politechnika Gdańska, Politechnika Łódzka, Akademia Górniczo-Hutnicza, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Gdański, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN.

KONTAKT

dr hab. inż. Mateusz Śmietana, prof. uczelni
m.smietana@elka.pw.edu.pl
(+48) 22 234 63 64
nos.imio.pw.edu.pl; www.smietana.eu

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- zaawansowane systemy próżniowe do osadzania szerokiej gamy cienkich warstw i układów warstwowych na podłożach o złożonym kształcie m.in. w celu ich zabezpieczenia, funkcjonalizacji lub nadania im cech dekoracyjnych
- urządzenia do kompleksowego badania powierzchni materiałów i warstw, w szczególności ich właściwości optycznych
- urządzenia do badania szerokiego spektrum systemów i układów światłowodowych
- systemy do badania czujników i bioczujników w wysoce kontrolowanych warunkach
- systemy do laserowej obróbki powierzchni

OFEROWANE USŁUGI

- projektowanie światłowodowych systemów czujnikowych
- osadzanie cienkich warstw modyfikujących właściwości materiałów podłożowych
- analizy powierzchni, właściwości elektrycznych i optycznych
- ekspertyzy technologiczne i naukowe dotyczące biosensoryki optycznej, struktur i systemów światłowodowych, cienkich warstw i układów warstwowych

WYBRANE PROJEKTY

- DIAMSEC – ultraczuła platforma sensoryczna do szybkiej detekcji zagrożeń epidemiologicznych i pandemicznych (TECHMATSTRATEG, NCBR)
- Nanowarstwowe czujniki światłowodowe do biodiagnostyki cieczy (II konkurs LIDER, NCBR)
- Revolutionary opto-biological methodology for aggressive HER2 cancer (Horyzont 2020, podwykonawstwo dla SDS Optic S.A.)
- Photonic sensor systems for safety and security monitoring (współpraca z UQO, Kanada w ramach NSERC/SPI Industrial Research Chair)
- Struktury długookresowych siatek światłowodowych do monitorowania odkształceń i uszkodzeń materiałów konstrukcyjnych (II konkurs IUVENTUS Plus, MNiSW)

KNOW-HOW

- Technologie pokryw cienkowarstwowych o kontrolowanych właściwościach na podłożach o złożonym kształcie
- Ultraczułe czujniki światłowodowe do wykrywania zagrożeń biologicznych
- Systemy biosensoryki opto-elektrochemicznej o wysokiej wiarygodności wyników
- Mikrosystemy światłowodowe do analizy pikolitrowych objętości cieczy

INNE OSIĄGNIĘCIA

- Złoty medal (2013), XI PROINVENT 2013, za wynalazek Optical fiber sensor with bacteriophage overlay for selective bacteria detection (Rumunia)
- Srebrny medal (2012), International Warsaw Invention Show IWIS 2012, Polskie Stowarzyszenie Wynalazców i Racjonalizatorów, za wynalazek Optical Fiber Sensor using Bacteriophages for Bacteria Detection
- Nagroda AGEPI (2010), State Agency of Intellectual Property of Republic of Moldova, za wynalazek Optical Fiber Pressure Sensors
- Złoty Medal (2010), International Warsaw Invention Show IWIS 2010, Polskie Stowarzyszenie Wynalazców i Racjonalizatorów, za wynalazek Optical Fiber Pressure Sensors
- Nagroda Genius Cup (2009), International Invention Fair GENIUS-EUROPE – 2009 (Budapeszt, Węgry), za wynalazek Optical Fiber Sensors Nano-coated with Diamond-like Carbon
- Scientific Medal (2009), The International Federation of Inventors' Associations, 14th AI Bassel Fair for Inventions and Innovation (Damaszek, Syria), za wynalazek Optical Fiber Sensors Nano-coated with Diamond-like Carbon
- Złoty Medal z wyróżnieniem (2009), International Warsaw Invention Show IWIS 2009, Polskie Stowarzyszenie Wynalazców i Racjonalizatorów, za wynalazek Optical Fiber Sensors Nano-coated with Diamond-like Carbon



R128+ PHOTONICS&MORE

ZESPÓŁ BADAWCZY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#FOTONIKA #ŚWIATŁOWODY #LASERY

#FOTONICZNE UKŁADY SCALONE

#SPEKTROSKOPIA OPTYCZNA #CZUJNIKI FOTONICZNE

#TELEKOMUNIKACJA ŚWIATŁOWODOWA

#PRZETWARZANIE OBRAZU #FOTOWOLTAIKA

Zespół działa przy Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Prowadzi badania i prace B+R w zakresie szeroko rozumianej fotoniki, obejmującej systemy czujnikowe, warstwę fizyczną sieci światłowodowych, technikę laserów, przetwarzanie obrazów, fotowoltaikę, fotonikę zintegrowaną itp.

Zespół realizował dotychczas usługi i projekty badawczo-rozwojowe w obszarach m.in.: projektowania i charakterystyki specjalizowanych fonicznych układów scalonych (ang. application specific photonic integrated circuit, ASPIC) do zastosowań w systemach telekomunikacyjnych, czujnikowych itp. (ponad 60 zaprojektowanych i zrealizowanych układów), projektowania i konstruowania układów laserów włóknowych, badań materiałów, elementów i systemów fonicznych, projektowania systemów PV, systemów monitoringu wizyjnego i przetwarzania obrazów konsultingu technologicznego w ww. obszarach.

Dotychczasowymi klientami/partnerami Zespołu byli m.in.: FCA Sp. z o.o., TMS Diagnostyka Sp. z o.o., InPhoto-Tech, ITME, UMCS, IOE WAT, Interlab, ABST, Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej, Eurotek International, PIXEL, Frey SJ, Sylex, PGE, ZUT, Vigo System.

PATENTY

- Smart Bed – układ do monitorowania parametrów życiowych (HR, RR) pacjenta
- laser włóknowy średniej mocy z powielaniem częstotliwości (turn-key)
- ponad 60 projektów topografii układów fotoniki scalonej

KONTAKT

dr hab. inż. Ryszard Piramidowicz
r.piramidowicz@elka.pw.edu.pl
(+48) 601 336 796
www.imio.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- LABORATORIUM FOTONIKI SCALONEJ (unikatowe w skali Polski)
 - infrastruktura i aparatura pomiarowa umożliwiające przeprowadzenie wszechstronnej charakterystyki układów PIC m.in. do zastosowań w systemach komunikacji optycznej (światłowodowej i w wolnej przestrzeni, do 10/40 Gb/s) i światłowodowych systemach czujnikowych
 - licencje oprogramowania CAD do modelowania i projektowania układów fotoniki scalonej
- LABORATORIUM FOTONIKI ŚWIATŁOWODOWEJ (jedno z najlepiej wyposażonych w Polsce) – możliwość wszechstronnej charakterystyki wszelkich elementów torów światłowodowych
 - analizatory widma optycznego (VIS-IR-MIR)
 - reflektometri OTDR, OBR
 - mierniki mocy
 - układy do pomiarów parametrów tłumienności i dyspersji torów światłowodowych
 - zaawansowane stacje termicznego przetwarzania włókien optycznych itp.
 - wyposażenie pozwalające na zestawianie i testowanie układów laserów włóknowych małej i średniej mocy
- LABORATORIUM SPEKTROSKOPII OPTYCZNEJ
 - spektrometry klasyczne (absorpcyjne), fourierowskie (FTIR) i ramanowskie
 - spektrofotometry, źródła pobudzania (koherentnego i niekoherentnego)
 - laser Nd:YAG z OPO, lasery argonowe, lasery barwnikowe i Ti:szafir, diody laserowe etc.
 - układy kriostatów helowych (do 7K)
 - elektroniczne systemy analizy sygnałów
- LABORATORIUM FOTOWOLTAIKI
 - symulatory światła słonecznego
 - układy do badań elektroluminescencji ogniw
 - kamery termowizyjne
 - komory klimatyczne
 - pola testowe na dachu budynku
- LABORATORIUM PRZETWARZANIA OBRAZU
 - układy obrazowania w zakresie spektralnym UV-VIS-NIR-MIR-THz
 - systemy komputerowe wspomagające przetwarzanie danych obrazowych 2D i 3D

OFEROWANE USŁUGI

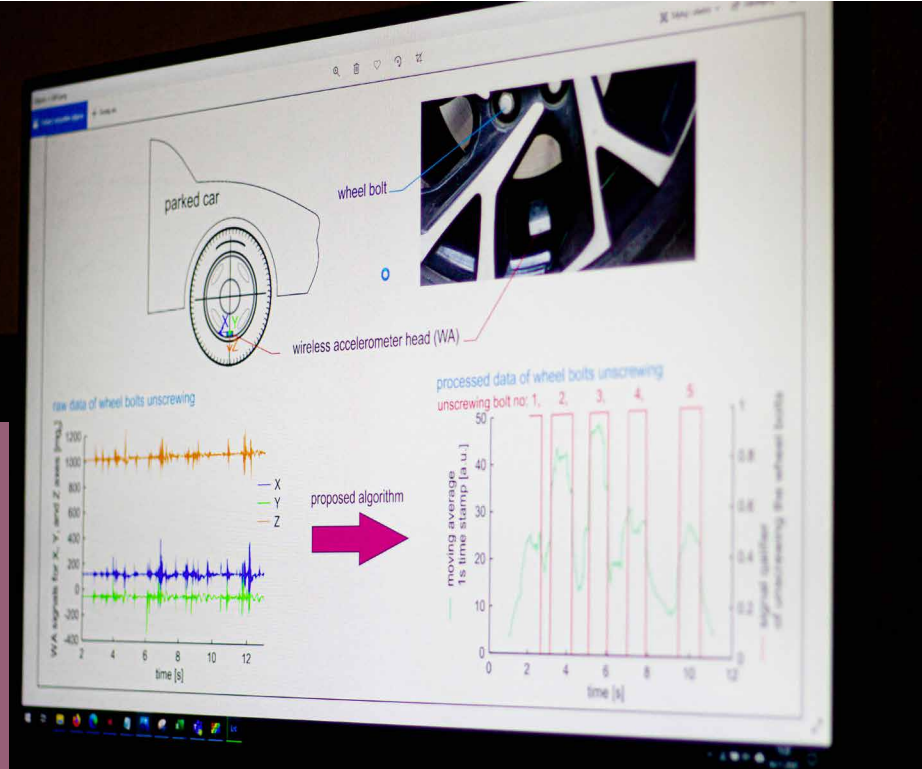
- badania parametrów:
 - źródeł światła i detektorów
 - elementów fotoniki światłowodowej (nadajników, włókien optycznych, wzmacniaczy optycznych, sprzęgaczy, multiplekserów, odbiorników)
- badania systemów fotoniki światłowodowej
- projektowanie i konstruowanie:
 - systemów czujnikowych
 - systemów laserów włóknowych
 - systemów wizyjnych
- projektowanie systemów PV
- projektowanie i konstruowanie systemów wizyjnych
- projektowanie, testowanie oraz guidance technologiczny układów fotoniki scalonej
- konsulting technologiczny w ww. obszarach

WYBRANE PROJEKTY

- ACceleraTing Photonics Deployment via one Stop shop Advanced Technology Access for Researchers (Horyzont 2020, ACTPHAST 4R)
- Nanostrukturalne światłowody foniczne do kilkumodowej propagacji nowej generacji (NCBR)
- Accelerating photonics innovation for SME's: a one stop-shop-incubator (Horyzont 2020, ICT, ACTPHAST 4.0)
- Photonic Integrated Circuits Accessible to Everyone (Horyzont 2020, PICs4All, CSA)
- System WDM-PON w technologii fotoniki scalonej (NCBR)

INNE OSIĄGNIĘCIA

- First runner-up na wystawie Photonics Innovation Village 2018 za demonstrator inteligentnego materaca do monitorowania parametrów życiowych (tętno, częstość oddechu) pacjentów poddawanych badaniu MRI (lub innym procedurom medycznym, hospitalizacji, opieki pozaszpitalnej etc.) opracowanego w ramach projektu OPTO-SPARE



ZESPÓŁ SENSING DEVICES POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
PRZYZRĄDY CZUJNIKOWE;
KLASYFIKACJA I PREDYKCJA PARAMETRÓW;
POWIĄZANE ZAGADNIENIA MULTIDYSCYPLINARNE;
IOT

#SENSOR #ENERGETYKA #ENERGIA ODNAWIALNA
#TERAPIA FOTODYNAMICZNA #PALIWA CIEKŁE #OLEJ NAPĘDOWY
#PALIWA GAZOWE #METAN #KLASYFIKACJA INFORMACJI #PREDYKCJA PARAMETRÓW

Sensing Devices jest zespołem międzyuczelnianym, do którego należą przedstawiciele Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW, a także przedstawiciele Politechniki Lubelskiej, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oraz Université du Québec (Kanada).

Zespół prowadzi prace aplikacyjne w obszarze układów czujnikowych i posiada doświadczenie m.in. w zakresie:

- realizacji układów czujników działających w warunkach terenowych, m.in. czujnik „inteligentne koło” dla Polkar Warmia oraz monitor emisji metanu dla sond gruntowych i pływających dla PGNiG,
- realizacji układów czujników działających w warunkach laboratoryjnych: czujnik jakości użytkowej paliw typu diesel (wynik badania otrzymywany jest po 1 minucie), laboratoryjnego czujnika stabilności paliw (wynik badania otrzymywany jest po 15 minutach).

Aktualnie Zespół realizuje układ krótkookresowej predykcji opisu zmienności warunków produkcji energii w systemach fotowoltaicznych dla Tauron Ekoenergia Sp. z o.o. oraz prowadzi badania w obszarze terapii fotodynamicznej ran związane z automatycznym doбором parametrów terapii dla TPKA-2015-1.

KONTAKT

dr hab. inż. Michał Borecki
borecki@imio.pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 49
www.imio.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- laboratoryjny sprzęt elektroniczny, mikro-mechaniczny oraz badawczy niezbędny do opracowania demonstratorów aplikacji realizowanych układów czujnikowych

OFEROWANE USŁUGI

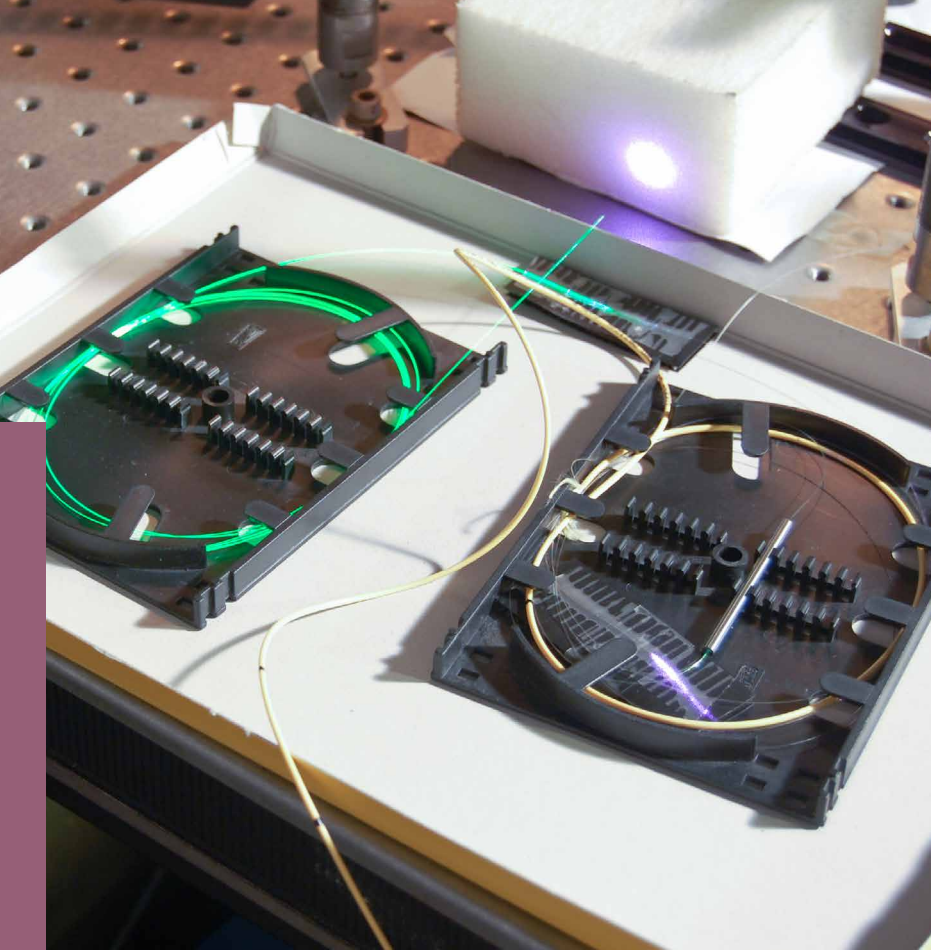
- ekspertyzy/usługi badawcze:
 - klasyfikacja wartości użytkowej (jakości aktualnej i potencjału do przechowania) paliw dla silników typu diesel
- prace konstrukcyjne:
 - wykonanie układów czujnikowych do zastosowań specjalnych
 - klasyfikacja złożonej informacji
 - wykonanie inteligentnych układów czujnikowych wykorzystujących techniki IoT

PATENTY I WYNALAZKI

- 2 metody badawcze – analizy parametrów paliw dla silników z zapłonem samoczynnym, opracowano dla nich układy czujnikowe bazujące na optrodach kapilarnych
- 2 podzespoły dla głowic czujników kapilarnych
- 1 podzespół dla głowic spektrofotometrycznych
- 3 metody przetwarzania danych uwikłanych dla układów czujnikowych – analizy zagrożenia eksploatacji samochodu oraz predykcji lokalnych i krótkookresowych zmian zachmurzenia oraz nasłonecznienia

WYBRANE PROJEKTY

- Usługa badawcza w zakresie opracowania konstrukcji sensora zdolnego do śledzenia ruchów pokrywy chmur dla projektu ultraszybkiego prognozowania zdolności wytwórczych i regulacyjnych paneli fotowoltaicznych (Tauron Ekoenergia Sp. z o.o.)
- Nowe przyrządy optoelektroniczne do inteligentnej klasyfikacji cieczy organicznych i biologicznych (MNiSW)



ZESPÓŁ SPEKTROSKOPII OPTYCZNEJ I LASEROWEJ SPEKTRO

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA;
NAUKI FIZYCZNE; INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

#FOTONIKA #LASERY #SPEKTROSKOPIA #FOTOWOLTAIKA
#OŚRODKI OPTYCZNIE CZYNNY #JONY ZIEM RZADKICH

Zespół SPEKTRO funkcjonuje na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w ramach Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki.

Obszar aktywności Zespołu obejmuje zagadnienia wytwarzania, modelowania i charakteryzacji metodami optycznymi aktywnych ośrodków i struktur fotonicznych na potrzeby techniki laserowej, techniki światłowodowej, optoelektroniki zintegrowanej, wizualizacji obrazu, detekcji promieniowania z różnego zakresu widmowego, techniki oświetleniowej, czujnikowej oraz fotowoltaiki.

Główne obszary działania Zespołu to:

- ☐ badania materiałów, struktur i przyrządów fotonicznych,
- ☐ technologia dielektrycznych struktur aktywnych o ograniczonej wymiarowości,
- ☐ technika laserowa,
- ☐ technika światłowodowa.

KONTAKT

prof. dr hab. inż. Michał Malinowski
m.malinowski@elka.pw.edu.pl,
michal.malinowski@pw.edu.pl
(+48) 22 234 77 77
www.imio.pw.edu.pl/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

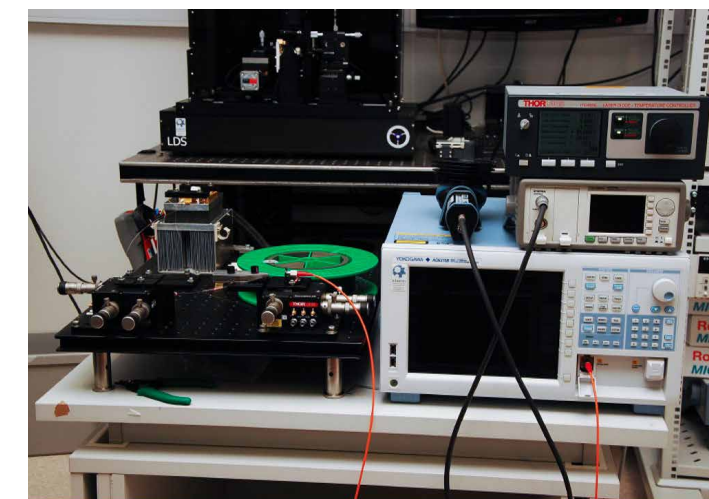
- ☐ spektrofotometr Perkin Elmer Lambda 950 UV/VIS z kulą całkującą i układem kriogenicznym do pomiarów w niskich temperaturach (do 10 K)
- ☐ spektrofluorymetr Photon Technology International PTI Fluorescence Master System
- ☐ spektrofotometr Nicolet 670 FT-IR
- ☐ spektrofotometr Nicolet iS50 FT-IR Raman spectrometer
- ☐ spektrofotometr Princeton Instruments, Acton Spectra Pro SP-2500, Triple Grating Imaging Spectrometer
- ☐ laser argonowy/kryptonowy o pracy ciągłej
- ☐ impulsowe lasery azotowy, barwnikowy oraz laser Nd:YAG z powielaniem częstotliwości i oscylatorem parametrycznym firmy Continuum
- ☐ przestrajalny laser szafir-tytan i laser barwnikowy oraz wiele diod laserowych na różne długości fali
- ☐ system kriogeniczny Displex pracujący w układzie zamkniętym umożliwiający otrzymanie temperatur rzędu 10 K
- ☐ monochromatory GDM-1000, SPM-2, Digikrom i Princeton Instruments
- ☐ chłodzone fotopowielacze
- ☐ detektory germanowe i detektor PbS
- ☐ sterowane komputerowo systemy zliczania fotonów
- ☐ analizator wielokanałowy
- ☐ detektor fazoczuły firmy Stanford Research Systems

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ badania optyczne i spektralne materiałów i struktur fotonicznych

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ New versatile platform for illumination and sensing (NewLUMIS)
- ☐ Przestrajalne metamateriały hiperboliczne na potrzeby nowej generacji przyrządów fotonicznych (NCBR, TECHMATSTRATEG)
- ☐ Zastosowanie nowych odczynników chemicznych do ujawniania śladów daktyloskopijnych na różnych podłożach metodą luminescencji opóźnionej w zakresie promieniowania od UV do NIR (NCBR)
- ☐ Spektroskopia wysokotemperaturowa kryształów i nanokryształów tlenkowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich dla zastosowań w termometrii luminescencyjnej (MNiSW)



FILOZOFIA





LABORATORIUM NOWEGO ETOSU

ZESPÓŁ BADAWCZY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

FILOZOFIA; LINGWISTYKA;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#ETOS JAKO CHARAKTER MÓWCY #TEORIE ETOTYCZNYCH STRATEGII
#DIALOGOWA ARGUMENTACJA #TEORIA ZAKOTWICZANIA INFERENCJI
#SCHEMATY ANOTACYJNE DLA ARGUMENTACJI I ETOSU #ETOS MINING
#KORPUS DLA ETOSU #ARGUMENTACYJNE TECHNOLOGIE
#ZASOBY DLA ETOSU #TECHNOLOGIE DLA ETOSU

Laboratorium Nowego Etosu (ang. Laboratory of The New Ethos) działa na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej. Głównym przedmiotem badań podejmowanych przez grupę są językowe odwołania do etosu (pojmowanego jako charakter, wiarygodność czy pozycja społeczna danej osoby lub instytucji) w argumentacji i w dialogu. Problematyka ta jest ściśle związana z wiarygodnością i zaufaniem względem uczestników procesu komunikacji oraz innych osób przywoływanych w dialogach w roli ekspertów czy autorytetów.

Zespół bada językowe manifestacje technik budowania wiarygodności danej osoby czy instytucji, podważania ich autorytetu oraz wspierania ich stanowiska w debatach społecznych, politycznych czy w mediach społecznościowych. W badaniach tych wykorzystywane są metody analizy argumentacji, technologie służące do wizualizacji struktur dialogowych oraz techniki zautomatyzowanego wydobywania struktur argumentacyjnych (ang. argument mining). Badania realizowane są w ramach projektów w programach MNiSW i NCN, szwajcarskiego programu Sciex, brytyjskich agencji InnovateUK oraz EPSRC, w programie niemieckiej fundacji VolkswagenStiftung, a także w europejskim programie Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks (MSCA-ITN) w ramach Horizon 2020.

Członkowie Zespołu są zapraszani do komitetów programowych wielu międzynarodowych konferencji, wiodących w ich dziedzinie badań, takich jak: International Joint Conference on Artificial Intelligence IJCAI, International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems AAMAS, Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics ACL i AAAI Conference on Artificial Intelligence oraz zasiadają w zarządach: stowarzyszenia ArgDiaP, które koordynuje sieć Polskiej Szkoły Argumentacji, oraz European Conference on Argumentation ECA, które organizuje jeden z trzech najważniejszych cykli poświęconych teorii argumentacji.

KONTAKT

dr hab. Katarzyna Budzyńska, prof. uczelni
katarzyna.budzynska@pw.edu.pl
www.newethos.org

OFEROWANE USŁUGI

- ❑ badania odwołań do etosu z perspektywy, która uzupełnia tradycyjne podejścia obecne w filozofii i lingwistyce, dostarczając zasoby danych, teorie i technologie, mające charakter:
 - ❑ empiryczny: badania interakcji związanych z etosem w debatach w celu uzyskania pogłębionego rozumienia tego, jakie techniki i strategie stosują względem siebie uczestnicy procesu komunikacji
 - ❑ skalowalny: tworzenie dużych korpusów przeanalizowanych tekstów w celu identyfikowania wzorców technik i strategii stosowanych zarówno w poszczególnych typach dyskursu, jak również przez poszczególnych mówców
 - ❑ formalny: opracowywanie teorii struktur komunikacyjnych w celu uchwycenia form językowych, którego osoby mówiące używają do wspierania, atakowania lub ustanawiania etosu
 - ❑ mający wymierne oddziaływanie społeczne: tworzenie technologii na podstawie otrzymanych wyników, które wspierają konstruktywne, racjonalne i odpowiedzialne zaangażowanie się grup społecznych, przedsiębiorstw i rządów poprzez analizę dynamiki etosu
- ❑ analizy debat pod kątem dynamiki argumentacji przekładającej się na wynik debaty – analiza ta przeprowadzana jest przy użyciu nowoczesnych technologii, a rezultat analiz zachowany jest w postaci cyfrowej przez co możliwe jest dalsze przetwarzanie zachowanych danych

WYBRANE PUBLIKACJE

- ❑ Budzynska K., Witek M., Non-Inferential Aspects of Ad Hominem and Ad Baculum. Argumentation, Springer, 28(3), pp. 301–315, 2014.
- ❑ Budzynska K., Circularity in Ethotic Structures. Synthese, Springer, 190(15), 3185–3207, 2013.
- ❑ Duthie R., Budzynska K., A Deep Modular RNN Approach for Ethos Mining. Proceedings of the Twenty-Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-18, 4041–4047, 2018.
- ❑ Koszowy M., Walton D., Epistemic and deontic authority in the argumentum ad verecundiam, Pragmatics and Society, 10(2), pp. 151–179, 2019.
- ❑ Walton D., Koszowy M., From text to scheme: Problems in identifying arguments from expert opinion, International Review of Pragmatics, 11 (1), pp. 109–136, 2019.

KLUCZOWE PROJEKTY

- ❑ NL4XAI: Interactive Natural Language Technology for Explainable Artificial Intelligence (program Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks (MSCA-ITN), Horyzont 2020)
- ❑ Augmented Deliberative Democracy (ADD-up): Computational Enhancement of Largescale Public Arbitrations in Real Time (foundation (VolkswagenStiftung))
- ❑ EthAn: Ethos Analytics (HARMONIA7, NCN)
- ❑ Argument Analytics (Innovate UK)
- ❑ CoRDA: Natural Language Corpus Resources for Studying Dialogical Arguments (Scientific Exchange Programme NMS-CH (Sciex-NMSch))

The New Ethos

Informacja
Obliczenia
a liczby
Filozofia informatyki
Modele obliczeniowe
Modele obliczeń
Nieobliczalność
Sztuczna
inteligencja

ZESPÓŁ BADAWCZY FILOZOFII INFORMATYKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

FILOZOFIA

#OBLICZENIA #INFORMACJA #FILOZOFIA INFORMATYKI
#MODELE OBLICZEŃ #MODELE OBLICZENIOWE #NIEOBLICZALNOŚĆ
#OBLICZENIA A LICZBY #SZTUCZNA INTELIGENCJA

Zespół Badawczy Filozofii Informatyki działa na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych.

Zespół zajmuje się badaniami z pogranicza filozofii, informatyki (teoria obliczeń i badania nad sztuczną inteligencją) oraz podstaw matematyki (teoria liczb). Dominującą tematyką jego badań to filozoficzne aspekty modelowania obliczeniowego.

Członkowie zespołu biorą także udział w przedsięwzięciach popularyzujących naukę, np: w spotkaniach popularyzatorskich z P. Stacewiczem w ramach projektu „Myśl jak naukowiec”, wykładach w ramach V Dnia Popularyzacji Matematyki na PW, czy rozmowach i dyskusjach online w ramach bloga akademickiego „Cafe Aleph”.

W roku 2019 Zespół współorganizował V edycję Międzynarodowej Konferencji „Filozofia w informatyce” (Philosophy in Informatics, Lublin UMCS, 22-23.11.2019), w roku 2020 zaś II edycję Warsztatów Międzynarodowych „Computational Modelling” (Kraków, UPJP II, 11.03.2020).

KONTAKT

dr inż. Paweł Stacewicz
pawel.stacewicz@pw.edu.pl,
computation@icfo.ans.pw.edu.pl
(+48) 604 514 951

www.icfo.ans.pw.edu.pl/en/?page_id=3236

OFEROWANE USŁUGI

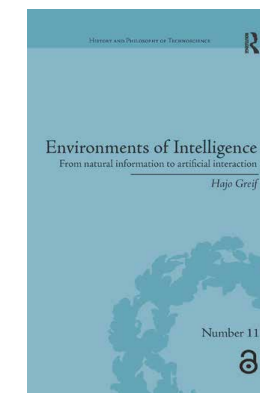
- porady dotyczące:
 - poprawnego rozumienia pojęć informatycznych (m.in. na użytek popularyzacji informatyki)
 - społecznych i poznawczych skutków badań nad sztuczną inteligencją

WYBRANE PUBLIKACJE

- Greif H., „The action of the brain”. Machine models and adaptive functions in Turing and Ashby In: Vincent C. Müller (ed): Philosophy and Theory of Artificial Intelligence 2017. Cham: Springer, 2018.
- Greif H., Environments of Intelligence. From Natural Information to Artificial Interaction „History and Philosophy of Technoscience” 2017, vol. 11.
- Stacewicz P., Skowron B. (eds.), Przedmioty wirtualne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
- Stacewicz P., The Informational Worldview and Conceptual Apparatus, In: Drabarek A., Woleński J.M.M. (eds.): „Interdisciplinary Investigations into the Lvov-Warsaw School”, Palgrave Macmillan, 2019, s. 259–280.
- Quinon P., Can Church’s thesis be viewed as a Carnapian explication? „Synthese” 2019.

KLUCZOWE PROJEKTY

- From Artificial to Ambient Intelligence (FWF Erwin Schrödinger Fellowship)
- Thinking Machines: The Past, Present and Future of AI (Bayerische Forschungsallianz (BayFOR), BayIntAn travel grants for research visits of international guests, hosts: TUM, Deutsches Museum, PW)
- Philosophy of Arithmetic and Number Cognition (Maria Curie Fellowship FP7 PEOPLE-2011 IEF Marie Curie Action)



Filozofia nauki
Ogólna teoria względności
Metafizyka
Fizyka teoretyczna
Grawitacja kwantowa
Fizyka
czasoprzestrzeni
Podstawy fizyki
Pierwotne podejście ontologiczne
Mechanika kwantowa
Filozofia analityczna
Mechanika analityczna
Filozofia fizyki

ZESPÓŁ BADAWCZY FILOZOFII FIZYKI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI FIZYCZNE, FILOZOFIA

#FILOZOFIA FIZYKI #FILOZOFIA NAUK #METAFIZYKA
#FILOZOFIA ANALITYCZNA #PODSTAWY FIZYKI #FIZYKA TEORETYCZNA
#MECHANIKA KWANTOWA #PIERWOTNE PODEJŚCIE ONTOLOGICZNE
#FIZYKA CZASOPRZESTRZENI #OGÓLNA TEORIA WZGLĘDNOŚCI
#GRAWITACJA KWANTOWA #MECHANIKA ANALITYCZNA

Zespół działa na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych. Prowadzi badania interdyscyplinarne, łącząc środowiska filozofów i fizyków.

Nadrzędnym celem Zespołu jest zapewnienie filozofom bardziej rygorystycznej perspektywy pojęciowej, opartej na współczesnej fizyce oraz pomoc fizykom w zgłębianiu filozoficznych implikacji ich badań.

Ponadto misja Grupy obejmuje działania upowszechniające, mające na celu przybliżenie filozofii fizyki szerszej społeczności, np. poprzez wykłady i artykuły wyjaśniające w prosty sposób, na czym polegają współczesne teorie fizyczne i jak zmieniają one nasze intuicyjne poglądy na świat.

Obecnie Zespół realizuje projekt badawczy „Samoistne struktury w grawitacji kwantowej” (finansowany przez NCN), który przedstawia koncepcyjne i techniczne badanie natury przestrzeni i czasu w kontekście kwantowej grawitacji.

KONTAKT

dr Antonio Vassallo
antonio.vassallo@pw.edu.pl
(+48) 785 223 685
www.icfo.ans.pw.edu.pl/en/?page_id=3168,
www.ssqg.ans.pw.edu.pl/en/,
http://www.icfo.ans.pw.edu.pl/en/?page_id=3162

OFEROWANE USŁUGI

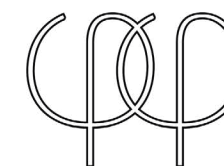
- współpraca z członkami społeczności filozofów i fizyków
- konferencje i warsztaty skupiające ekspertów z obu dziedzin, sprzyjając w ten sposób owocnej wymianie idei między filozofią a fizyką. Przykładem tego typu aktywności organizowanej przez zespół jest cykl międzynarodowych spotkań online (Warsaw Spacetime Colloquium) mających na celu przybliżenie odbiorcom najnowszych badań i rozwiązań w zakresie podstaw fizyki czasoprzestrzeni

KLUCZOWY PROJEKT

Samoistne struktury w grawitacji kwantowej (NCN, OPUS)

WYBRANE PUBLIKACJE

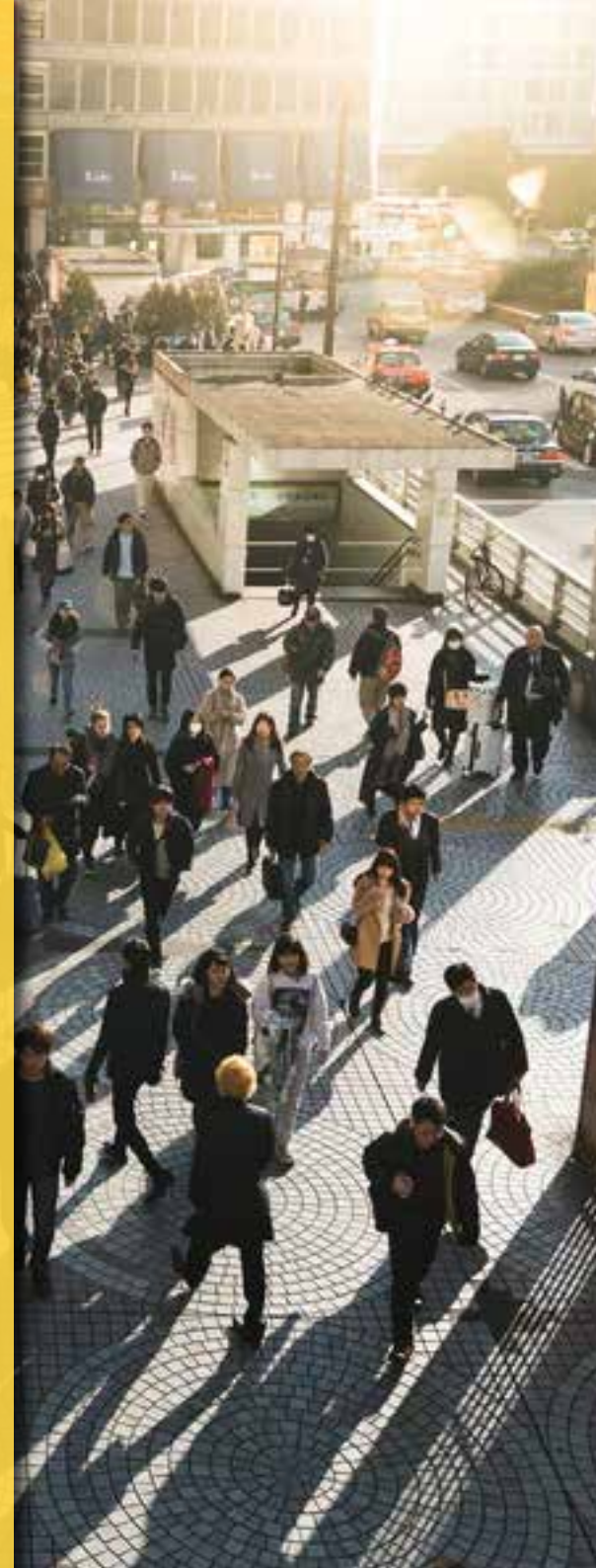
- Bera M.N., Acín A., Kuś M., Mitchell M.W., Lewenstein M., Randomness in quantum mechanics: philosophy, physics and technology, Rep. Progr. Phys. 80, 124001, 2017. Vassallo A., Dependence relations in general relativity. European Journal for Philosophy of Science, 2020. DOI 10.1007/s13194-019-0265-5
- Kuś M., Classical and Quantum Sources of Randomness, [in:] Bigaj T., Wüthrich C. (Eds.), „Metaphysics in Contemporary Physics”, Brill, Leiden, 2015, s. 425-436. ISBN 978-90-04-31082-7.
- Vassallo A., Hoefer C., The metaphysics of Machian frame-dragging. In Beisbart C., Sauer T., Wüthrich C., editors, Thinking about space and time, Einstein Studies. Birkhäuser, 2020.
- Vassallo A., Review of ‘Philosophy of physics: Quantum theory’ by T. Maudlin, Princeton University Press, 2019, Notre Dame Philosophical Reviews, 2019.



Philosophy of
Physics Group

WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

NAUKI SPOŁECZNE





ZESPÓŁ BADAŃ SPOŁECZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI SPOŁECZNE

#BADANIA SPOŁECZNE #BADANIA TERENOWE #WYWIAD #IDI
#FGI #FOCUS #ANKIETA #CAWI #CATI #SOCJOLOGIA

Zespół badań społecznych oferuje swoje usługi badawcze w ramach Działu Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW. Specjalizuje się w badaniach charakterystycznych dla nauk społecznych. Realizuje zarówno badania jakościowe (wywiady pogłębione, zogniskowane wywiady grupowe, obserwacje, studia przypadku itp.), jak i ilościowe (badania ankietowe, analiza baz danych, budowa baz danych, analiza wskaźników itp.). Dodatkowo w celu uzupełnienia badań wykorzystywane są innowacyjne podejścia takie jak design thinking, UX czy service design.

Zespół ma charakter interdyscyplinarny, tworzy go grupa badaczy reprezentujących takie nauki, jak: socjologia, psychologia, ekonomia, kulturoznawstwo, statystyka, matematyka, co umożliwia realizację nawet najbardziej wymagających projektów, gdzie analizowane są złożone problemy społeczne.

Specjalizuje się w badaniach stosowanych, których realizacja ma dostarczyć wiedzy gotowej do zastosowania w praktyce. W pracy wykorzystuje wiedzę z zakresu:

- projektowania zorientowanego na użytkownika (User-centered design, UCD),
- badań użyteczności (usability),
- projektowania interakcji (interaction design) człowieka z urządzeniami (a w szczególności z oprogramowaniem).

KONTAKT

dr Katarzyna Modrzejewska
Kierownik Działu Badań i Analiz CZLiTT PW
katarzyna.modrzejewska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 59 78
www.cziitt.pw.edu.pl/dzial-badan-i-analiz/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- Laboratorium badań społecznych
- Focusownia – pracownia realizacji wywiadów grupowych
- Pracownia Kreatywności (design thinking)
- system do dystrybucji i zarządzania ankietami on-line (CADAS, LimeSurvey)
- oprogramowanie do analizy danych jakościowych (Atlas.ti)
- oprogramowanie do analizy statystycznej (R Studio, SPSS, Statistica)
- System Business Intelligence – tworzenie interaktywnych raportów, statystyk (Tableau),
- oprogramowanie oraz skaner do przetwarzania ankiet papierowych (Remark Software)
- programy do tworzenia grafiki, animacji, video oraz treści internetowych (Adobe Creative Cloud)
- oprogramowanie do tworzenia infografik (Piktochart)
- oprogramowanie do tworzenia i edytowania map myśli. Wspomaga korzystanie z najbardziej efektywnej metody notowania, gromadzenia wiedzy i planowania (MindManager)

OFEROWANE USŁUGI

- badania opinii, zachowań klientów
- identyfikacja grup odbiorców i sposobów korzystania z technologii
- pogłębienie wiedzy o użytkowniku i jego opinii, np. o funkcjonalnościach technologii
- weryfikacja zasadności wdrożenia nowej technologii w świetle potrzeb odbiorców
- ocena cech rozwiązania: konstrukcja, funkcjonalność, przyjazność w obsłudze, czasochłonność, wzory użytkowania
- przegląd dostępnych informacji na temat nowych technologii i ich użycia
- praca nad rozwojem produktu i wdrożeniem na rynek
- analiza rynku i konkurencji, diagnozy trendów, np. na potrzeby budowy lub aktualizacji strategii rozwoju firmy
- dostarczanie danych do budowy marki produktu/ usługi

WYBRANE PROJEKTY

- Funkcjonowanie jednostek naukowych z sektora publicznego z terenu m.st. Warszawy o OMW, prowadzących działalność B+R (Urząd Miasta st. Warszawa)
- Pracodawca dla inżyniera (Stowarzyszenie Studentów BEST)
- Znaczenie myślenia wizualnego w procesie przyswajania informacji (MarkaPRO)
- Diagnoza potrzeb prawników w zakresie wykorzystywania narzędzi informatycznych w usługach prawniczych (Fundacja LegalTech Polska)
- Analiza materiałów wtórnych (desk research) na potrzeby studium wykonalności w aplikacji grantowej firmy Solace na realizację projektów w ramach 2 Fazy w Instrumencie MŚP (Solace)



ZESPÓŁ PROJEKTOWANIA ZORIENTOWANEGO NA UŻYTKOWNIKA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI SPOŁECZNE

#UŻYTECZNOŚĆ #USABILITY #UX
#INTERACTION DESIGN #UCD #HCI #BADANIA SPOŁECZNE

Zespół projektowania zorientowanego na użytkownika oferuje swe usługi badawcze w ramach Działu Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW. Interdyscyplinarny Zespół badawczy składa się z ekspertów z zakresu psychologii, socjologii, informatyki czy kulturoznawstwa, co umożliwia realizację projektów, w których analizowane są złożone problemy interakcji człowieka z technologią.

Zespół specjalizuje się w badaniach stosowanych, których realizacja ma dostarczyć wiedzy gotowej do zastosowania w praktyce. Generowane są pomysły na interakcje, walidujemy prototypy, testowane są rozwiązania z użytkownikami z zachowaniem metodologii badań. Zespół wykorzystuje przy tym narzędzia badań ilościowych oraz jakościowych oraz elementy design thinking do tworzenia nowych produktów i wypracowywania innowacyjnych rozwiązań. Pozwala nam to generować liczne pomysły na rozwiązania, wizualizować je i uzyskać natychmiastową opinię na ich temat.

Dobre zdefiniowanie i zrealizowanie wymagań związanych z intuicyjnością i użytecznością jest kluczowym czynnikiem w osiągnięciu sukcesu projektowanych rozwiązań. Zespół badawczy oferuje pomoc przy tworzeniu aplikacji zorientowanych na użytkownika oraz wspiera projektowanie interakcji człowieka z technologią uwzględniając jego potrzeby, wymagania oraz ograniczenia na każdym etapie tworzenia rozwiązań.

KONTAKT

Dariusz Parzych
Dział Badań i Analiz CZIITT PW
dariusz.parzych@pw.edu.pl
(+48) 22 234 15 63
www.cziitt.pw.edu.pl/dzial-badan-i-analiz/

W pracy Zespół wykorzystuje wiedzę z zakresu:

- ☐ projektowania zorientowanego na użytkownika (User-centered design, UCD),
- ☐ badań użyteczności (usability),
- ☐ projektowania interakcji (interaction design) człowieka z urządzeniami (a w szczególności oprogramowaniem).

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

Podczas realizacji testów Zespół wykorzystuje infrastrukturę badawczą składającą się m.in. z laboratoriów prac projektowych, pracowni fokusowej i pracowni kreatywności. Testy mogą zostać zarejestrowane na nagraniu wideo (dokumentacja procesu testowania), przy wykorzystaniu profesjonalnego studia nagrań.

W swoich badaniach Zespół korzystać może m.in. z:

- ☐ Focusowni – pracowni realizacji wywiadów grupowych
- ☐ Pracowni Kreatywności (design thinking)
- ☐ studia nagrań
- ☐ studia CATI oraz oprogramowania do realizacji badań ankietowych (CADAS, LimeSurvey)
- ☐ oprogramowania do analizy danych jakościowych (Atlas.ti)
- ☐ oprogramowania do analizy statystycznej (R Studio, SPSS)
- ☐ oprogramowania do prototypowania
- ☐ oprogramowania do analizy zachowań/optymalizacji w serwisach internetowych

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ projektowanie interakcji
- ☐ testowanie produktów
- ☐ walidowanie prototypów
- ☐ testy użyteczności serwisów internetowych
- ☐ badania opinii użytkowników/klientów
- ☐ dostarczenie wiedzy o użytkownikach i ich potrzebach

WYBRANE PROJEKTY

- ☐ Badanie strony internetowej Politechniki Warszawskiej (PW)
- ☐ Znaczenie myślenia wizualnego w procesie przyswajania informacji (MarkaPRO)
- ☐ Walidacja technik dostarczania niekrytycznych powiadomień bez rozpraszania uwagi użytkownika (WEITI PW)
- ☐ Badania komunikacji strony internetowej (GERERE)
- ☐ Testy ubieralnego wyświetlacza (WEITI PW)



ZESPÓŁ EWALUACJI PROJEKTÓW I INTERWENCJI PUBLICZNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI SPOŁECZNE

#EWALUACJA #EX-ANTE #ON-GOING #MID-TERM #EX-POST #THEORY-BASED
EVALUATION #PROGRAM #PROJEKT #ODDZIAŁYWANIE #OCENA #SOCJOLOGIA

Zespół ewaluacji projektów i interwencji publicznych składa się z ewaluatorów posiadających wieloletnie doświadczenie, prowadzi prace badawcze w ramach Działu Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW. Jego członkowie brali udział w badaniach ewaluacyjnych zarówno pojedynczych projektów, jak i całych programów regionalnych lub krajowych. Obszary, w których specjalizuje się Zespół, to: szkolnictwo wyższe, innowacyjność, komercjalizacja, działalność B+R, przedsiębiorczość, kompetencje i zarządzanie projektami.

Zespół realizuje ewaluacje zgodnie z podejściem partycypacyjnym. Każdorazowo stara się przygotować indywidualną ofertę, która jak w największym stopniu odpowie na potrzeby klienta. Ocenia skuteczność, efektywność, trafność, trwałość i użyteczność realizowanych działań, stosując cały wachlarz metod badawczych i analitycznych. Grupa wie, jak ważna jest ewaluacja, która przy rzetelnie zrealizowanych badaniach pozwoli udoskonalić kolejne działania.

Do tej pory członkowie Zespołu współpracowali m.in. z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju, Ministerstwem Rozwoju, Pracy i Technologii czy władzami Politechniki Warszawskiej.

KONTAKT

dr Katarzyna Modrzejewska
Kierownik Działu Badań i Analiz CZłITT PW
katarzyna.modrzejewska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 59 78
www.cziitt.pw.edu.pl/dzial-badan-i-analiz/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

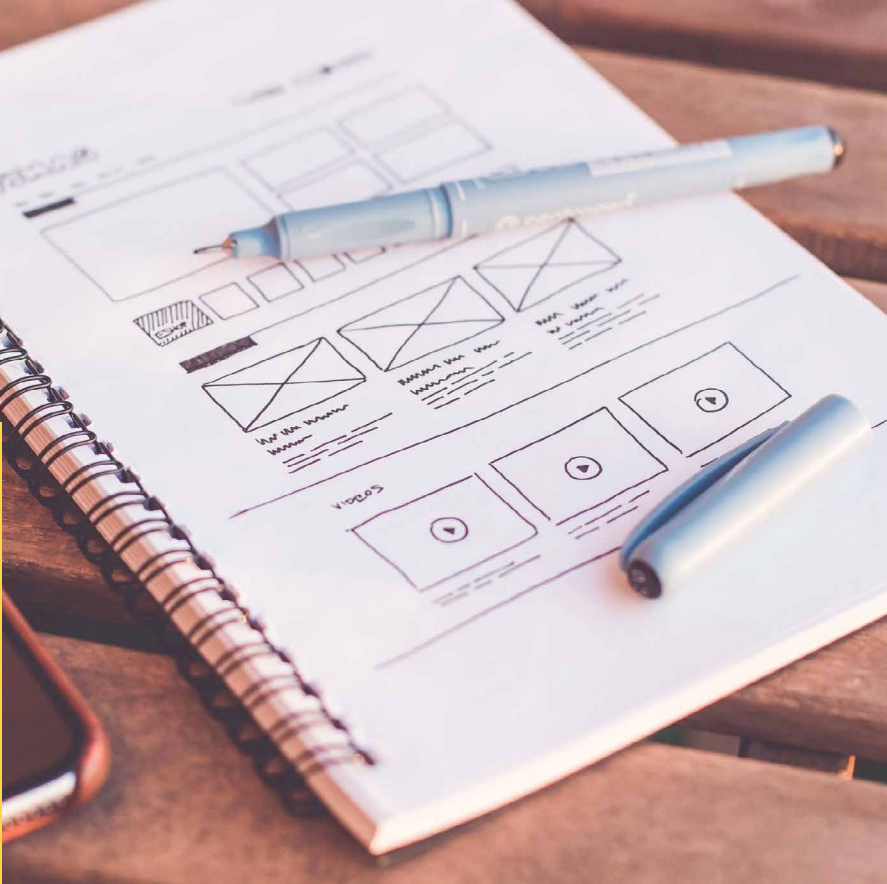
- ☐ Laboratorium badań społecznych
- ☐ sala do realizacji wywiadów grupowych, tzw. focusownia
- ☐ system do dystrybucji i zarządzania ankietami on-line (CADAS, LimeSurvey)
- ☐ oprogramowanie do analizy danych jakościowych (Atlas.ti)
- ☐ oprogramowanie do analizy statystycznej (R Studio, SPSS, Statistica)
- ☐ System Business Intelligence – tworzenie interaktywnych raportów, statystyk (Tableau),
- ☐ oprogramowanie oraz skaner do przetwarzania ankiet papierowych (Remark Software)
- ☐ programy do tworzenia grafiki, animacji, video oraz treści internetowych (Adobe Creative Cloud)
- ☐ oprogramowanie do tworzenia infografik (Piktochart)
- ☐ oprogramowanie do tworzenia i edytowania map myśli (MindManager)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ Ewaluacja programów, osi, portfeli projektów, projektów i wydarzeń
- ☐ Ewaluacja na każdym etapie realizacji projektu/programu: ewaluacja ex-ante, mid-term, on-going, ex-post
- ☐ Ewaluacja oparta na teorii (theory-based evaluation) i ewaluacja wpływu

ZREALIZOWANE USŁUGI

- ☐ Ewaluacja mid-term i ex-post projektu pt. Podniesienie jakości zarządzania Politechniką Warszawską (Politechnika Warszawska, projekt realizowany w ramach Poddziałania 4.1.1 PO KL)
- ☐ Ocena jakości i efektów realizacji III osi priorytetowej PO WER Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju (NCBR)
- ☐ Badanie ewaluacyjne ex post wybranych programów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)
- ☐ Analiza obejmująca polityki oraz instrumenty wsparcia wobec instytucji otoczenia biznesu wspierających innowacyjność przedsiębiorstw w wybranych krajach (Ministerstwo Rozwoju)
- ☐ Ewaluacje kursów programowania dla dzieci prowadzonych przez WOWschool (WOWschool)
- ☐ Ewaluacja II Ogólnopolskiego Kongresu Energetyki Obywatelskiej (INFOR Biznes)



ZESPÓŁ BADAŃ EKOSYSTEMÓW INNOWACYJNOŚCI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI SPOŁECZNE

#ZARZĄDZANIE #EKONOMIA #ROZWÓJ REGIONALNY #PRZEMYSŁ 4.0 #CYFRYZACJA
#TRANSFORMACJA CYFROWA #KAPITAŁ WIEDZY #KAPITAŁ SPOŁECZNY
#POTRÓJNA HELISA #INNOWNACYJNOŚĆ #B+R #EKOSYSTEM #INNOWNACJE

Zespół badań ekosystemów innowacyjności oferuje swoje usługi badawcze w ramach Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW.

Nowe technologie i idee zmieniają świat w szybkim tempie. Równolegle zachodzi potrzeba badań społecznych, zarówno diagnostycznych, prognozujących zmiany, jak i porządkujących oraz opisujących zachodzące procesy. Prace Zespołu skupiają się na badaniach podstawowych mających na celu wyjaśnienie i poznanie badanych zjawisk oraz na dostarczaniu nowej wiedzy, która może zostać zastosowana w praktyce klientów.

Zespół specjalizuje się w badaniach dotyczących takich aspektów, jak: ekosystemy innowacyjności, Przemysł 4.0., cyfryzacja i transformacja cyfrowa, ośrodki innowacji, strategie innowacyjności itp.

Oferta Zespołu skierowana jest do przedstawicieli organizacji odpowiedzialnych za kreowanie polityki w obszarze nowych technologii i innowacyjności. Do tej pory współpracownikami Zespołu byli m.in. z m.st. Warszawa, Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego, CEZAMAT oraz PIAP Space.

KONTAKT

Łukasz Sztern
Katarzyna Modrzejewska

Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW

lukasz.sztern@pw.edu.pl,
katarzyna.modrzejewska@pw.edu.pl
(+48) 22 234 14 72, (+48) 22 234 59 78
www.cziitt.pw.edu.pl/inkubator/
www.cziitt.pw.edu.pl/dzial-badan-i-analiz/

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- ☐ Laboratorium badań społecznych (studio CATI)
- ☐ Focusownia – pracownia realizacji wywiadów grupowych
- ☐ Pracownia Kreatywności (design thinking)
- ☐ system do dystrybucji i zarządzania ankietami on-line (CADAS, LimeSurvey)
- ☐ oprogramowanie do analizy danych jakościowych (Atlas.ti)
- ☐ oprogramowanie do analizy statystycznej (R Studio, SPSS, Statistica)
- ☐ System Business Intelligence – tworzenie interaktywnych raportów, statystyk (Tableau),
- ☐ oprogramowanie oraz skaner do przetwarzania ankiet papierowych (Remark Software)
- ☐ programy do tworzenia infografik, grafiki, animacji, video oraz treści internetowych (Adobe Creative Cloud, Piktochart)

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analiza danych zastanych m. in. dokumentów strategicznych, literatury naukowej, raportów badawczych itp.
- ☐ ocena poziomu innowacyjności przedsiębiorstw
- ☐ mapowanie ekosystemu (np. ośrodków innowacji, instytucji otoczenia biznesu)
- ☐ identyfikacja dobrych praktyk w badanym obszarze
- ☐ przegląd i synteza rozwiązań zagranicznych
- ☐ analiza baz danych
- ☐ badania heurystyczne, np. metoda delficka
- ☐ konsultacje i ekspertyzy dotyczące dokumentów strategicznych
- ☐ badania jakościowe: wywiady pogłębione (IDI), wywiady grupowe (FGI), obserwacje, studia przypadku (case study) itp.
- ☐ badania ilościowe: ankiety papierowe (PAPI), wspomagane komputerowo wywiady telefoniczne (CATI), ankiety

internetowe (CAWI)

ZREALIZOWANE USŁUGI

- ☐ Zrównoważony rozwój województwa mazowieckiego w nowym układzie jednostek NUTS2 i NUTS3” (GOSPOSTRATEG)
- ☐ Analiza obejmująca polityki oraz instrumenty wsparcia wobec instytucji otoczenia biznesu (IOB) (Evalu Sp. z o.o. dla Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej)
- ☐ Funkcjonowanie jednostek naukowych z sektora publicznego z terenu m.st. Warszawy o OMW, prowadzących działalność B+R (Urząd Miasta Warszawa)
- ☐ Opracowanie Planu Ewaluacji RIS oraz konsultacje RIS (Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego)

Technologię informacyjno-telekomunikacyjne (ICT) Nauki społeczne Nauki prawne Sztuczna inteligencja (AI) Nauki ekonomiczne Nauki społeczne Technologie informacyjno-telekomunikacyjne (ICT) Nauki społeczne Sztuczna inteligencja (AI) Nauki ekonomiczne Nauki społeczne Technologie informacyjno-telekomunikacyjne (ICT)

ZESPÓŁ BADAWCZY HUMANISTYCZNYCH ASPEKTÓW SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

EKONOMIA I FINANSE; NAUKI SOCJOLOGICZNE; NAUKI PRAWNE;
PSYCHOLOGIA; INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA;
NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI; NAUKI O POLITYCE I ADMINISTRACJI

#SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI) #NAUKI SPOŁECZNE #NAUKI PRAWNE
#NAUKI EKONOMICZNE #TECHNOLOGIE INFORMACYJNO-TELEKOMUNIKACYJNE (ICT)

W skład Zespołu wchodzi pracownicy Wydziału Administracji i Nauk Społecznych, Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych oraz Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej.

Międzydyscyplinarny Zespół łączy perspektywy badawcze z zakresu technologii informacyjno-telekomunikacyjnych, nauk inżynieryjno-technicznych, oraz nauk społecznych (prawa, socjologii, psychologii, ekonomii) i nauk humanistycznych (filozofia).

Członkowie Zespołu realizowali dotychczas projekty badawczo-rozwojowe, które finansowane były zarówno ze źródeł krajowych, Unii Europejskiej, jak i sektora przedsiębiorstw.

Realizowane projekty kładą nacisk na wykorzystanie sztucznej inteligencji w naukach społecznych, zwracając przy tym uwagę na potrzebę uwzględnienia czynnika ludzkiego w technologiach wdrażających towary i usługi z wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

KONTAKT

dr hab. Marek Jakubiak, prof. uczelni
marek.jakubiak@pw.edu.pl,
mjakub@ans.pw.edu.pl
(+48) 502 382 606, (+48) 792 785 503

OFEROWANE USŁUGI

- udział we wspólnych projektach badawczo-rozwojowych, w tym finansowych z programu Unii Europejskiej Horyzont Europa dotyczących sztucznej inteligencji i jej zastosowań
- przygotowywanie opinii prawnych i ekspertyz dotyczących regulacji sztucznej inteligencji w sektorach gospodarki
- przygotowanie projektów ocen skutków regulacji dotyczących sztucznej inteligencji w sektorach gospodarki
- tworzenie projektów założeń lub projektów aktów prawnych lub dokumentów strategicznych
- badania w zakresie modeli czynnika ludzkiego w wykorzystaniu sztucznej inteligencji
- bieżące doradztwo eksperckie w zakresie prac parlamentarnych, rządowych oraz samorządowych

WYBRANE PROJEKTY

- TRANSrisk: Transitions pathways and risk analysis for climate change mitigation and adaptation strategies, finansowany z programu Horyzont 2020 (studium przypadku „Systemu innowacji dla morskich farm wiatrowych w Polsce z wykorzystaniem procedury Technology Innovation System” w Polsce, czerwiec 2018)
- Grasping Innovation in Europe through a closer iNterAction between HEIs and SMEs – GIENAHS (projekt międzynarodowy, 10 partnerów z 6 państw członkowskich UE, finansowany ze środków programu Erasmus+/H2020)
- Badania nad stworzeniem ekologicznego samochodu dostawczego o innowacyjnym układzie napędowym (RPO WM 2014–2020)
- Metody symulacji i analizy sieci logistycznych operatorów pocztowych (NCBiR)
- Elastyczne systemy przekazu i przetwarzania danych dla heterogenicznych zastosowań IoT (NCBiR)

NAUKI PRAWNE



Blockchain
FinTech
Cyberbezpieczeństwo
Gospodarka współdzielenia
Prawo łączności
elektronicznej
ochrona danych
osobowych
Big data
Sztuczna
inteligencja
Prawo łączności
elektronicznej
Prawo nowych technologii
Blockchain
Sztuczna
inteligencja

ZESPÓŁ DS. PRAWA NOWYCH TECHNOLOGII

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI PRAWNE;
INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

#PRAWO NOWYCH TECHNOLOGII #FINTECH #SZTUCZNA INTELIGENCJA
#BLOCKCHAIN #CYBERBEZPIECZEŃSTWO #GOSPODARKA WSPÓŁDZIELENIA
#BIG DATA #PRAWO ŁĄCZNOŚCI ELEKTRONICZNEJ #OCHRONA DANYCH OSOBOWYCH

Zespół został utworzony na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej. Skupia prawników specjalizujących się w szeroko pojętym obszarze prawa nowych technologii.

Członkowie Zespołu posiadają międzynarodowe doświadczenie w realizacji badań i projektów z zakresu prawnej regulacji technologii takich jak blockchain, cloud computing czy big data.

Posiadane przez członków Zespołu kompetencje mogą okazać się przydatne wszędzie tam, gdzie biznes oraz administracja natrafiają na wątpliwości interpretacyjne czy wdrożeniowe wymagające odniesienia nowoczesnych technologii do pogłębionej wiedzy prawnej.

Stąd też jednym z obszarów specjalizacji członków zespołu jest sektor fintech, w którym połączenie usług finansowych z zaawansowanymi mechanizmami przetwarzania danych tworzy nie tylko nowe możliwości, ale również liczne problemy prawne.

KONTAKT

dr Marcin Rojszczak
marcin.rojszczak@pw.edu.pl
(+48) 601 619 619
www.ans.pw.edu.pl

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ ekspertyzy w obszarze prawa nowych technologii, w szczególności dotyczące zgodności z prawem krajowym, unijnym czy międzynarodowym różnych form aktywności gospodarczych/publicznych związanych z gromadzeniem i przetwarzaniem danych
- ☐ szkolenia i warsztaty dla biznesu oraz administracji z wybranych aspektów prawa nowych technologii
- ☐ doradztwo dla podmiotów działających w sektorze fintech
- ☐ ekspertyzy prawne w zakresie prawa nowych technologii i prawa własności intelektualnej w zakresie automatyki oraz robotyki

INNE OSIĄGNIĘCIA

- ☐ Pierwsza nagroda przyznana przez British Blockchain Association za badania nad podejściami prawnymi i regulacyjnymi do ekonomii tokenowej opartej na technologii blockchain

WYBRANE PUBLIKACJE

- ☐ Bajor B., Zalcewicz A., Ustawa o usługach płatniczych. Komentarz. A. Zalcewicz (red.), Warszawa 2016.
- ☐ Banasiński C., Rojszczak M. (red.), Cyberbezpieczeństwo, Warszawa 2020.
- ☐ Bani E., Pachuca-Smulka B., Rutkowska-Tomaszewska E., New Technologies in the financial services market, CH Beck 2020.
- ☐ Ferreira A., Emerging Regulatory Approaches to Blockchain-based Token Economy, The Journal of the British Blockchain Association 3(1) 2020.
- ☐ Rojszczak M., Sztuczna inteligencja w innowacjach finansowych – aspekty prawne i regulacyjne, iKAR 2020/2.

Licencje
Obowiązki
Koncesje
Pozwolenia
Ograniczenia
Reglamentacja
Kary administracyjne
Zakazy
Egzekucja
obowiązków
publicznych
Prawo budowlane

ZESPÓŁ PRAWA PUBLICZNEGO POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI PRAWNE

#REGLAMENTACJA #KONCESJE #LICENCJE #POZWOLENIA
#OBOWIĄZKI #OGRANICZENIA #ZAKAZY #KARY ADMINISTRACYJNE
#EGZEKUCJA OBOWIĄZKÓW PUBLICZNYCH #PRAWO BUDOWLANE

Zespół działa na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych.

Realizuje projekty związane z działalnością administracji publicznej we wszystkich obszarach jej zadań i kompetencji. Posiada unikatowy zestaw kompetencji w różnych obszarach prawa publicznego.

Działalność zespołu skupia się na podstawowych problemach funkcjonowania współczesnego państwa związanych z rozgraniczeniem prawa publicznego i prawa prywatnego, co w wyniku integracji europejskiej uległo istotnym zmianom. Problematyka ta ma szczególnie istotne znaczenie dla przedsiębiorców funkcjonujących zgodnie z regulacjami prawa publicznego, które przewidują zarówno działania władcze administracji publicznej, jak i formy konsensualne. Kompetencje członków Zespołu pozwalają na wszechstronną analizę prawną powyższego zjawiska oraz wsparcie zarówno dla organów administracyjnych, jak i dla adresatów prawa publicznego w praktycznej realizacji zadań publicznych.

KONTAKT

dr hab. Robert Suwaj, prof. uczelni
robert.suwaj@pw.edu.pl
(+48) 512 210 899
www.ans.pw.edu.pl

OFEROWANE USŁUGI

- ☐ analizy prawne
- ☐ ekspertyzy i opinie prawne
- ☐ kompleksowe opracowania w sferze działalności i administracji publicznej
- ☐ kompleksowe szkolenia prezentujące wiedzę i sposób jej wykorzystania skierowane do pracowników i urzędników w organach administracji publicznej zarówno rządowej, jak i samorządowej
- ☐ koncepcyjne i merytoryczne wsparcie w zakresie tworzenia elementów programów komputerowych dla administracji publicznej
- ☐ warsztaty praktyczne konstruowania pism procesowych w poszczególnych procedurach administracyjnych
- ☐ seminaria naukowe dotyczące wykorzystywania teoretycznych koncepcji w rozwiązywaniu praktycznych problemów

WYBRANE PUBLIKACJE

- ☐ Jaroszyński T., Rozporządzenie Unii Europejskiej jako składnik systemu prawa obowiązującego w Polsce, Warszawa 2011.
- ☐ Kędziora R., Kodeks postępowania administracyjnego. Komentarz, 5. wyd., C.H. Beck, Warszawa 2017.
- ☐ Suwaj R., Sądowa ochrona przed bezczynnością administracji publicznej, Wolters Kluwer, Warszawa 2014.
- ☐ Sypniewski D., Competition restrictions by professional self-government, w: Ekonomia i Prawo, vol. 17, nr 4, 2018, s. 405–415; DOI:10.12775/EiP.2018.029



ZESPÓŁ BADAWCZY INNOWACJI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI PRAWNE; NAUKI O BEZPIECZEŃSTWIE;
EKONOMIA I FINANSE; NAUKI SOCJOLOGICZNE

#ENERGIA #ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ #INNOWACYJNOŚĆ
#TECHNOLOGIE INFORMACYJNE I TELEKOMUNIKACYJNE
#ENERGIA ELEKTRYCZNA #GAZ ZIEMNY #CIEPŁO #SZTUCZNA INTELIGENCJA
#PRAWO ENERGETYCZNE #PRAWO UNII EUROPEJSKIEJ #ENERGIA JĄDROWA

Zespół działa na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych. Prowadzi badania w zakresie modelu regulacji rynków energii (energii elektrycznej, gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, ciepła). Kanwą dla tego modelu są wymagania prawa Unii Europejskiej oraz kierunki rozwoju polityki energetycznej Unii Europejskiej (bezpieczeństwo energetyczne, ochrona środowiska, konkurencja, rynek wewnętrzny).

Zespół prowadzi badania nad takimi modelami prawnymi regulacji rynków energii, które przy zachowaniu wymagań prawa materialnego i procesowego w Polsce zapewniają osiąganie powyższych celów.

Szczególne znaczenie w pracach Zespołu mają zmiany technologiczne wynikające z zapewnienia zrównoważonego rozwoju oraz rozwoju generacji rozproszonej, odnawialnych źródeł energii, rozwoju strony popytowej rynku, efektywności energetycznej, elektro- i gazomobilności. Zespół prowadzi również badania w zakresie uwarunkowań prawnych wykorzystania sztucznej inteligencji w sektorze energii.

KONTAKT

dr hab. Robert Zajdler, radca prawny
robert.zajdler@pw.edu.pl
(+48) 609 139 669
www.ans.pw.edu.pl/Wydzial/Zaklady/Zaklad-
-Prawa-Gospodarczego-i-Polityki-Gospodarczej

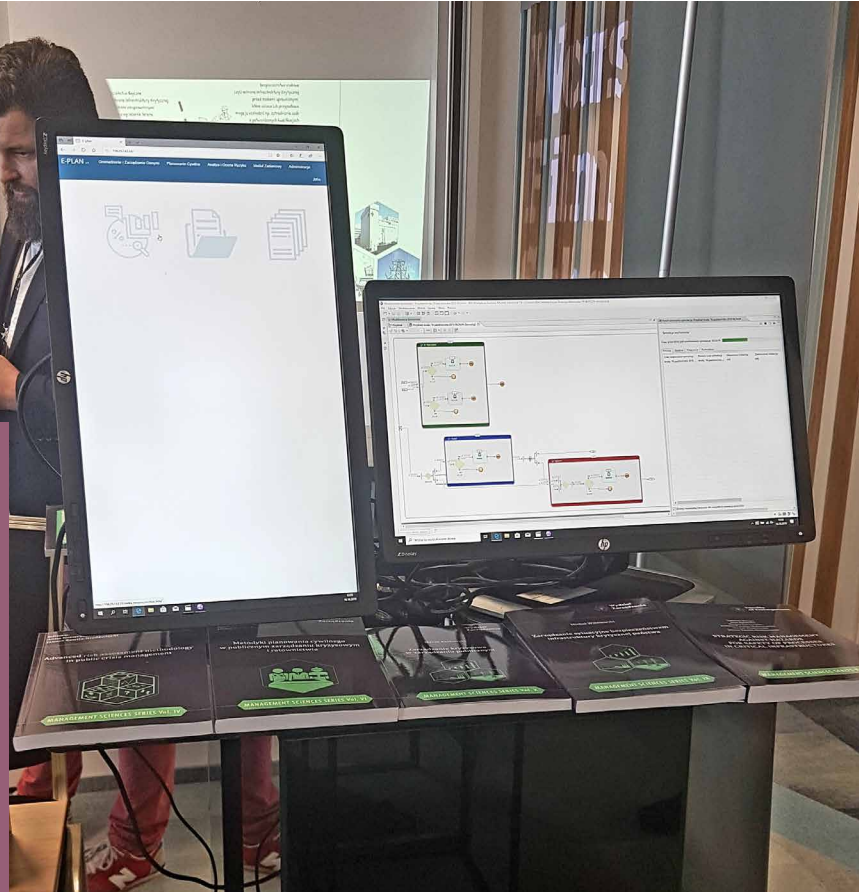
OFEROWANE USŁUGI

- opinie prawne i ekspertyzy prawne dotyczące regulacji prawa energetycznego materialnego i procesowego
- oceny skutków regulacji dotyczące rynków energii
- tworzenie projektów założeń lub projektów aktów prawnych lub dokumentów strategicznych
- udział we wspólnych projektach badawczo-rozwojowych, w tym finansowych z programu Unii Europejskiej Horyzont Europa
- badania w zakresie modeli regulacji sektora energii uwzględniające zasady zrównoważonego rozwoju i wykorzystania technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych
- bieżące doradztwo eksperckie w zakresie prac parlamentarnych, rządowych oraz samorządowych
- studia podyplomowe, szkolenia, warsztaty

WYBRANE PUBLIKACJE

- Suwaj R., Wydawanie decyzji administracyjnych, Wrocław 2006 (wyd. 1), 2007 (wyd. 2), 2011 (wyd. 3).
- Sawulski J., Gałczyński M., Zajdler R., Technological innovation system analysis in a follower country – The case of offshore wind in Poland, w: Environmental Innovation and Societal Transitions, 2019, DOI:10.1016/j.eist.2019.07.002
- Zajdler R., The role of capacity in the EU internal electricity market in the context of the General Court's judgment of 15 November 2018 in case T-793/14 Tempus Energy, Energy Policy, Volume 143, August 2020, 111530, DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111530
- Zajdler R., Kodeksy sieci rynków energii elektrycznej i gazu ziemnego w porządku prawnym postlizbońskiej Unii Europejskiej, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, ISBN 978-83-7814-875-3, s. 279.

**NAUKI
O ZARZĄDZANIU
I JAKOŚCI**



INTERDYSCYPLINARNY ZESPÓŁ ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI; NAUKI PRAWNE;
WSZYSTKIE DYSCYPLINY NAUK TECHNICZNYCH

#LOGISTYKA SPOŁECZNA #PUBLICZNE ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE
#BIZNESOWE ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE #ZARZĄDZANIE RYZYKIEM OPERACYJNYM
#IDENTYFIKACJA ZAGROŹEŃ #ANALIZA RYZYKA #OCENA RYZYKA
#BEZPIECZEŃSTWO ZASOBOWE #PLANOWANIE REAGOWANIA KRYZYSOWEGO
#PLANOWANIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁANIA #PLANOWANIE CYWILNE

Zespół składa się z pracowników Wydziału Zarządzania PW oraz współpracowników z innych wydziałów PW, konsultantów z Rządowego Centrum Bezpieczeństwa i Szkoły Głównej Służby Pożarniczej.

Zespół realizuje przedsięwzięcia komercyjne: projektowe, doradcze, szkoleniowe. W realizowanych usługach badawczych posługuje się metodykami analizy ryzyka, planowania i projektowania wypracowanymi w ramach grantów NCBR, opublikowanymi i udostępnianymi na zasadzie licencji otwartych.

Obecnie zespół realizuje projekt: „Modele adaptacji organizacji pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych do ograniczeń życia publicznego związanych z pandemią COVID-19 w zgodzie z postulatami skuteczności i efektywności biznesowej”.

KONTAKT

dr hab. inż. Janusz Zawila-Niedźwiecki
janusz.zawila-niedzwiecki@pw.edu.pl
(+48) 510 297 453
www.wz.pw.edu.pl

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

- metodyki analizy ryzyka, planowania i projektowania wypracowane w ramach grantów NCBR, opublikowane i udostępniane na zasadzie licencji otwartych

OFEROWANE USŁUGI

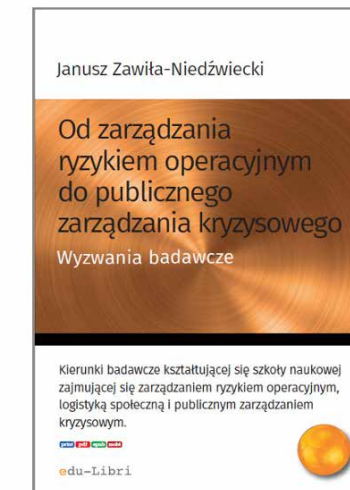
- projektowanie systemu organizacyjnego zarządzania ryzykiem w organizacji – opracowanie metodyki analizy ryzyka oraz projektowanie rozwiązań reagowania i ciągłości działania – identyfikacja zagrożeń, analiza i ocena ryzyka operacyjnego w organizacji lub ryzyka wynikającego z realizacji zadań publicznych stojących przed organizacją
- projektowanie planów reagowania i planów ciągłości działania w organizacji lub dotyczących zadań publicznych stojących przed organizacją
- szkolenia z zakresu zarządzania ryzykiem, planowania cywilnego oraz publicznego zarządzania kryzysowego

WYBRANE PROJEKTY

- Krajowa metodyka oceny ryzyka w ochronie infrastruktury krytycznej państwa dla Rządowego Centrum Bezpieczeństwa (NCBR)
- Wysokopoziomowa platforma planowania cywilnego i reagowania (NCBR – dla MNiSW oraz PSP)
- liczne szkolenia z powyższego zakresu

METODYKI

- publicznego planowania cywilnego i zarządzania wiedzą z tego zakresu, publicznego reagowania kryzysowego i zarządzania wiedzą z tego zakresu
- projektowania planów ciągłości działania





CENTRUM MODELOWANIA I ORGANIZACJI PRODUKCJI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

NAUKI O ZARZĄDZANIU I JAKOŚCI;
INŻYNIERIA ZARZĄDZANIA WE WSZYSTKICH DYSCYPLINACH
NAUK TECHNICZNYCH

#MODELOWANIE SYMULACYJNE #MODELOWANIE KOMPUTEROWE
#MODELOWANIE PROCESÓW BIZNESOWYCH #ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ
#PLANOWANIE I STEROWANIE PRODUKCJĄ #USPRAWNIANIE PROCESÓW
PRODUKCYJNYCH

Centrum Modelowania i Organizacji Produkcji jest jednostką Wydziału Zarządzania Politechniki Warszawskiej. Głównym celem interdyscyplinarnego zespołu działającego w jego ramach jest prowadzenie prac naukowo-badawczych oraz realizacja projektów rozwojowych w otoczeniu gospodarczym.

Do głównych obszarów badawczych należą:

- zarządzanie produkcją (modelowanie i usprawnianie procesów produkcyjnych, planowanie i sterowanie produkcją, techniczne przygotowanie produkcji),
- logistyka (systemy transportu wewnętrznego i magazynowania, kompletacja zamówień),
- ergonomia (modelowanie interakcji człowieka z otoczeniem),
- organizacja procesów biznesowych (modelowanie i usprawnianie procesów biznesowych, wspomaganie zarządzania organizacją),
- organizacja rynku energii (zarządzanie stroną popytową, wspomaganie decyzji biznesowych).

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizowana na trzech płaszczyznach:

- współpracy z podmiotami gospodarczymi – w zakresie badania i usprawniania procesów biznesowych (produkcyjnych i usługowych),
- współpracy z dostawcami specjalistycznego oprogramowania – w zakresie przygotowania analiz dla wybranych podmiotów gospodarczych, budowy i organizacji pracy laboratorium umożliwiającego badanie procesów biznesowych z wykorzystaniem modelowania matematycznego,
- szkoleń i opracowań specjalistycznych dla organizacji z otoczenia społeczno-gospodarczego.

Wśród kluczowych przedsiębiorstw współpracujących z Centrum należy wymienić: Mennicę Polską S.A., Enea Innowacje Sp. z o.o., Oracle Polska Sp. z o.o., Siemens Industry Software Sp. z o.o., Intermarium Sp. z o.o., Mondri Warszawa Sp. z o.o., API Sp. z o.o. oraz HoF Sp. z o.o.

INFRASTRUKTURA BADAWCZA

□ LABORATORIUM KOMPUTEROWE MODELOWANIA PRODUKCJI:

Centrum dysponuje laboratorium, wyposażonym w 16 stanowisk komputerowych, na których zostały zainstalowane specjalistyczne programy o funkcjonalności obejmującej, m.in.: modelowanie symulacyjne i optymalizację procesów produkcyjnych oraz logistyki, przygotowanie, harmonogramowanie i wsparcie realizacji produkcji oraz modelowanie procesów biznesowych i zarządzanie zasobami organizacji. W poszczególnych obszarach badawczych są to następujące programy:

- zarządzanie produkcją – Tecnomatix PS, FlexSim, Teamcenter, Simantic, Preactor APS, Robcad, Merit Macrologic, IBM ILOG CPLEX
- zarządzanie logistyką – Teamcenter, Tecnomatix PS, FlexSim, Merit Macrologic, IBM ILOG CPLEX
- organizacja procesów biznesowych – Flexsim, IBM WebSphere, Merit Macrologic
- ergonomia – Robcad
- organizacja rynku energii – IBM WebSphere, Merit Macrologic, IBM ILOG CPLEX

WYBRANE PROJEKTY

- Analiza i ocena procesów produkcyjnych realizowanych w przedsiębiorstwie (Mennica Polska S.A.)
- Usprawnienie procesu nadruku w przedsiębiorstwie (Heart on Fire Sp. z o.o.)
- Opracowanie projektów rozwiązań na potrzeby sektora elektroenergetycznego (we współpracy z przedsiębiorstwem ENEA Innowacje)
- Prowadzenie badań naukowych w zakresie modelowania i symulacji procesów produkcyjnych (we współpracy z przedsiębiorstwem Siemens Industry Software Sp. z o.o.)
- Prowadzenie badań naukowych w zakresie modelowania i symulacji procesów biznesowych (we współpracy z przedsiębiorstwem Intermarium Sp. z o.o.)

OFEROWANE USŁUGI

- prowadzenie różnorodnych badań w przedsiębiorstwach, skupiających się na analizie (diagnozie) stanu obecnego w badanym obszarze, identyfikacji problemów do rozwiązania, opracowaniu projektu rozwiązań, a następnie przygotowaniu i nadzorze wdrażanych rozwiązań wraz z oceną uzyskanych efektów, w szczególności:
 - opracowywanie modeli matematycznych procesów, w tym modeli symulacyjnych – z wykorzystaniem posiadanych narzędzi informatycznych
 - wykorzystywanie algorytmów optymalizacji procesów, dostępnych w posiadanych narzędziach informatycznych
 - opracowywanie algorytmów optymalizacji procesów do rozwiązywania problemów
 - prowadzenie eksperymentów obliczeniowych i symulacyjnych w zakresie opracowywanych modeli i algorytmów
 - adaptacja opracowywanych modeli, algorytmów i wyników badań do warunków funkcjonowania przedsiębiorstw i organizacji
 - opracowywanie sposobów wdrożenia uzyskiwanych rezultatów badań w przedsiębiorstwach i organizacjach
 - definiowanie i budowa modeli procesów biznesowych, z wykorzystaniem podejścia symulacyjnego, do zarządzania tymi procesami i przepływem pracy
 - opracowywanie sposobów wykorzystywania posiadanych narzędzi informatycznych do doskonalenia zarządzania przedsiębiorstwami i organizacjami
 - opracowywanie i weryfikacja eksperymentalna jakościowych i ilościowych modeli oraz metod wspomagania podejmowania decyzji biznesowych
 - opracowywanie modeli i prowadzenie symulacji wybranych procesów krytycznych przedsiębiorstw i organizacji, dla potrzeb przygotowywania planów reakcji na zagrożenia

KONTAKT

dr inż. Cezary Szwed
cezary.szwed@pw.edu.pl
(+48) 601 315 941
www.wz.pw.edu.pl



Katalog zespołów badawczych Politechniki Warszawskiej. Oferta B+R

Projekt graficzny i skład:

Klaudyna Nowińska, Gabriela Hołdanowicz, Paweł Huras, Marcin Karolak, dr Aleksandra Wycisk
Dział Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW

Koordinacja:

dr Katarzyna Modrzejewska

ISBN:

978-83-959787-7-7

DOI:

10.32062/20201207

Wydanie 1

Warszawa, 2021



**Centrum
Zarządzania Innowacjami
i Transferem Technologii**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ISBN:
978-83-959787-7-7

